

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24F 3/14 (2006.01)

G01N 17/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680054663.5

[43] 公开日 2009年6月3日

[11] 公开号 CN 101449108A

[22] 申请日 2006.5.22

[21] 申请号 200680054663.5

[86] 国际申请 PCT/EP2006/004841 2006.5.22

[87] 国际公布 WO2007/134621 英 2007.11.29

[85] 进入国家阶段日期 2008.11.20

[71] 申请人 空中客车德国有限公司

地址 德国汉堡

[72] 发明人 迈克尔·梅耶尔 西尔维娅·波莫林

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 张文段斌

权利要求书3页 说明书12页 附图1页
按照条约第19条的修改3页

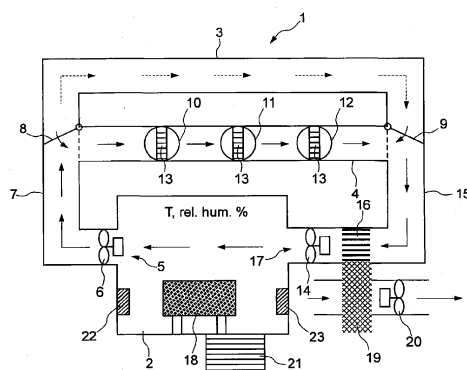
[54] 发明名称

人工气候室以及用于人工气候室的控制方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于快速达到并且保持预定空气湿度和/或预定温度的人工气候室(1)。根据本发明,可以通过至少一个风扇(6,14)使样品空间(2)中的空气从样品空间(2)的出口(5)至少部分地经由旁通支路(3)和/或至少部分地经由干燥支路(4)而被运送回到样品空间(2)的进口(17)。空气通过风扇(6,14)在基本上独立的回路中连续地循环。空气由引导元件(8,9)引导通过旁通支路(3)和/或干燥支路(4)。根据本发明,由于通过位于旁通支路(3)与干燥支路(4)之间的引导元件(8,9)提供了快速转换装置,因此可以结合温度调节设备(16)和风扇(6,14),在人工气候室(1)的样品空间(2)中快速地达到由使用者预定的空气湿度和/或预定的温度,并且此外可以将预定的空气湿度和/或预定的温度非常精确地保持很长一段时间。另外,本

发明还涉及一种用于在人工气候室(1)中快速达到并且保持预定空气湿度和/或预定温度的方法。



1. 一种用于快速达到并且保持预定空气湿度和/或预定温度的人工气候室(1), 其中, 通过至少一个风扇(6, 14)使样品空间(2)中的空气从所述样品空间(2)的出口(5)至少部分地经由旁通支路(3)和/或至少部分地经由干燥支路(4)而被运送回至所述样品空间(2)的进口(17)。

2. 根据权利要求1所述的人工气候室(1), 其中, 通过至少一个引导元件(8, 9)能够引导空气至少部分地经由所述旁通支路(3)和/或至少部分地经由所述干燥支路(4), 以便快速地达到并且保持所述样品空间(2)中的空气湿度的预定设定值。

3. 根据权利要求1或2所述的人工气候室(1), 其中, 能够由温度调节设备(16)改变空气的温度, 特别是由加热设备和/或冷却设备改变空气的温度, 以便快速地达到并且保持所述样品空间(2)中的温度的预定设定值, 其中特别地, 所述温度调节设备(16)布置在所述进口(17)的区域中。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的人工气候室(1), 其中, 由控制及调节设备(21)根据空气湿度的实际测量值和/或根据温度的实际测量值致动所述引导元件(8, 9)。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的人工气候室(1), 其中, 在所述干燥支路(4)中设置至少一个用于干燥空气的空气去湿器(10, 11, 12)。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的人工气候室(1), 其中, 所述空气去湿器(10, 11, 12)容纳干燥剂(13), 特别是沸石等。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的人工气候室(1), 其中, 在所述旁通支路(3)中设置空气增湿器, 特别是超声波蒸发器。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的人工气候室 (1), 其中, 在所述样品空间 (2) 的区域中设置至少一个用于确定所述样品空间 (2) 中的空气湿度的实际值的空气湿度传感器 (22)。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的人工气候室 (1), 其中, 在所述样品空间 (2) 的区域中设置至少一个用于确定所述样品空间 (2) 中的温度的实际值的温度传感器 (23)。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的人工气候室 (1), 其中, 所述干燥支路 (4) 和所述旁通支路 (3) 以及所述样品空间 (2) 形成用于空气循环的基本上封闭的回路, 其中所述干燥支路 (4) 和所述旁通支路 (3) 由暗管构成, 特别是由管子构成。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的人工气候室 (1), 其中, 通过所述风扇 (6, 14) 使空气在封闭的回路中连续地循环。

