



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112999829 A

(43) 申请公布日 2021.06.22

(21) 申请号 202110318132.9

B01D 53/26 (2006.01)

(22) 申请日 2015.11.06

F24F 3/14 (2006.01)

(30) 优先权数据

1460748 2014.11.06 FR

1460750 2014.11.06 FR

F24F 8/133 (2021.01)

(62) 分案原申请数据

201580070244.X 2015.11.06

(71) 申请人 斯塔克拉博公司

地址 法国诺麦恩

(72) 发明人 J·泽穆里

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

代理人 李丽

(51) Int.Cl.

B01D 53/18 (2006.01)

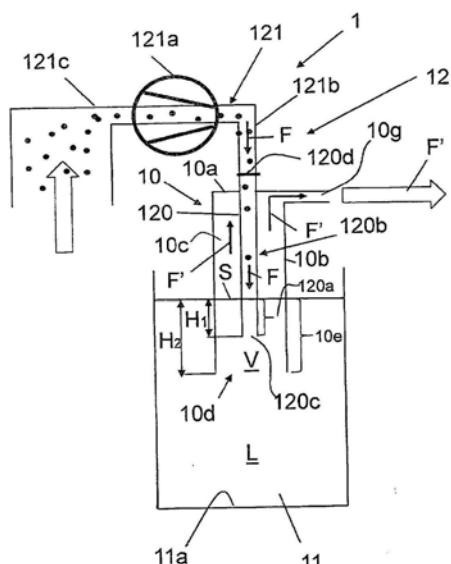
权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

通过液量产生和处理气体流的装置及使用
该装置的设备和方法

(57) 摘要

装置具有壳体，壳体下部部分浸入在上部开放的液体的储液器中，壳体具有气体流排出口。装置还具有气体流产生和注入部件，其具有注入管道，管道的下部部分浸入液量中而在上部部分在壳体内延伸在液量外，管道在浸入的下部部分的排出口定位在液量液面下方。部件具有压缩机，其连接于管道的未浸入部分或壳体排出口，部件能在运行时以至少 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的流量形成来自壳体外的进入气体流并将其输入到管道的未浸入部分中，使得进入气体流经过管道的浸入的下部部分的排出口，输入到壳体的浸入的下部部分中容纳的液量中且到液量液面下方，使得通过与液量直接接触而处理过的排出气体流在管道外上升到壳体内并经过壳体排出口排到壳体之外。



1. 一种用于产生和处理气体流(F)的装置,所述装置具有壳体(10),一方面,壳体的下部部分(10e)浸入液体(L)用的储液器(11)中,壳体的下部部分具有至少一个液体入口(10d),液体入口能使壳体的下部部分与储液器连通,使得壳体的浸入的下部部分(10e)容纳有液量(V),另一方面,壳体具有至少一个用于气体流的排出口(10g),排出口定位在壳体中容纳的液量(V)的液面(S)上方,所述装置还具有气体流(F)的产生和注入部件,气体流的产生和注入部件具有至少一个注入管道(120),注入管道的下部部分(120a)浸入在壳体的浸入的下部部分中容纳的液量(V)中,注入管道在上部部分在壳体(10)内延伸在所述液量(V)之外,所述注入管道(120)在其浸入的下部部分具有至少一个排出口(120c),注入管道的下部部分的排出口定位在所述液量(V)的液面(S)下方;其中,注入管道(120)的浸入深度(H1)为20毫米至200毫米之间;注入管道(120)的排出口(120c)定位在与壳体(10)的浸入的下部部分(10e)的液体入口(10d)相同的高度处,或者定位在壳体(10)的浸入的下部部分(10e)的液体入口(10d)高度的上方;气体流(F)的产生和注入部件具有压缩机(121a),压缩机连接于注入管道(120)的未浸入部分(120b)或者连接于壳体(10)的排出口(10g),气体流的产生和注入部件能在运行时以至少 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的流量形成来自壳体(10)外的进入的气体流(F)并且将其输入到注入管道(120)的未浸入部分(120b)中,使得所述进入的气体流(F)经过注入管道(120)的浸入的下部部分的排出口(120c),输入到壳体的浸入的下部部分中容纳的所述液量(V)中且到所述液量(V)的液面(S)下方,并使得通过与所述液量(V)直接接触而处理过的排出的气体流(F')在注入管道(120)之外上升到壳体(10)内并经过壳体的排出口(10g)排到所述壳体(10)之外。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,气体流(F)的产生和注入部件能在运行时形成来自壳体(10)外的进入的气体流(F)并且将其输入到注入管道(120)的未浸入部分(120b)中,而不改变壳体(10)外的储液器(11)的液体(L)上方的外部压力。

3. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,储液器(11)在壳体(10)外处于大气压下,在进入的气体流(F)的产生和注入部件运行期间也如此。

4. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,注入管道(120)能使气体流(F)引导向下而输入到所述液量(V)中。

5. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,壳体(10)具有一个或者多个隔板(14, 14', 14''),隔板能使从液量(V)排出的气体流(F')经过一次或者多次方向改变而流通直至壳体的排出口(10g),以防止液体由壳体的排出口(10g)喷溅出。

6. 根据权利要求5所述的装置,其中,每个隔板(14, 14', 14'')是固定在壳体内部的板,在其整个周边上与壳体(10)密封接触,并具有至少一个通孔(141),通孔用于使排出的气体流(F')通过所述板。

7. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述装置具有多个隔板(14, 14', 14''),所述多个隔板的通孔(141)不对准壳体(10)的用于空气的排出口(101)。

8. 根据权利要求5所述的装置,其中,每个隔板(14, 14', 14'')具有用于使注入管道(120)通过的通孔(140),注入管道(120)通过每个隔板(14, 14', 14'')的通孔(140)并在其整个外周边上在每个通孔处与每个隔板密封接触。

9. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,注入管道的浸入深度(H1)小于壳体(10)中的在注入管道(120)外的液量(V)高度(H2)。

10. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,注入管道的浸入深度(H1)为30毫米至50毫米之间。

11. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,壳体(10)中的在注入管道(120)外的液量(V)高度(H2)小于500毫米。

12. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,壳体(10)中的在注入管道(120)外的液量(V)高度(H2)大于40毫米。

13. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,气体流的产生和注入部件(121)能以至少 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 的流量形成和输入所述进入的气体流(F)。

14. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,气体流的产生和注入部件(121)能以至少 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 的流量形成和输入所述进入的气体流(F)。

15. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,进入壳体(10)中的气体流(F)的流量与壳体(10)中容纳的液量(V)之比大于 10^4h^{-1} 。

16. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,液体温度($T_{\text{液}}$)低于进入壳体(10)中的气体流(F)的温度($T_{\text{初始}}$)。

17. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,液体(L)温度($T_{\text{液}}$)高于进入壳体(10)中的气体流(F)的温度($T_{\text{初始}}$)。

18. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,液体(L)是水。

19. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,液体(L)是在大气压下的凝固温度低于 0°C 的液体。

20. 一种能回收进入的气体流(F)中的热量的设备,所述设备具有能量回收系统(2;2';2'')和根据权利要求16所述的装置,能量回收系统能回收集取在所述装置的储液器(11)的液体(L)中的热量的至少一部分。

21. 根据权利要求20所述的设备,其中,能量回收系统(2;2'')具有闭路(20),载热流体在闭路中循环,闭路具有能与储液器(11)的液体(L)进行热交换的蒸发器(21;26a)。

22. 根据权利要求21所述的设备,其中,蒸发器(21;26a)浸没在储液器(11)的液体(L)中。

23. 根据权利要求20所述的设备,其中,能量回收系统(2')具有闭路,储液器的起载热流体作用的部分液体(L)在闭路中循环。

24. 一种能以相继多步回收进入的气体流中的热量的多级设备,所述多级设备具有至少两个根据权利要求20至23中任一项所述的用于回收进入的气体流(F)中的热量的设备即上游设备(I1)和下游设备(I2),上游设备和下游设备级联式安装,使得从上游设备(I1)的装置排出的气体流(F')至少部分地用作下游设备(I2)的装置的进入的气体流(F)。

25. 一种用于加热和/或冷却处所和/或为处所增湿和/或除湿的方法,所述方法使用至少一个根据权利要求1至19中任一项所述的装置进行,所述装置布置成使得输入到装置的壳体(10)中的进入的气体流(F)是空气流,而从装置排出的空气流(F')被输入到处所内。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中,输入到壳体(10)中的进入的空气流(F)至少部分地来自处所外。

27. 根据权利要求25或26所述的方法,其中,输入到壳体(10)中的进入的空气流(F)至少部分地来自处所内。

28.一种利用进入的气体流(F)产生气体流(F')的方法,其中,使用根据权利要求20至23中任一项所述的设备或根据权利要求24所述的多级设备,并使用储液器(11)中集取的热量的至少一部分用以加热。