12. 一种用于在根据权利要求 1 至 11 所述的人工气候室 (1) 中快速达到并且保持预定空气湿度和/或预定温度的方法, 所述方法包括:

- 测量所述人工气候室 (1) 的样品空间 (2) 中的空气湿度的实际值, 并且

- 当空气湿度的实际值超过所述人工气候室 (1) 的样品空间 (2) 中的空气湿度的预定设定值时, 至少部分地经由干燥支路 (4) 运送空气, 和/或当空气湿度的实际值达到或降低到低于所述样品空间 (2) 中的空气湿度的预定设定值时, 至少部分地经由旁通支路 (3) 运送空气。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 当所述样品空间 (2) 中的温度的实际值超过所述样品空间中的温度的预定设定值时, 由温度调节设备 (16) 对空气进行冷却。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法, 其中, 当所述样品空间 (2) 中的温度的实际测量值降低到低于所述样品空间 (2) 中的温度的预定设定值时, 由温度调节设备 (16) 对空气进行加热。

15. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的方法, 其中, 利用至少一个空气湿度传感器 (22) 测量在所述样品空间 (2) 的区域中的空气湿度的实际值。

16. 根据权利要求 12 至 15 中任一项所述的方法, 其中, 利用至少一个温度传感器 (23) 测量在所述样品空间 (2) 的区域中的温度的实际值。

17. 根据权利要求 12 至 16 中任一项所述的方法, 其中, 由至少一个引导元件 (8, 9) 引导空气至少部分地通过所述干燥支路 (4) 和/或至少部分地通过所述旁通支路 (3)。

18. 根据权利要求 12 至 17 中任一项所述的方法, 其中, 由控制及调节设备 (21) 根据所述样品空间 (2) 中的温度和/或空气湿度的预定设定值以及所述样品空间 (2) 中的空气湿度和/或温度的实际测量值来致动所述引导元件 (8, 9)。

19. 根据权利要求 12 至 18 中任一项所述的方法, 其中, 根据所述样品空间 (2) 中的温度和/或空气湿度的预定设定值以及所述样品空间 (2) 中的空气湿度和/或温度的实际测量值来控制风扇 (6, 14) 和/或温度调节设备 (16)。

20. 根据权利要求 12 至 19 中任一项所述的方法, 其中, 通过至少一个风扇 (6, 14) 使空气在基本上封闭的回路中从所述样品空间 (2) 的出口 (5) 至少部分地经由所述旁通支路 (3) 和/或至少部分地经由所述干燥支路 (4) 回到所述样品空间 (2) 的进口 (17) 而进行连续的循环。

人工气候室以及用于人工气候室的控制方法

技术领域

本发明涉及一种用于快速达到并保持预定空气湿度和/或预定温度的人工气候室。

本发明还涉及一种用于在人工气候室中快速达到并保持预定空气湿度和/或预定温度的方法。

背景技术

已知大量的用于研究材料样品等的试验室或人工气候室。例如，利用这种人工气候室，可以在样品空间中产生针对特殊的期望环境所限定的温度和/或预定的空气湿度。

但是，已知的人工气候室具有如下缺点，即，只有在相当长的时间之后才能形成预定的环境。然而，如果将材料样品存放在人工气候室中过长的时间会影响到材料样品的测量结果，则通常不会将材料样品保留在人工气候室中较长的时间，这样材料样品在限定的环境下仅放置了一段短暂的时间。

为了在达到预定的环境之后才将材料样品放入样品空间，则必需在人工气候室中设置闸阀，闸阀显著地增加了设计费用。

另外，由于为了达到预定的环境通常需要较长的响应时间，因此在先前已知的人工气候室中进行的研究的数量通常受到限制。

发明内容

需要提供一种人工气候室，其能避免上述人工气候室的已知实施方式的缺点。

该需求可以通过具有权利要求1的技术特征的人工气候室来满足。

由于通过使用至少一个风扇可以使样品空间中的空气从样品空间的出口至少部分地经由旁通支路和/或至少部分地经由干燥支路而被运送回到样品空间的进口，因此根据本发明的人工气候室的样品空间中的空气湿度和/或温度可以非常快速并且精确地进入预定值。

根据人工气候室的另一示例性实施方式，通过至少一个引导元件可以使空气至少部分地经由旁通支路和/或至少部分地经由干燥支路进行运送，用以快速地达到并且保持样品空间中的空气湿度的预定设定值。于是，可以仅使气流的部分分流进入旁通支路中，因此可以更精确地控制样品空间中的空气湿度。

根据本发明的另一示例性实施方式进行如下设置，使得能够通过温度调节设备改变空气的温度，特别是通过加热设备和/或冷却设备改变空气的温度，以便快速地达到并且保持样品空间中的温度的预定设定值，特别地，将温度调节设备设置在进口的区域中。

温度调节设备包括冷却设备并且可以另外包括加热设备。由于优选地使用沸石作为干燥剂，因此当沸石吸收湿气时会使得样品空间中的温度上升。由于沸石在吸收湿气的情况下发生放热反应，而该放热反应所导致的样品空间中的空气温度的上升可以通过冷却设备而得到补偿，从而样品空间中的空气温度基本上保持恒定。冷却设备例如可以由珀耳帖元件等构成，进行温度调节的气流穿过所述冷却设备。如果需要的话，可以通过可选的加热设备使样品空间中的空气温度无关于沸石的影响而升高至高于周围的空气温度值和/或室温值。加热设备优选为电动加热设备，从而可以方便地进行调节。例如，加热设备由以螺旋形方式布置的电阻丝等构成，气流流过该加热设备。

另一示例性实施方式进行设置，使得由控制及调节设备根据空气湿度的实际测量值和/或根据温度的实际测量值来致动引导元件。

控制及调节设备使得在很大程度上能够自动地达到并且保持人工气候室的样品空间中的预定的空气湿度值和/或预定的温度值。

根据另一示例性实施方式，在干燥支路中设置至少一个用于干燥空气的空气去湿器。

该去湿器能够快速并且选择性地从气流中吸取水分，因此能够降低样品空间中的空气湿度。

根据人工气候室的另一示例性实施方式，空气去湿器容纳干燥剂，特别是沸石等。

优选作为干燥剂的沸石使得能够快速地降低空气湿度并且具有优选的颗粒相容性。沸石可以容纳在例如大网眼的铁丝筐中，铁丝筐的横截面区域优选地大致对应于干燥支路的横截面区域。将铁丝筐插入空气去湿器中，从而优选地使空气在整个区域上流经空气去湿器中的沸石。此外，空气去湿器中的铁丝筐使得能够快速地更换沸石。沸石能够通过晶体结构内的物理反应将容纳在空气中的水分非常紧密地束缚于沸石本身，但是沸石在水分完全饱和之后通过加热可以再生。

根据本发明的另一示例性实施方式，在旁通支路中设置空气增湿器，特别是超声波蒸发器。

如果需要的话，空气增湿器能够选择性地增加气流中的空气湿度。

此外，前述需求可以通过如下的方法来满足，所述方法包括：

- 测量人工气候室的样品空间中的空气湿度的实际值，并且
- 当空气湿度的实际值超过样品空间中的空气湿度的预定设定值时，至少部分地经由干燥支路运送空气，和/或当空气湿度的实际值达到或降低到低于样品空间中的空气湿度的预定设定值时，至少部分地经由旁通支路运送空气。

因此，可以确保快速地达到预定的空气湿度和/或温度。另外，一旦在样品空间中达到空气湿度和/或温度的值，它们就可以以非常精确的方式得到保持并且持续很长一段时间。

根据本方法的另一示例性实施方式，当样品空间中的温度的实际值超过预定设定值时，由温度调节设备对空气进行冷却。

例如，随着在干燥支路中吸收空气中的湿气，由于通常沸石形式的干燥剂会发生放热反应，因此当空气的温度上升时，如果需要的话可以对空气进行冷却。

按照根据本发明的方法的另一示例性实施方式，当样品空间中的温度的实际值降低到低于预定设定值时，由温度调节设备对空气进行加热。

经由另外的加热设备可以选择性地提供温度调节设备的加热功能，于是如果需要的话，样品空间中的空气温度可以无关于沸石的影响而上

升至高于周围的空气温度或室温，以便例如达到预定的空气湿度值，在空气温度较低的情况下预定的空气湿度值可能会导致空气中湿气的不期望的冷凝。

根据本方法的另一示例性实施方式，空气由至少一个引导元件进行引导从而至少部分地通过干燥支路和/或至少部分地通过旁通支路。

这种改进使得通过引导元件的简单的致动就能够非常快速并且精确地调节样品空间中的空气湿度。

在权利要求中阐述了所述人工气候室以及所述方法的进一步有利的改进。

附图说明

在附图中：

图 1 示出了根据本发明示例性实施方式的人工气候室的图解。

具体实施方式

图 1 示出了根据本发明示例性实施方式的人工气候室的功能模式的图解，用于在样品空间中快速达到并且保持预定空气湿度和/或预定温度。

其中，人工气候室 1 包括样品空间 2、旁通支路 3 和干燥支路 4。风扇 6 位于样品空间 2 的出口 5 的区域中。因为，处于由连续实线所表示的位置处的引导元件 8、9 关闭了旁通支路 3，所以风扇 6 使空气沿着由连续实线所表示的指向箭头的方向从样品空间 2 经由出口弯管 7 而被运送到干燥支路 4 中。