29.一种用于回收处所空气中的热量或者为处所除湿并回收热量的方法,所述方法使用根据权利要求20至23中任一项所述的设备或根据权利要求24所述的多级设备进行,其中,输入到设备的装置的壳体(10)中的进入的气体流(F)是至少部分地来自处所内的空气流。

30.根据权利要求29所述的方法,其中,从装置排出的空气流(F')在进行加热之后,至少部分地输入到处所内。

31.根据权利要求29所述的方法,其中,从装置排出的空气流(F')在用设备的能量回收系统(2")进行加热之后,至少部分地输入到处所内。

32.一种在处所内部形成缓冲区的方法,缓冲区中湿度和/或灰尘含量受控,其特征在于,使用根据权利要求1至19中任一项所述的装置,所述装置布置成使得进入装置的壳体(10)中的气体流(F)是至少部分地来自处所外的空气流,而从装置的壳体(10)排出的空气流(F')至少部分地输入到处所内。

33.根据权利要求32所述的方法,其中,从装置的壳体(10)排出的空气流(F')在被输入到处所内之前进行加热。

34.一种用于气体流过滤和/或除污的方法,所述方法使用至少一个根据权利要求1至19中任一项所述的装置、或者根据权利要求20至23中任一项所述的设备或根据权利要求24所述的多级设备进行,使得含有微粒和/或污染物的进入的气体流(F)输入到装置的壳体(10)中,并且微粒和/或污染物中的至少一部分被集取在装置的储液器(11)的液体(L)中。

35.根据权利要求34所述的方法,其中,进入的气体流(F)含有工业烟气。

通过液量产生和处理气体流的装置及使用该装置的设备和方法

[0001] 本申请是名称为“通过液量产生和处理气体流的装置及使用该装置的设备和方法”、国际申请日为2015年11月6日、国际申请号为PCT/FR2015/053001、国家申请号为201580070244.X的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及通过液量产生和处理空气流。其应用于多种领域，例如非限制性地：回收热气体流尤其是热空气流或者工业烟气中的热量，产生通过所述液量进行加热或冷却的气体流，产生其温度受控和/或其绝对湿度受控的气体流，使气体流增湿或除湿，使气体流消除污染或过滤，对工业厂房、第三产业用建筑物或者处所进行供暖或空气调节，控制工业厂房、第三产业用建筑物或者处所的大气湿度。产生的气体流还可用于对任何类型的物体或者表面进行冷却、加热、增湿或者除湿。

背景技术

[0003] 使用液体例如水以通过气体流与液体直接接触，在液体与气体流之间进行热交换，来处理、尤其是加热或者冷却气体流，这是现有技术，其优点是环保，因为其尤其避免了使用制冷流体之类的载热流体。气体流、尤其是空气流的加热或冷却可以例如旨在产生具有受控温度的气体流，和/或可旨在产生具有受控绝对湿度的气体流。

[0004] 用于实施该技术的第一种已知的解决方案在于，使气体流通过细液滴帘，或者流通过透气和含有该液体的交换面、例如浸水织物材料，或者使气体流循环接触湿板。这种解决方案的主要缺陷在于，液体与气体流之间的热交换的能量效率非常低，可获得的空气流量少。

[0005] 第二种已知的解决方案在于，将壳体中容纳的气体流尤其是空气流注入到液量中并到液量的液面下方，来使气体流尤其是空气流直接流通过所述液量。这种解决方案例如在国际专利申请WO 2006/138287、美国专利US 4697735(图3)、德国专利申请DE 10153452中描述过。该第二种技术解决方案的优点是，允许液体与气体流之间的热交换达到的能量效率高于第一种技术解决方案。但是，这些文献中提出的解决方案不允许利用大气体流量工作，也不能快速处理大气体量，液体与气体流之间的热交换能量效率仍然很低。更特别的是，这些文献中提出的解决方案例如不适合于快速有效地冷却高温气体流，例如工业烟气，或者不适合于快速有效地回收气体流中的热量。

[0006] 美国专利US 5908491中也提出一种可清洁空气的装置，其通过使空气进入水量中以滤除空气中含有的灰尘来清洁空气。该装置具有封闭的壳体，壳体容纳有所述水量，使封壳处于负压以抽吸外部空气及通过抽吸产生空气流，空气流通过壳体中容纳的水量。这种解决方案不允许以大空气流量工作。另外，其不用于、也不适合于以大空气流量有效地在空气流与水量之间传导热量。

发明内容

[0007] 发明目的

[0008] 本发明的目的是提出一种新的技术解决方案,其可改善通过壳体中容纳的液量产生和处理气体流,尤其是可有效地处理大流量气体流。

[0009] 发明概述

[0010] 因此,本发明首先涉及一种用于产生和处理气体流的装置,所述装置具有壳体,一方面,壳体的下部部分浸入液体用的储液器中,储液器在上部部分开放,壳体的下部部分具有至少一个液体入口,液体入口能使壳体的下部部分与储液器连通,使得壳体的浸入的下部部分容纳有液量,另一方面,壳体具有至少一个用于气体流的排出口,排出口定位在壳体中容纳的液量的液面上方;所述装置还具有气体流的产生和注入部件,气体流的产生和注入部件具有至少一个注入管道,注入管道的下部部分浸入在壳体的浸入的下部部分中容纳的液量中,注入管道在上部部分在壳体内延伸在所述液量之外;所述注入管道在其浸入的下部部分具有至少一个排出口,注入管道的下部部分的排出口定位在所述液量的液面下方;气体流的产生和注入部件具有压缩机,压缩机连接于注入管道的未浸入部分或者连接于壳体的排出口,气体流的产生和注入部件能在运行时以至少 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的流量形成来自壳体外的进入的气体流并且将其输入到注入管道的未浸入部分中,使得进入的气体流经过注入管道的浸入的下部部分的排出口,输入到壳体的浸入的下部部分中容纳的所述液量中且到所述液量的液面下方,并使得通过与所述液量直接接触而处理过的排出的气体流在注入管道之外上升到壳体内并经过壳体的排出口排到所述壳体之外。

[0011] 其次,本发明还涉及一种用于产生和处理气体流的装置,所述装置具有壳体,一方面,壳体的下部部分浸入液体用的储液器中并具有至少一个液体入口,液体入口能使壳体的下部部分与储液器连通,使得壳体的浸入的下部部分容纳有液量,另一方面,壳体具有至少一个用于气体流的排出口,排出口定位在壳体中容纳的液量的液面上方;所述装置还具有气体流的产生和注入部件,气体流的产生和注入部件具有至少一个注入管道,注入管道的下部部分浸入在壳体的浸入的下部部分中容纳的液量中,注入管道在上部部分在壳体内延伸在所述液量之外;所述注入管道在其浸入的下部部分具有至少一个排出口,注入管道的下部部分的排出口定位在所述液量的液面下方;气体流的产生和注入部件具有压缩机,压缩机连接于注入管道的未浸入部分,气体流的产生和注入部件能在运行时以至少 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的流量形成来自壳体外的进入的气体流并且将其输入到注入管道的未浸入部分中,使得进入的气体流经过注入管道的浸入的下部部分的排出口,输入到壳体的浸入的下部部分中容纳的所述液量中且到所述液量的液面下方,并使得通过与所述液量直接接触而处理过的排出的气体流在注入管道之外上升到壳体内,经过壳体的排出口排到所述壳体之外。

[0012] 第三,本发明还涉及一种用于产生和处理气体流的装置,所述装置具有壳体,一方面,壳体的下部部分浸入液体用的储液器中并具有至少一个液体入口,液体入口能使壳体的下部部分与储液器连通,使得壳体的浸入的下部部分容纳有液量,另一方面,壳体具有至少一个用于气体流的排出口,排出口定位在壳体中容纳的液量的液面上方;所述装置还具有气体流的产生和注入部件,气体流的产生和注入部件具有至少一个注入管道,注入管道的下部部分浸入在壳体的浸入的下部部分中容纳的液量中,注入管道在上部部分在壳体内延伸在所述液量之外;所述注入管道在其浸入的下部部分具有至少一个排出口,注入管道

的下部部分的排出口定位在所述液量的液面下方；气体流的产生和注入部件能在运行时以至少 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的流量形成来自壳体外的进入的气体流并且将其输入到注入管道的未浸入部分中，而不改变壳体外的储液器的液体上方的外部压力，使得进入的气体流经过注入管道的浸入的下部部分的排出口，输入到壳体的浸入的下部部分中容纳的所述液量中且到所述液量的液面下方，并使得通过与所述液量直接接触而处理过的排出的气体流在注入管道之外上升到壳体内，经过壳体的排出口排到所述壳体之外。