如图 1 所示，引导元件 8、9 可以由挡板构成。挡板可以例如由伺服电动机、起动电动机或其它致动器来致动，由控制及调节设备进行控制。除了采用挡板作为引导元件 8、9，其它电动截流元件或气动截流元件，例如阀、滑阀、轮胎阀等也可以作为选择。

在干燥支路 4 中设置三个空气去湿器 10、11、12。在所有情况下，空气去湿器 10、11、12 中都放置干燥剂 13。优选地使用具有颗粒相容

性的沸石作为干燥剂 13, 其将空气中的湿气非常紧密地束缚于沸石本身, 并且每当需要时即可通过加热进行再生。于是, 可以将例如置于大网眼的、易于透气的铁丝筐中的沸石形式的干燥剂 13 插入空气去湿器 10、11、12 中。优选地, 铁丝筐具有的横截面区域大致对应于干燥支路 4 的横截面区域, 从而使空气尽可能完全地流过干燥剂 13 并且没有大的流阻。其中置有干燥剂 13 的铁丝筐使得能够快速更换干燥剂 13。

当空气流过空气去湿器 10、11、12 之后, 由另一风扇 14 使空气通过进口弯管 15、温度调节设备 16 以及进口 17 而被运送回至样品空间 2 中。因此, 空气在基本上独立的回路中流过人工气候室 1。将需在人工气候室 1 中进行研究的样品 18 放置在样品空间 2 中。

如果需要的话, 由温度调节设备 16 在进口弯管 15 的区域中对空气进行冷却, 从而能够以选择性的方式降低空气温度。如果温度调节设备 16 具有可选的加热设备, 则在样品空间 2 中的温度还可以无关于沸石的影响而升高至高于周围的空气温度或者室温的水平。

例如, 当要在人工气候室 1 中形成的空气湿度高于在当前温度下样品空间 2 中的饱和空气湿度时, 则加热设备是必需的。为了使样品空间 2 处于期望的温度和/或空气湿度并且避免人工气候室 1 中的空气中的湿气发生冷凝, 则在这种情况下必需通过加热设备以选择性的方式增加空气的温度。

另外, 当作为干燥剂 13 的沸石吸收水分时, 它们将释放出在再生期间通过加热而对其供应的部分能量。在干燥剂 13 的再生期间所供应的热量致使干燥剂 13 吸收的水分——特别是水汽、或空气中的湿气——从沸石的晶体束缚中完全可逆地排出。由于沸石吸收了空气中的湿气, 因此使得在空气去湿器 10、11、12 中形成干燥剂 13 的沸石变热并且还因此使得流过干燥剂 13 的空气变热, 从而必需通过容纳在温度调节设备 16 中的冷却设备来使空气再次冷却至设定温度, 例如 23℃。基本上始终需要温度调节设备 16 的冷却功能, 从而由于沸石吸收空气中的湿气而导致的空气的温度波动能够得到补偿或者稳定下来。

例如, 温度调节设备 16 可以由珀耳帖元件构成, 珀耳帖元件可以作为冷却设备, 其同样适用于空气的加热或冷却。可替代地, 温度调节设备 16 也可以包括单独的加热设备和冷却设备。关于这一点, 可以想

到将电加热元件与吸收器冷却设备、压缩机冷却设备等结合以用来构成温度调节设备。例如，电加热元件可以由以螺旋形方式设置的电阻丝等构成。

并不绝对需要温度调节设备 16 具有通过加热设备对流经样品空间 2 的空气进行额外加热的能力。在不存在加热装置的情况下，样品空间 2 中的空气具有的温度大致对应于周围的空气温度和/或室温，从而，人工气候室 1 在其功能方面基本上相当于针对样品空间 2 中的空气湿度具有极其精确的调节装置的空气去湿器，而非人工气候室。

另外，温度调节设备 16 配备有二次冷却器 19 和另一风扇 20。二次冷却器 19 特别用于在冷却操作中从温度调节设备 16 的冷却设备运走废热。为了加强再冷效果而设置风扇 20，如果需要的话，通过该风扇抽吸周围的空气并使空气通过二次冷却器 19。另外，设置控制及调节设备 21。

当引导元件 8、9 处于上面描述的位置中时，因为空气几乎完全经由干燥支路 4 进行运送，所以使得样品空间 2 中的空气湿度快速地下降。

如果引导元件 8、9 旋转到以虚线指出的位置，则空气通过干燥支路 4 的路径基本上被截断。引导元件 8、9 沿着在引导元件 8、9 上给出的小弯箭头的方向移动。引导元件 8、9 处于该位置时，空气几乎全部沿着虚线画出的指向箭头经由旁通支路 3 进行运送。引导元件 8、9 处于该位置时，因为空气现在基本上只经由旁通支路 3 进行运送，所以样品空间 2 中的空气湿度基本上保持不变或者至少空气湿度增加得非常缓慢。引导元件 8、9 处于该位置时，只有样品 18 具有很高的含湿量和/或在可选的空气增湿器（未示出）由控制及调节设备 21 致动的情况下，样品空间 2 中的空气湿度才会发生显著的增加。

另外，引导元件 8、9 可以采取中间位置，从而仅部分空气经由干燥支路 4 或旁通支路 3 进行运送。因此，在样品空间 2 中可以实现较慢的并且因此更加精确的空气湿度的降低。原则上，假设引导元件 8、9 彼此同时移动，以便避免不期望的压力的反压力。可替代地，也可以以彼此独立的方式致动引导元件 8、9。引导元件 8、9 由例如伺服电动机等致动器（未示出）致动。

旁通支路 3、干燥支路 4、出口弯管 7 以及进口弯管 15 优选地由管

子等构成并且与样品空间 2 一起共同提供在理想状态下完全与周围空气分离的独立的回路。在样品的研究期间，空气在回路中通过风扇 6、14 而连续地循环。因此，使周围环境对于人工气候室 1 的影响最小化。在根据本发明的人工气候室 1 的优选实施方式中，管子具有小于 200 mm 的直径。除了使用上面所述的基本上圆形横截面的管子，同样也可以使用例如具有矩形横截面或者正方形横截面的空气管道等。管子也可以采用大于 200 mm 的直径。

在下面的说明中，假设样品空间 2 中的温度原则上是以摄氏度 (°C) 来测量。样品空间 2 中的空气湿度是以相对空气湿度百分比 (rel. hum. %) 来确定。相对空气湿度指的是在特定温度下空气在理论上能够吸收的最大水汽量与测量时空气中实际上存在的水汽量之间的百分比。

优选地，在样品空间中设置至少一个空气湿度传感器 22 以及至少一个温度传感器 23。样品空间 2 中当前温度和空气湿度的相应测量值或实际值由空气湿度传感器 22 和温度传感器 23 确定并且经由测量线 (未示出) 传递给控制及调节设备 21。可替代地，在样品空间 2 的内部或者外部可以设置另外的空气湿度传感器和/或另外的温度传感器，以便能够更加准确地确定温度和空气湿度的实际值，从而改善控制。

空气湿度传感器 22 和温度传感器 23 的布置也可以不同于图 1 中的图示。例如，温度传感器 23 可以布置在进口弯管 15 或者出口弯管 7 的区域中。另外，空气湿度传感器可以布置在旁通支路 3 和/或干燥支路 4 的区域中。这同样也可以应用于温度传感器 23 的布置。例如，为了适应对于样品 18 的特殊的试验和研究条件，可能需要不同于通过图 1 中的示例所示出的样品空间 2 中的空气湿度传感器 22 和温度传感器 23 的布置。

另外，根据本发明的人工气候室 1 包括输入设备 (未示出)，使用者可以利用输入设备预定在样品空间 2 中需要达到并且保持的温度和空气湿度的设定值。例如，输入设备可以是旋转调节器、开关、键等。另外，人工气候室 1 可以包括例如模拟显示、数字显示、通信接口等形式的输出设备，其例如为使用者显示样品空间 2 中的当前的温度值和空气湿度值。另外，根据本发明的人工气候室 1 可以配备有定时开关设备，例如，在经过由使用者预定的针对样品 18 在样品空间 2 中期望的存放时间的时间段之后，由定时开关设备发出信号。

控制及调节设备 21 用于控制在根据本发明的人工气候室 1 中的所有程序。为此，引导元件 8、9、温度调节设备 16 以及风扇 6、14、20 经由控制线（图 1 中未示出）连接于控制及调节设备 21。与此对应，空气湿度传感器 22 和温度传感器 23 也经由测量线连接于控制及调节设备 21。另外，为使用者设置的输入设备和输出设备连接于控制及调节设备 21。优选地，控制及调节设备 21 由标准的计算单元构成，特别是由数字计算机构成。

术语“快速达到”样品空间 2 中的预定的空气湿度和/或温度意味着：例如，在样品空间 2 中的初始空气湿度为 50 % 的情况下，启动人工气候室 1 之后在少于 30 秒的时间段内使空气湿度达到小于 1 % 的值。通过根据本发明的人工气候室 1，例如在样品空间 2 中处于 23℃（室温，周围的空气温度）的温度条件下，能够快速地达到低于 1 % 的空气湿度值并且另外在整个试验期间能够精确地保持该空气湿度值，即能够基本上维持恒定。

总的来说，通过根据本发明的人工气候室 1 首先可以极其快速地并且同时精确地调节及保持由使用者预定的样品空间 2 中的空气湿度。为此，温度调节设备 16 首先包括冷却设备。另外，利用温度调节设备 16 能够快速地并且精确地达到并保持由使用者预定的样品空间 2 中的温度，温度调节设备 16 具有通过适当的加热设备来加热流经样品空间 2 的空气中的装置，所述温度能够无关于沸石的影响而处于高于周围的空气温度或室温的水平。