[0013] 另外，本发明还涉及可回收进入的气体流中的热量的设备，所述设备具有上述一种或另一种装置以及能量回收系统，在所述装置中，液体温度低于进入封壳中的气体流的温度，所述能量回收系统可回收集取在所述装置的储液器的液体中的热量的至少一部分。

[0014] 本发明也涉及这样一种设备，所述设备具有至少两个前述的用于回收进入的气体流中的热量的设备即上游设备和下游设备，上游设备和下游设备级联式安装，使得从上游设备的装置排出的气体流至少部分地、优选全部用作下游设备的装置的进入的气体流。

[0015] 本发明还涉及一种用于加热和/或冷却处所和/或为处所增湿和/或除湿的方法，所述方法使用至少一个前述装置进行，所述装置布置成使得输入到装置的壳体中的进入的气体流是空气流，而从装置排出的空气流被输入到处所内。

[0016] 本发明还涉及一种利用进入的气体流、尤其是进入的空气流产生气体流、尤其是空气流的方法，其中，使用前述的设备，并使用储液器中集取的热量的至少一部分用以加热。

[0017] 本发明还涉及一种用于回收处所空气中的热量或者为处所除湿并回收热量的方法，所述方法使用前述的设备进行，其中，输入到设备的装置的壳体中的进入的气体流是至少部分地来自处所内的空气流。

[0018] 本发明还涉及一种在处所内部形成缓冲区的方法，缓冲区中湿度和/或灰尘含量受控，其特征在于，使用前述的装置，所述装置布置成使得进入装置的壳体中的气体流是至少部分地来自处所外的空气流，其中，从装置的壳体排出的空气流至少部分地输入到处所内。

[0019] 本发明还涉及一种用于气体流、尤其是空气流过滤和/或除污的方法，所述方法使用至少一个前述的装置、或者前述的设备进行，使得含有微粒和/或污染物的进入的气体流输入到装置的壳体中，并且微粒和/或污染物中的至少一部分被集取在装置的储液器的液体中。

[0020] 更特别的是，进入的气体流含有工业烟气、尤其是高温工业烟气。

[0021] 根据第二方面，本发明旨在提出一种新的技术解决方案，其可使用大的气体流流量，有效地回收气体流中的热量。

[0022] 因此，本发明还涉及一种能回收进入的气体流中的热量的设备，所述设备具有用于产生和处理所述进入的气体流(F)的装置和能量回收系统；所述装置具有壳体，壳体容纳有液量，液量的温度低于进入壳体中的气体流的温度，壳体具有至少一个用于气体流的排出口，排出口定位在液量的液面上方；所述装置还具有气体流的产生和注入部件，气体流的产生和注入部件能在运行时形成来自壳体外的进入的气体流并且将其输入到壳体中容纳的所述液量中并到液量的液面下方，使得通过与所述液量直接接触而处理过的排出的气体流上升到壳体内，经过壳体的排出口排到所述壳体之外；能量回收系统能回收液体中集取

的热量的至少一部分；气体流的产生和注入部件具有至少一个注入管道，注入管道的下部部分浸入在壳体中容纳的液量中，注入管道在上部部分在壳体内延伸在所述液量之外；所述注入管道在其浸入的下部部分具有至少一个排出口，注入管道的下部部分的排出口定位在所述液量的液面下方；气体流的产生和注入部件具有压缩机并能在运行时以至少 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的流量形成进入的气体流(F)并将其输入到注入管道的未浸入部分中。

[0023] 本发明还涉及一种能回收进入的气体流中的热量的设备，所述设备具有用于产生和处理所述进入的气体流的装置和能量回收系统；所述装置具有壳体，壳体容纳有液量，液量的温度低于进入壳体中的气体流的温度，壳体具有至少一个用于气体流的排出口，排出口定位在液量的液面上方；所述装置还包括气体流的产生和注入部件，气体流的产生和注入部件能在运行时形成来自壳体外的进入的气体流并且将其输入到壳体中容纳的所述液量中并到液量的液面下方，使得通过与所述液量直接接触而处理过的排出的气体流上升到壳体内，经过壳体的排出口排到所述壳体之外；能量回收系统能回收取于液体中的热量的至少一部分；壳体具有一个或者多个隔板，隔板能使从液量排出的气体流经过一次或者多次方向改变而流通直至壳体的排出口，以防止液体由壳体的排出口喷溅出。

[0024] 根据该第二方面，本发明还涉及：

[0025] -一种设备，所述设备具有至少两个前述的用于回收进入的气体流中的热量的设备即上游设备和下游设备，上游设备和下游设备级联式安装，使得从上游设备的装置排出的气体流至少部分地、优选全部用作下游设备的装置的进入的气体流。

[0026] -一种利用进入的气体流、尤其是进入的空气流产生气体流、尤其是空气流的方法，其中，使用前述的设备，并使用集取在液体中的热量的至少一部分用以加热。

[0027] -一种用于回收处所空气中的热量或者为处所除湿并回收热量的方法，所述方法使用前述的设备进行，其中，输入到设备的装置的壳体中的进入的气体流是至少部分地来自处所内的空气流。

[0028] -一种在处所内部形成缓冲区的方法，缓冲区中湿度和/或灰尘含量受控，其特征在于，使用前述的设备，所述设备的装置布置成使得进入装置的壳体中的气体流是至少部分地来自处所外的空气流，而从装置的壳体排出的空气流至少部分地输入到处所内。

[0029] -一种用于气体流、尤其是空气流过滤和/或除污的方法，所述方法使用前述的设备进行，其中，将含有微粒和/或污染物的进入的气体流输入到所述设备的装置的壳体中，并且微粒和/或污染物中的至少一部分被集取在装置的液体中。

附图说明

[0030] 通过阅读下面参照附图对本发明的作为非限制性和非排他性示例给出的多种特殊实施方式的详述，本发明的特征和优点将更清楚地体现出来，附图中：

[0031] 图1示意地示出本发明的可通过液量产生和处理气体流的装置的第一实施方式。

[0032] 图2示意地示出本发明的可通过液量产生和处理气体流的装置的第二实施方式。

[0033] 图3示意地示出本发明的可通过液量产生和处理气体流的装置的一部分的第三实施方式。

[0034] 图4示意地示出本发明的可通过液量产生和处理气体流的装置的一部分的第四实施方式。

- [0035] 图5示意地示出使用图1所示的装置、可回收气体流中的热量的设备的第一实施方式。
- [0036] 图6示意地示出使用图1所示的装置、可回收气体流中的热量的设备的第二实施方式。
- [0037] 图7示意地示出使用图1所示的装置、可回收气体流中的热量的设备的第三实施方式。
- [0038] 图8示意地示出使用级联式的两个在图1所示的装置、可回收气体流中的热量的设备的第四实施方式。
- [0039] 图9示意地示出使用图1所示的装置、可回收气体流中的热量的设备的第五实施方式。
- [0040] 图10示意地示出使用图1所示的装置、可形成其湿度或灰尘含量受控的缓冲区的设备的一个实施方式。

具体实施方式

[0041] 参照图1所示的特殊实施方式，气体流的产生和处理装置1具有壳体10、在上部部分开放的用于液体L的储液器11例如储水器、以及用于产生进入的气体流F并使其注入到壳体10中容纳的液量V中的产生和注入部件12。

[0042] 本发明不限于使用水作为液体L，而是扩展到任何其他类型的液体。作为非限制性、非排放性的示例，使用其在大气压下的凝固温度低于0℃的液体L例如含有盐类、糖类、甘醇类添加物的水可能是有利的。可还有利的是使用油作为液体L。

[0043] 壳体10具有上壁10a和侧壁10b，上壁和侧壁限定内室10c，壳体在其下端具有一个大截面液体入口10d。在另一变型中，该大截面液体入口10d可被多个较小截面液体入口代替。

[0044] 壳体10的下部部分10e浸入在储液器11中容纳的液量L中，但不触及储液器11的底部11a。

[0045] 液体入口10d可使壳体10的下部部分10e与储液器11连通，使得壳体的浸入的下部部分10e容纳呈液量V形式的该液体L的一部分。

[0046] 壳体10还具有至少一个气体流排出口10g，其定位在壳体10中容纳的液量V的液面S上方，在示例中，布置在壳体10的上壁10a附近。

[0047] 气体流F的产生和注入部件12具有至少一个注入管道120，注入管道的下部部分120a浸入在壳体10的浸入的下部部分10e中容纳的液量V中，注入管道在上部部分在壳体10内延伸在所述液量V之外。

[0048] 在该特殊例子中，该注入管道120由竖向直管构成，穿过壳体10的上壁10a，在其上下两端都开放。

[0049] 因此，注入管道120在其浸入的下部部分120a具有至少一个排出口120c，排出口定位在所述液量V的液面S下方并在壳体10的浸入的下部部分10e的液体入口10d高度的上方。

[0050] 注入管道120的浸到液体中的浸入深度H1、即排出口120c与液量V的液面S之间的距离H1，小于壳体在储液器11中的浸入深度H2、即在壳体10中的液量V高度H2。

[0051] 气体流F的产生和注入部件12还具有气动部件121，其在运行时可形成来自壳体10

外的进入的气体流F并使其输入到注入管道的未浸入的上部部分120b中。在图1所示的特殊实施方式中,所述气动部件121尤其具有气体压缩机121a,压缩机的出口由导道121b连接于注入管道120的上部入口120d,而压缩机的入口连接于与壳体10外部连通的进入管121c。压缩机121a可通过抽吸形成气体流F,通过注入管道120的上部入口120d,使该压力气体流F输入到注入管道120中。

[0052] 压缩机121a可以是任何已知类型的允许形成气体流的气体压缩机(离心风机、轴向风机、泵等)。

[0053] 有利地,本发明允许用在压缩机121a出口可以较大的气体流量工作,所述气体流量尤其可大于 $100\text{m}^3/\text{h}$,更特别的是大于 $1000\text{m}^3/\text{h}$,在一些应用中更特别的是还大于 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 。

[0054] 当压缩机121a工作时,压缩机121a所形成的气体流F在压力下由注入管道120的上部入口120d输入到注入管道120中,经过注入管道120的浸入的下部部分的排出口120c,输入到壳体10的浸入的下部部分10e中容纳的所述液量V中并到所述液量V的液面S下方,而不改变壳体10外的储液器11的液体L上方的外部压力。因此,在所示的特殊情况下,当压缩机121a工作时,壳体10外的储液器11的液体L上方的外部压力不会被改变,仍保持等于大气压。

[0055] 更特别地,气体流F被引导向下而输入到所述液量V中。

[0056] 压缩机121a选择成形成的气体流F在液体上方的注入管道120中的压力高于注入管道120的浸入部分120a的液柱H1压力,以使气体可被排出注入管道120到液量V中。

[0057] 输入到液量V中的气体通过液量V,在气体速度和阿基米德浮力的作用下向所述液量V的液面S上升,排到壳体10内并在注入管道120外,形成排出的气体流F',气体流F'已通过与所述液量V直接接触进行过处理。该排出的气体流F'在注入管道120外上升到壳体10内,通过壳体10的排出口10g,排到所述壳体10之外。

[0058] 更特别的是,浸入深度H1和H2的尺寸大小尤其相对于液体上方的注入管道120中的气体压力确定成使得:输入到壳体10的浸入的下部部分10e中容纳的液量V中的全部气体在液量V中上升,在注入管道120之外排到液体上方的壳体10中,而该气体没有任何一部分经过壳体10的下部入口10d进入位于壳体10之外的液量中。当壳体10中的液量V的温度与气体流F的在输入到液量V中之前的温度不同时,在气体与液体之间通过显热和潜热产生热交换。

[0059] 当液量温度 $T_{\text{液}}$ 低于气体流F在输入到液量中之前的初始温度 $T_{\text{初始}}$ 时,气体流F'则被冷却。更特别的是,排出的气体流F'的温度基本上等于液量温度 $T_{\text{液}}$ 。这同时导致从装置1排出的气体流F'如空气流相对于进入的气体流F已被除湿,排出的气体流F'中的绝对湿度(每单位体积空气所含的水质量)小于进入的气体流F的绝对湿度。

[0060] 相反,当液量温度 $T_{\text{液}}$ 高于初始温度 $T_{\text{初始}}$ 时,排出的气体流F'则被加热。这同时导致从装置1排出的气体流F'相对于进入的气体流F已被加湿,则排出的气体流F'中的绝对湿度(每单位体积空气所含的水质量)大于进入的气体流F的绝对湿度。

[0061] 注入管道120的浸入深度H1必须深得足以使得借助通过液量V对气体流的处理、更特别的是必要时在液体与注入到液量V中的气体之间的热传导是有效和充分的,必要时允许通过液体冷却或者加热过的气体流F'处于接近、优选大致等于液体温度的温度。但相反,

该浸入深度H1也不应太深,以避免压缩机121a尺寸过大。因此,优选地,深度H1为20毫米至200毫米之间,优选30毫米至50毫米之间。但是,本发明并不限于这些具体数值。

[0062] 同样为了更高效率,优选地,液量V的高度H2不应太高,优选低于500毫米,更特别的是为40毫米至500毫米之间。但是,本发明并不限于这些具体数值。

[0063] 在另一实施方式中,本发明的装置1可用于通过使进入的气体流F通过液量V来过滤或除污该气体流F。在该实施方式中,液量温度可高于或者低于进入的气体流F的温度,或者基本上等于进入的气体流F的温度。当液量温度基本上等于进入的气体流F的温度时,在装置1的出口处产生过滤或者消除污染的排出的气体流F',其未经加热或者冷却,但是基本上与进入的气体流F具有相同的温度。

[0064] 图2中示出本发明的装置1的另一实施方式,其中,注入管道120被限定在壳体10内的竖直壁P与壳体10的侧壁10c的一部分之间。

[0065] 图3示出本发明的装置1"的另一实施方式,该图中仅示出壳体10和压缩机121a,储液器11未示出。在该实施方式中,壳体10的侧壁10c呈管形,但是在本发明的范围其可具有其他任何几何形状。

[0066] 在图3的实施方式中,壳体10在其不用于浸入液体中的上部部分10f,具有多个起隔板作用的板14、14'、14"。这些板14、14'、14"固定在壳体10内,一个位于另一个上方,并且板14之间存在空间,以形成多个叠置室E1、E2、E3和E4。每个板14、14'、14"在其整个周边上与壳体10的侧壁10c密封接触。运行时,当壳体的下部部分浸入储液器中时,第一室E1由壳体内容纳的液量V的液面和下板14限定。第二室E2由下板14和中间板14'限定。第三室E3由中间板14'和上板14"限定。第四室E4由上板14"和壳体10的上壁10a限定。

[0067] 板14、14'、14"和室E1、E2、E3和E4的数量对本发明不是限制性的,装置1可具有限定两个室的仅一个板14,或者具有限定多于四个室的多于三个板。

[0068] 每个板14、14'、14"具有通孔140,通孔与注入管道120具有基本上相同的截面。这些通孔140竖向对准,注入管道120穿过这些通孔140,注入管道120在其整个外周边上、在用于管道通过的每个通孔140处与每个板14、14'、14"密封接触。

[0069] 每个板14、14'、14"还具有至少一个通孔141,通孔141可使两个邻近的室彼此间连通,从而可使离开液量V的气体流F'从一个室通到另一室,由下室E1直到排出口101。

[0070] 这些通孔141相对于彼此竖向偏置,与壳体10的空气排出口101不对准,以使所述空气流F'进行多次方向改变。

[0071] 运行时,壳体10的下部部分10e浸入在储液器11中,则离开液量V的空气流F'在壳体10内上升,流通经过隔板14、14'、14",相继进行多次方向改变,然后通过排出口10g排到壳体10之外。

[0072] 图4示出另一实施方式,其与图3实施方式的不同之处在于,空气压缩机121a连接于壳体10的空气排出口10g,并形成气体流F,气体流F通过抽吸经注入管道120的入口120d进入,而不再是鼓风进入。

[0073] 在图3和4所示的两个实施方式中,当在液量V中产生可能很大的、可致使液滴喷溅出的、由排出的气体流F'引起的涡流时,隔板14、14'、14"在这些液滴的路程上形成障碍,可借助于隔板强制的相继的空气方向改变,以避免液体与排出的空气流F'同时地由排出口10g喷溅到壳体之外。由于隔板14、14'、14",没有任何液滴会喷溅到壳体之外。因此,有利

地,空气流F和F'的流量可以很大,和/或壳体的容积可以较小,从而减小装置体积尺寸,同时避免液滴喷溅到装置的壳体之外。

[0074] 图5示出用于回收气体流F中的热量的设备,其使用图1所示的装置1。显然,也可使用图2至4所示的装置来实施该设备。

[0075] 在图5所示的该设备中,液体L用的储液器11例如是储水器,可选地配有水处理单元110,水处理单元可例如使水的pH值保持在受控值例如中性pH值,和/或可过滤水L以去除杂质或污染物。设备还配有热泵型的系统2,系统2可从储液器11的液体L回收部分热量。