按照根据本发明的示例性实施方式的方法，使用者首先利用输入设备预定样品空间 2 中的空气湿度和/或温度的期望的设定值。毫无疑问，应先将研究的样品 18 放入样品空间 2 中。

由控制及调节设备 21 记录并存储使用者预定的设定值。例如，如果使用者通过输入设备预定样品空间 2 中的温度的设定值为 23℃ 以及样品空间 2 中的相对空气湿度的设定值为 10 %，则控制及调节设备 21 尤其通过引导元件 8、9、温度调节设备 16 和风扇 6、14 的致动来尽可能快速地达到这些值并且然后使它们保持恒定。样品空间 2 中的当前值——即，空气湿度和/或温度的实际值——由空气湿度传感器 22 和温度传感器 23 进行连续确定并且经由测量线传递至控制及调节设备 21。

使用如下示例，即预定空气湿度为 10% 以及预定温度为 23℃——大致对应于周围的空气温度或室温，通过对于空气湿度的控制过程以及相应的对于温度的控制过程，下面将更加详细地解释根据本发明示例性实施方式的方法的正确程序。

例如，如果样品空间 2 中的当前相对空气湿度的值，即实际值，初始时等于 50%，则引导元件 8、9 通过控制及调节设备 21 旋转至由连续实线指出的位置上，从而使空气几乎全部流过干燥支路 4。现在，通过容纳在空气去湿器 10、11、12 中作为干燥剂 13 的沸石从空气中快速地提取空气中过多的湿气，从而使得样品空间 2 中的空气湿度开始下降。由空气湿度传感器 22 对样品空间 2 中的当前空气湿度不断地进行确定。

引导元件 8、9 可以采取任意的“中间位置”，而并不限制于图 1 所示示例中所表示的完全打开或者完全关闭的位置。关于这一点，术语“中间位置”意味着：取决于引导元件 8、9 的位置，占总气流的体积流比例为 0% 至 100% 的气流既可以经由旁通支路 3 又可以经由干燥支路 4 进行运送，其中在旁通支路 3 的体积流比例和在干燥支路 4 中的体积流比例的总和始终等于 100%。

引导元件 8、9 的运动优选地通过所谓的“伺服电动机”来实现，伺服电动机允许处于控制及调节设备 21 的控制下的、优选地设计成挡板的引导元件 8、9 处于任意的位置和/或任意的“中间位置”。

在实际控制过程期间，通过控制及调节设备 21 来改变引导元件 8、9 的位置，直到样品空间 2 中的空气湿度的实际值除了容许的控制偏差之外大致等于空气湿度的预定设定值 10%。如果样品 18 具有很高的含湿量，则通过控制及调节设备 21 使引导元件 8、9 大大地打开，以便运送较大的空气体积流通过干燥支路 4 从而更快速地达到空气湿度的设定值。另一方面，如果样品 18 具有较少的含湿量，则通过控制及调节设备进行控制使得引导元件 8、9 的运动幅度减小，从而用以避免控制过程的过调节并且用以更加快速地达到设定值。

一旦达到设定值，通过控制及调节设备 21 可以使引导元件 8、9 旋转至由虚线表示的位置，从而使空气现在基本上全部经由旁通支路 3 进行运送并且使样品空间 2 中的空气湿度保持恒定。

然而优选地，当除去控制公差后达到了样品空间 2 中的空气湿度的

设定值时,可以使引导元件 8、9 位于“中间位置”,以便尤其在空气湿度重新波动的情况下能够进行更加快速的补偿。

如果样品空间 2 中的空气湿度值由于外部影响和/或由于样品 18 的影响而再次从 10% 发生改变,则借助于干燥支路 4 以及由控制及调节设备 21 控制的引导元件 8、9 的相应调节能够使空气湿度再次达到预定设定值 10%。

例如,如果样品空间 2 中的空气温度的当前值等于 18℃,则该温度值由温度传感器 23 来确定并且传递至控制及调节设备 21。于是,样品空间 2 中的温度的实际值除去控制公差后小于由使用者预定的设定值 23℃,从而由温度调节设备 16 对空气进行加热,直到温度的实际值除去控制公差后再次对应于设定值 23℃。通常,如果上面描述的温度调节设备 16 包括借助于例如电动加热元件等形式的加热设备的可选的加热装置时,则可以使样品空间 2 中的空气的温度无关于沸石的影响而增加至高于周围的空气温度或室温的水平。

如果沸石的放热反应用于样品空间 2 中的空气的间接“加热”,则因此应当注意,样品空间 2 中的空气湿度可能以不期望的方式再次发生改变。

另一方面,如果样品空间 2 中的空气温度的实际值大于预定的设定值 23℃,则由温度调节设备 16 的冷却设备对空气进行冷却,直至除去控制公差后达到温度的设定值 23℃。在其运行模式中,对空气温度的控制过程原则上对应于对空气湿度的控制过程。