[0076] 更特别的是,热量回收系统2具有载热流体,其在闭路20中循环。所述闭路20具有浸没在储液器11的液体L中的蒸发器21、定位在储液器11外部的冷凝器22、间置在蒸发器21的出口与冷凝器22的入口之间的压缩机23、间置在冷凝器22的出口与蒸发器21的入口之间的减压器24。

[0077] 运行时,热和/或湿的气体流F由压缩机121a通过抽吸经进入导管120c形成。该气体流F例如从建筑物内部或外部的周围空气抽吸生成,或者以集取由烟囱或设备尤其是工业烟囱产生的热和/或湿的烟气的方式而抽吸生成。

[0078] 储液器11中的液体L例如水的温度T_液低于气体流F的初始温度。气体在进入装置的壳体10内容纳的液量V中时,被冷却和除湿,从装置1排出的气体F'的温度低于进入的气体流F的温度,排出的气体流F'的绝对湿度(每单位体积空气所含的水质量)小于进入的气体流F的绝对湿度。该排出的气体流F'例如被引向建筑物外部,或者被引向需要冷量和较低湿气的区域(内部或外部)。

[0079] 气体在进入液量V中时,一方面借助于与气体F和液体11的温差有关的显热,另一方面借助于与气体F中含有的、在液体11中冷凝的水蒸汽有关的潜热,将热量传导给液量V。液体11与进入的气体流F之间的温差越大,回收到液体11中的热量就越多。热量被集取并分布在容积较大的储液器11中。这样造成的储液器11中的液体L温度升高可加热蒸发器21中的以蒸汽状态循环的载热流体。因此,由进入的气体流F传给储液器11中液体L的全部或部分热量,通过加热蒸发器21中的载热流体回收,这有助于降低储液器11的温度,然后回收的热量被传送到冷凝器22,载热流体在冷凝器处冷凝到液体状态,释放出热量。

[0080] 当气体流F(例如由工业污染烟气形成的气体流F)含有可溶解于储液器11的液体的污染物或者微粒时,液体L用的储液器11有利地可集取这些污染物或微粒中的至少一部分,产生更洁净的排出的气体流F'。

[0081] 更特别的是,图5所示的设备可用于处理(例如达1000°C)高温工业烟气,使之冷却到低于100°C,消除其污染,通过储液器11和能量回收系统2回收这些工业烟气中的热量的很大一部分热量。

[0082] 图6示出能量回收设备,其与图5所示的设备的不同之处在于,能量回收设备2'直接使用储液器11的液体L作为载热液体,允许以闭路供给贮能器25(例如辅助储液器)或者供给可通过热交换回收液体11中的热量的装置25(例如热泵或等效件)。因此,能量回收系统2'具有闭路,储液器的起载热流体作用的部分液体L在闭路中循环。

[0083] 图7示出一种能量回收设备,其与图5所示设备的不同之处在于,在能量回收系统2"中使用中间交换器26,其中载热流体呈闭路循环。中间交换器26的一部分26a浸没在液体L中,而另一部分26b位于液体L之外并允许与液体L的储液器11外部的蒸发器21中的载热流

体进行热传导。

[0084] 本发明的图5至7的设备的非限制性实施例

[0085] 例1：居室或处所内的被污染空气向外循环并回收能量

[0086] 居室或处所内的空气含有约60%的相对湿度和处于约20°C的温度。储液器11装有温度约为3°C的水。每立方米空气回收到水中的能量为：

[0087] 显热：约为20KJ/m³

[0088] 潜热：约为10KJ/m³

[0089] 例2：含有约80%的相对湿度和具有约50°C温度的空气中的能量回收。

[0090] 储液器11装有温度约为6°C的水。每立方米空气回收到水中的能量为：

[0091] 显热：约为54KJ/m³

[0092] 潜热：约为152KJ/m³

[0093] 图8示出一种多级设备，其具有两个设备11、12，这两个设备类似于图5所示的设备并且级联式安装，从上游设备I1排出的气体流F'用作下游设备I2的进入的气体流F。

[0094] 图8所示的该多级设备尤其适合于以相继多步冷却和回收高温气体流例如工业烟气中的能量。

[0095] 图9示出一种能量回收设备，必要时用于为居室或处所3内的空气除湿，其以闭路工作，已被冷却的、必要时经过除湿的排出的空气流F'再注入到处所3内。在该设备中，再输入到处所内的空气通过与能量回收系统2的冷凝器22进行热交换，被预先加热。传送到冷凝器22的另一部分能量也可被回收（箭头A）。

[0096] 非限制性且非排他性地，处所3例如可以是室内游泳池。处所3也可以是任何类型的住人或养牲畜的处所，因此，设备可回收人员活动或者动物活动产生的能量。

[0097] 图10示出一种能量回收设备，其可形成内部缓冲区4，内部缓冲区中，空气中的湿度或者灰尘浓度受控。在该设备中，通过进入水量V已经除湿和/或过滤过的排出的空气流F'在被输送到内部缓冲区4之前，由热处理单元5加热。在该设备中，能量回收系统2是可选的。

[0098] 在附图所示的实施方式中，注入管道120的排出口120c定位在壳体的浸入的下部部分10e的液体入口10d高度的上方。在另一变型中，注入管道120的排出口120c可定位在壳体10的浸入的下部部分10e的液体入口10d高度上或该高度的下方。

[0099] 在附图所示的实施方式中，壳体10中的液体L的液位与注入管道120内或注入管道120外的液位相同。在另一变型中，可使用液压泵来泵吸储液器11中的液体，将该泵吸的液体输入到壳体10中并在注入管道120外，使得注入管道120的浸入深度H1（即注入管道120中的液体高度H1）始终低于壳体10中和注入管道120外的液体高度H2。在这种情况下，注入管道120的排出口120c可定位在壳体10的浸入的下部部分10e的液体入口10d的相同高度处或其下方。

[0100] 在附图所示的实施方式中，储液器11由在上部部分敞开的槽形成。在另一变型中，形成储液器11的槽或者等效件可为封闭式。

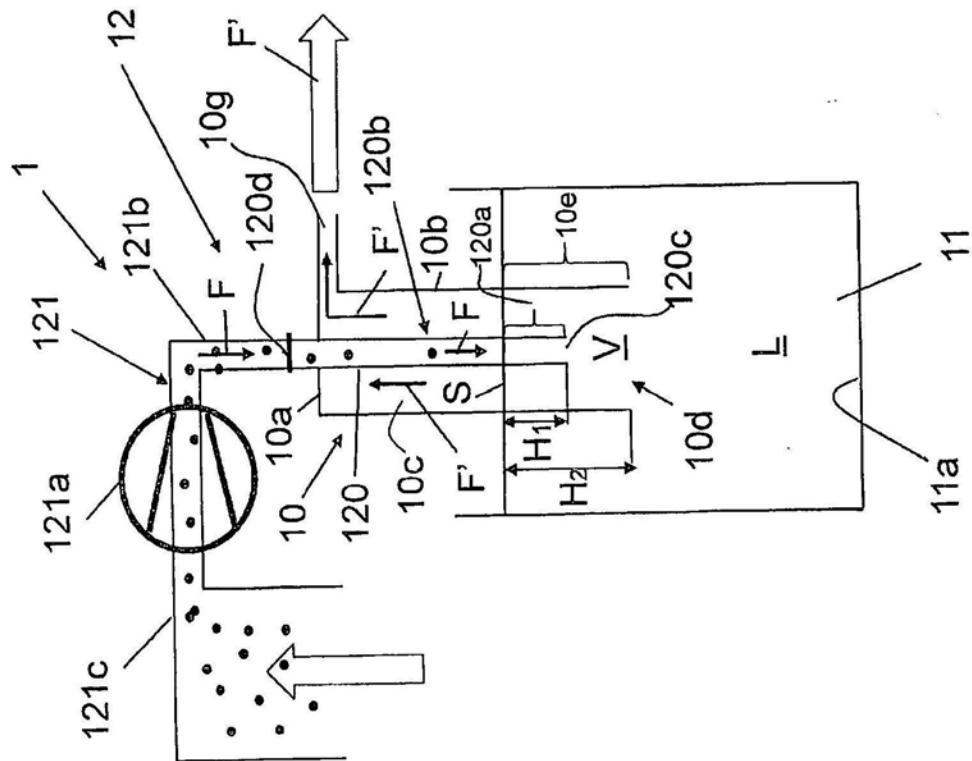


图1

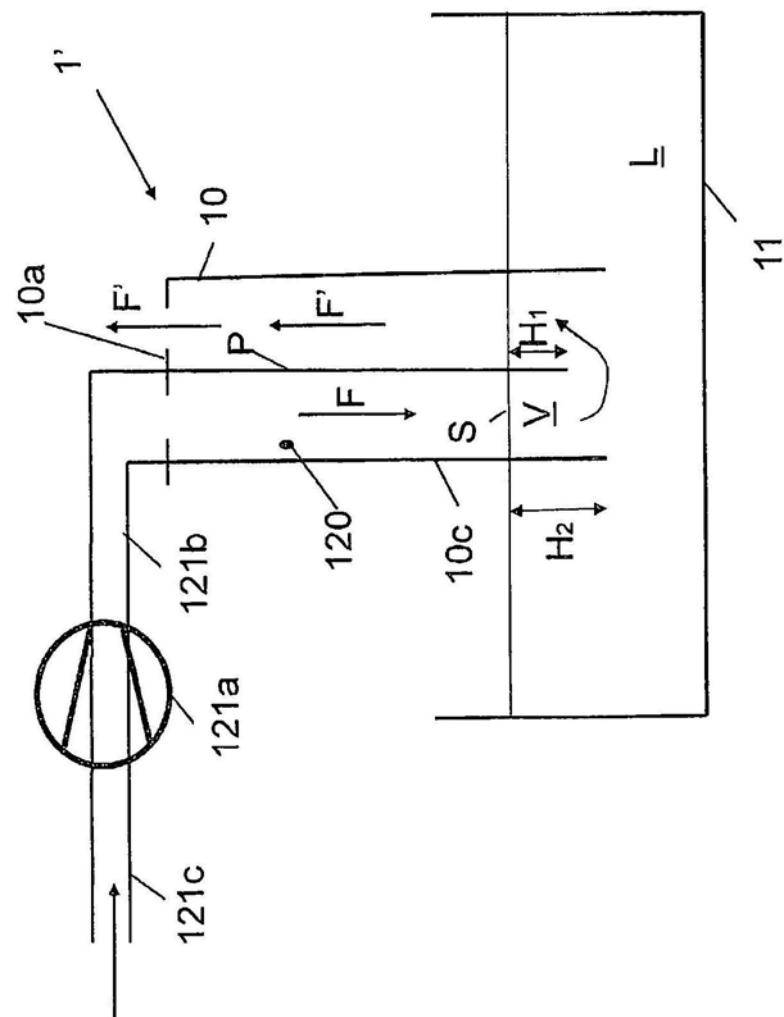


图2