对空气湿度的控制过程以及对温度的控制过程由控制及调节设备 21 并行控制或者彼此匹配。另外,还必需由控制及调节设备 21 以适当的方式来控制使空气在人工气候室 1 内部进行循环的风扇 6、14,以便例如减弱或加强干燥支路 4 中的干燥过程和/或温度调节设备 16 中的空气的加热或冷却。风扇 6、14 的这种控制可以例如通过速度调节器和/或风扇转子设定角的调整来实现。这同样可以应用于风扇 20。

由于并行地执行对空气湿度和温度的控制过程,因此整个控制过程是相对昂贵的,从而优选地由控制及调节设备 21 使用软件来实施控制。可替代地,也可以利用模拟电路来实现控制。

由于通过风扇 6、14 以及位于旁通支路 3 与干燥支路 4 之间的快速

转换装置来进行空气的强制循环，因此通过根据本发明的方法，由使用者预定的人工气候室 1 中的温度和/或空气湿度得以快速实现并且另外在整个试验阶段得到非常精确地保持，即在极大程度上维持恒定。

应当指出，术语“包括”不排除其它元件或步骤，并且“一个”或“一种”不排除多个的情况。另外，参照不同实施方式描述的元件还可以进行结合。还应当指出，权利要求中的附图标记不应当解释成对权利要求的保护范围的限制。

附图标记列表

- 1 人工气候室
- 2 样品空间
- 3 旁通支路
- 4 干燥支路
- 5 出口
- 6 风扇
- 7 出口弯管
- 8 引导元件
- 9 引导元件
- 10 空气去湿器
- 11 空气去湿器
- 12 空气去湿器
- 13 干燥剂
- 14 风扇