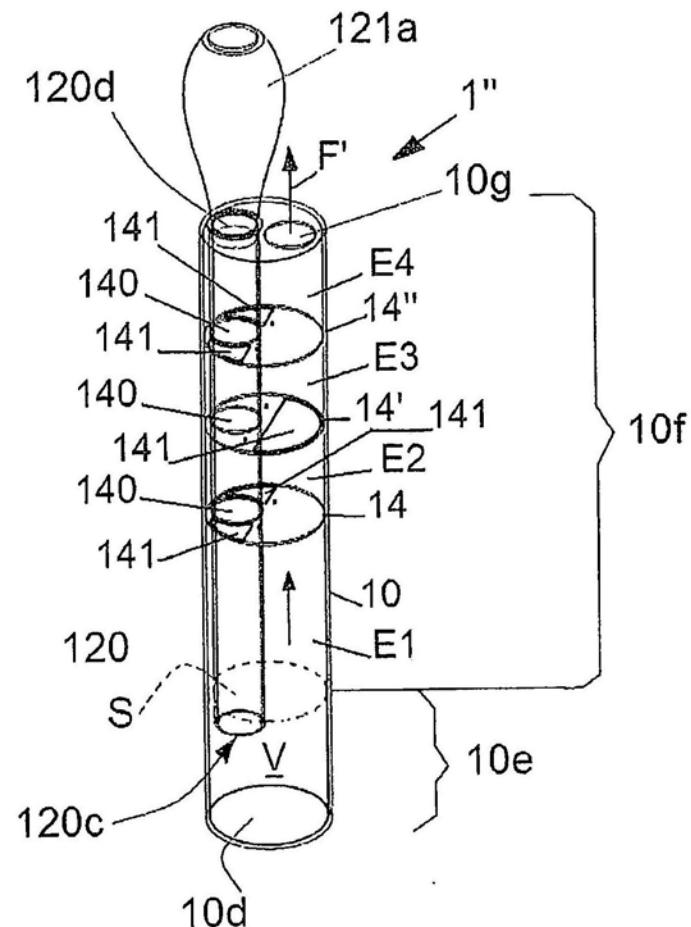


图3

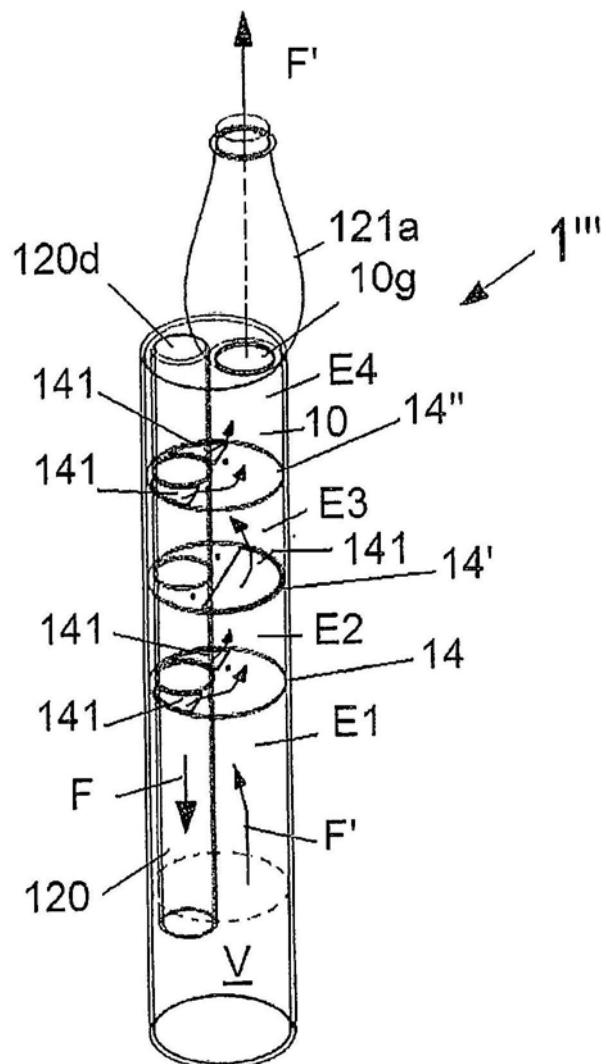


图4

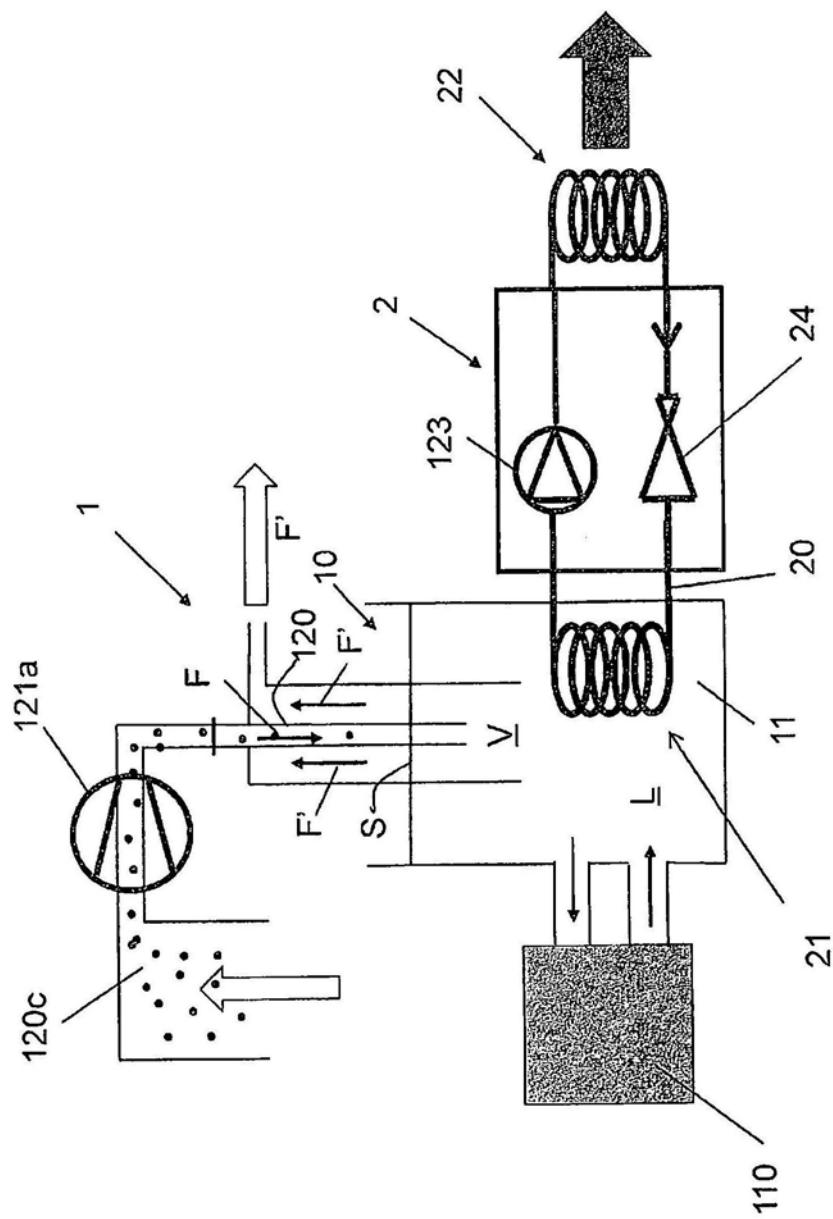


图5

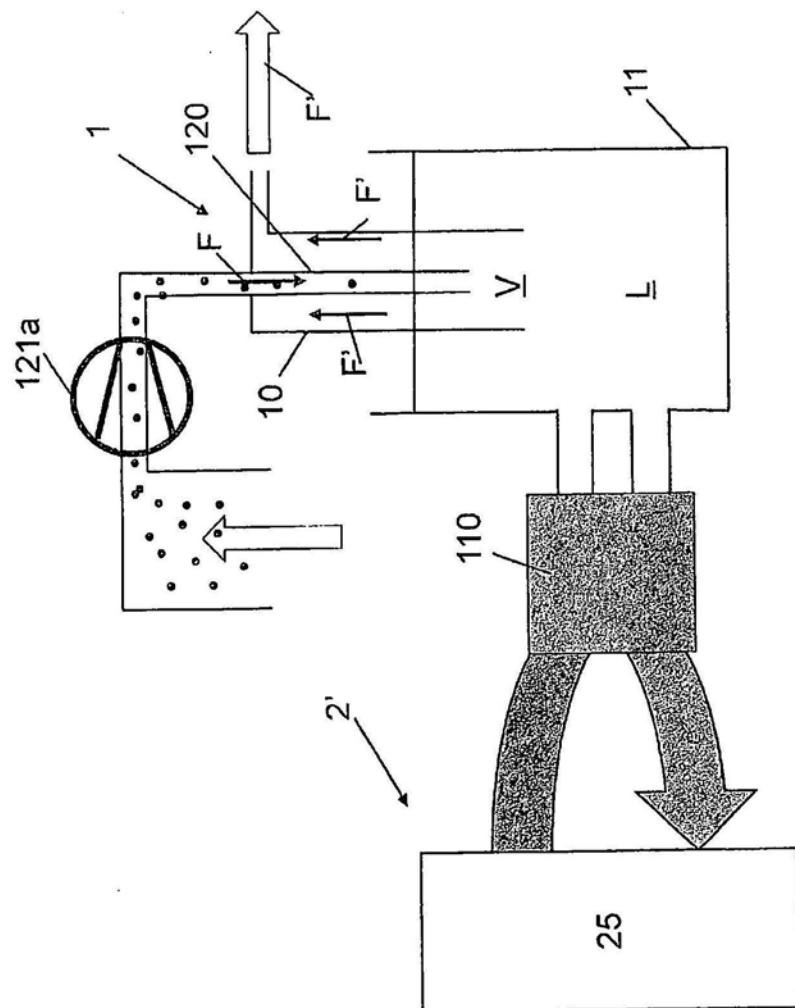


图6

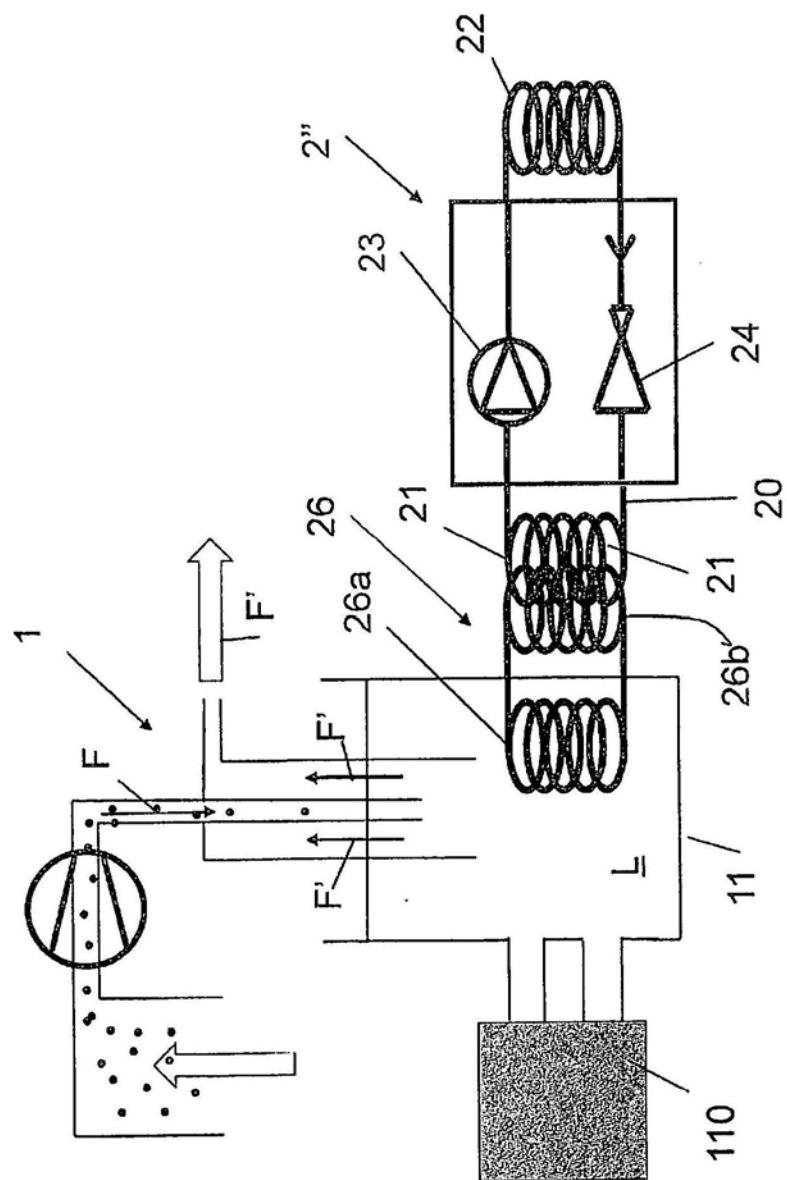


图7

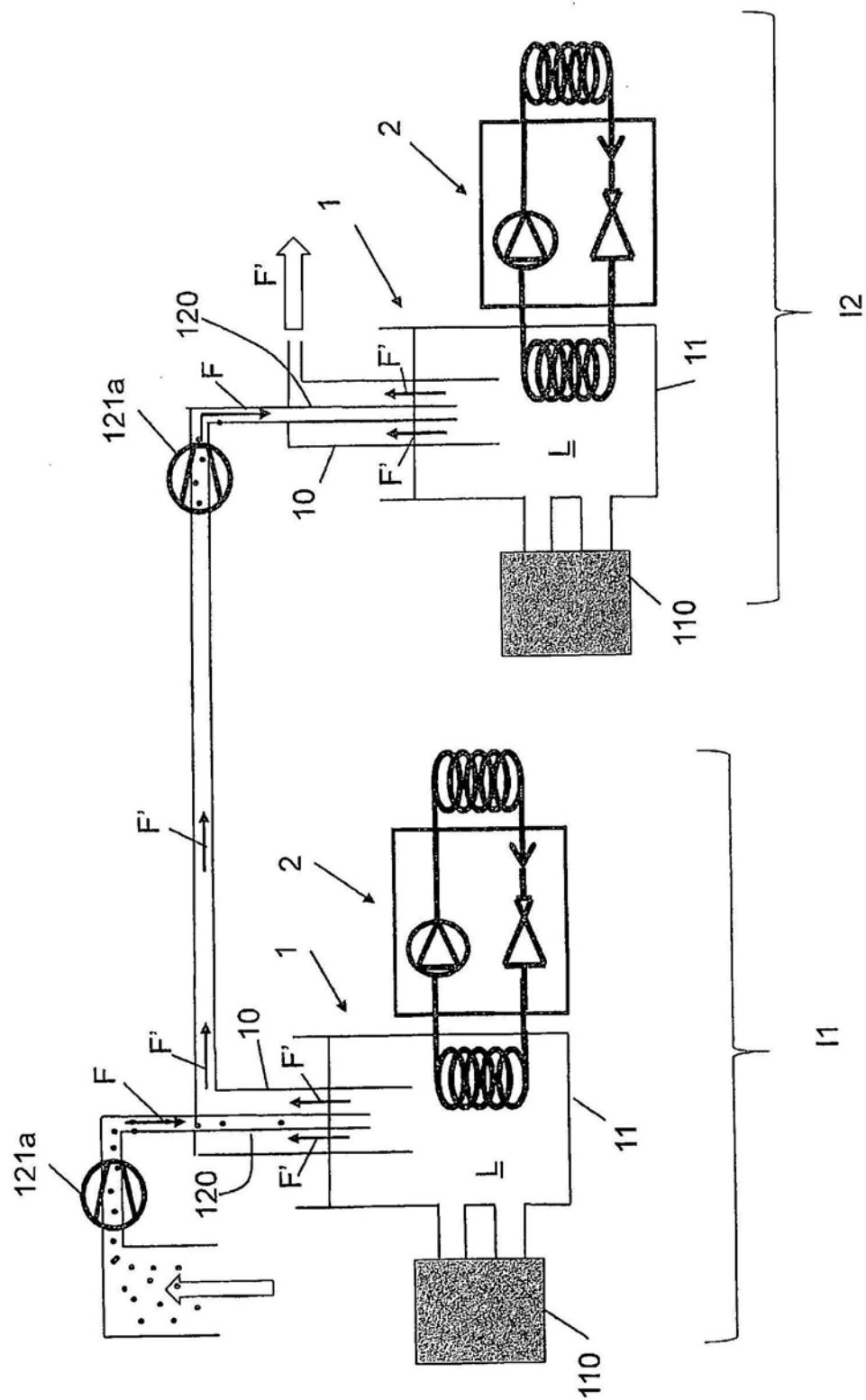


图8

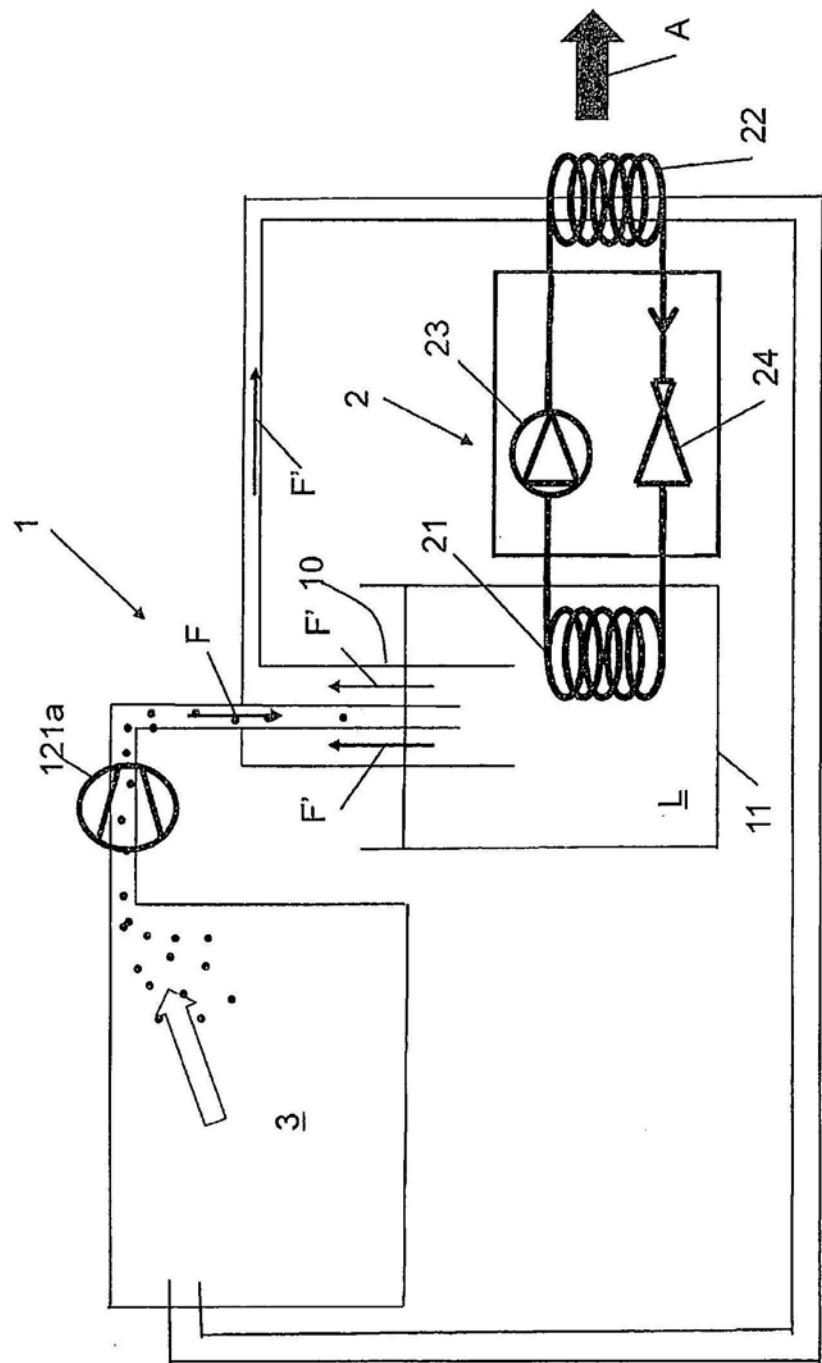


图9

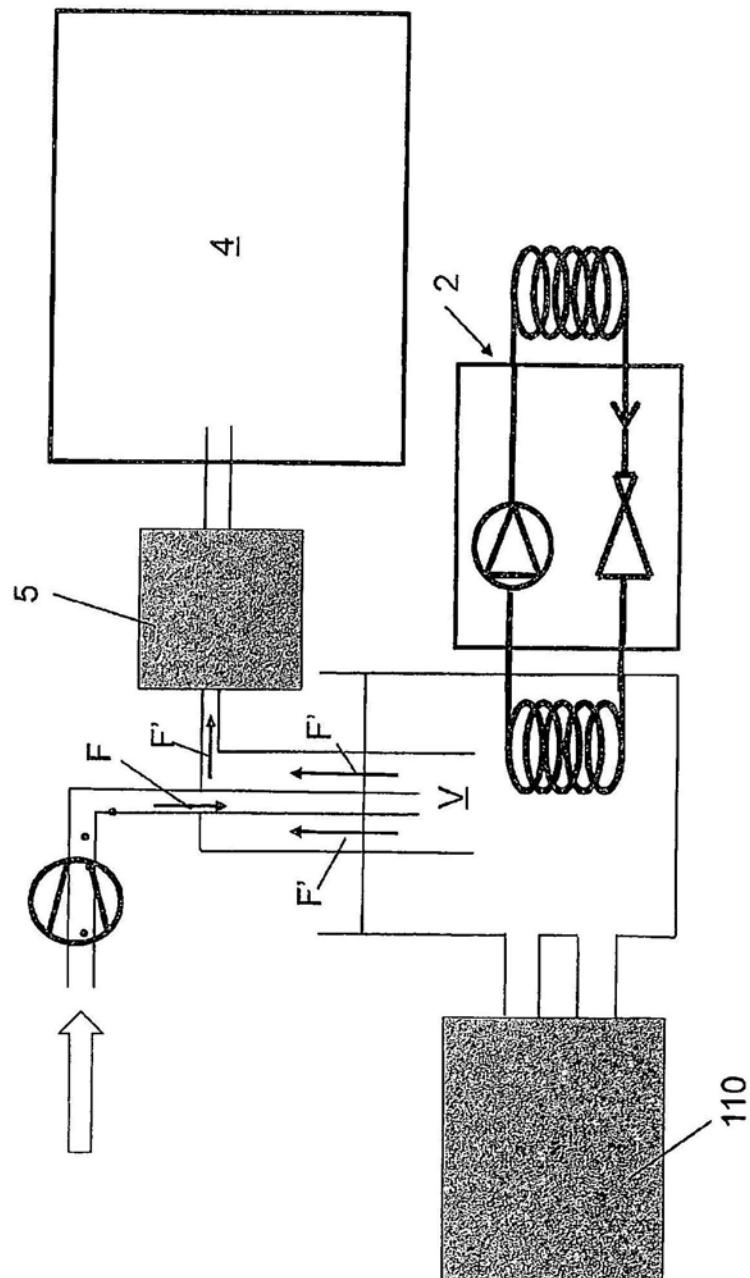


图10