15 进口弯管

16 温度调节设备

17 进口

18 样品

19 二次冷却器

20 风扇

21 控制及调节设备

22 空气湿度传感器

23 温度传感器

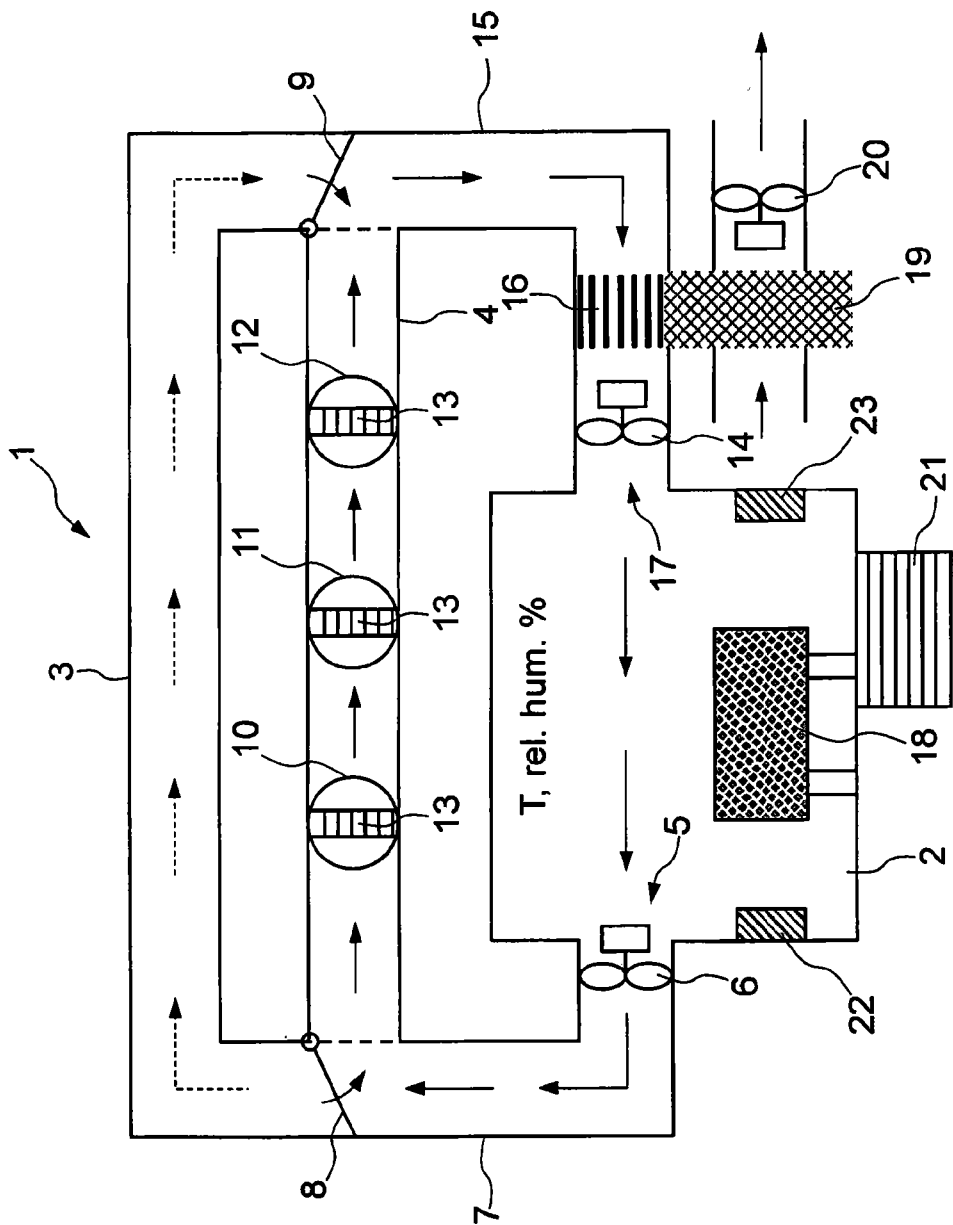


图1

1. 一种用于快速达到并且保持预定空气湿度和/或预定温度的人工气候室(1), 其中, 通过至少一个风扇(6, 14)使样品空间(2)中的空气从所述样品空间(2)的出口(5)至少部分地经由旁通支路(3)和/或至少部分地经由干燥支路(4)而被运送回至所述样品空间(2)的进口(17), 其中能够通过至少一个引导元件(8, 9)引导空气至少部分地经由所述旁通支路(3)和/或至少部分地经由所述干燥支路(4), 其中由控制及调节设备(21)根据空气湿度的实际测量值和/或根据温度的实际测量值来致动所述引导元件(8, 9)。

2. 根据权利要求1所述的人工气候室(1), 其中, 能够由温度调节设备(16)改变空气的温度, 特别是由加热设备和/或冷却设备改变空气的温度, 以便快速地达到并且保持所述样品空间(2)中的温度的预定设定值, 其中特别地, 所述温度调节设备(16)布置在所述进口(17)的区域中。

3. 根据权利要求1或2所述的人工气候室(1), 其中, 在所述干燥支路(4)中设置至少一个用于干燥空气的空气去湿器(10, 11, 12)。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的人工气候室(1), 其中, 所述空气去湿器(10, 11, 12)容纳干燥剂(13), 特别是沸石等。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的人工气候室(1), 其中, 在所述旁通支路(3)中设置空气增湿器, 特别是超声波蒸发器。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的人工气候室(1), 其中, 在所述样品空间(2)的区域中设置至少一个用于确定所述样品空间(2)中的空气湿度的实际值的空气湿度传感器(22)。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的人工气候室(1), 其中, 在所述样品空间(2)的区域中设置至少一个用于确定所述样品空间(2)中的温度的实际值的温度传感器(23)。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的人工气候室 (1), 其中, 所述干燥支路 (4) 和所述旁通支路 (3) 以及所述样品空间 (2) 形成用于空气循环的基本上封闭的回路, 其中所述干燥支路 (4) 和所述旁通支路 (3) 由暗管构成, 特别是由管子构成。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的人工气候室 (1), 其中, 通过所述风扇 (6, 14) 使空气在封闭的回路中连续地循环。

10. 一种用于在根据权利要求 1 至 9 所述的人工气候室 (1) 中快速达到并且保持预定空气湿度和/或预定温度的方法, 所述方法包括:

- 测量所述人工气候室 (1) 的样品空间 (2) 中的空气湿度的实际值, 并且

- 当空气湿度的实际值超过所述人工气候室 (1) 的样品空间 (2) 中的空气湿度的预定设定值时, 至少部分地经由干燥支路 (4) 运送空气, 和/或当空气湿度的实际值达到或降低到低于所述样品空间 (2) 中的空气湿度的预定设定值时, 至少部分地经由旁通支路 (3) 运送空气。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中, 当所述样品空间 (2) 中的湿度的实际值超过所述样品空间中的湿度的预定设定值时, 由温度调节设备 (16) 对空气进行冷却。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法, 其中, 当所述样品空间 (2) 中的湿度的实际测量值降低到低于所述样品空间 (2) 中的湿度的预定设定值时, 由温度调节设备 (16) 对空气进行加热。

13. 根据权利要求 10 至 12 中任一项所述的方法, 其中, 利用至少一个空气湿度传感器 (22) 测量在所述样品空间 (2) 的区域中的空气湿度的实际值。

14. 根据权利要求 10 至 13 中任一项所述的方法, 其中, 利用至少一个温度传感器 (23) 测量在所述样品空间 (2) 的区域中的湿度的实际值。

15. 根据权利要求 10 至 14 中任一项所述的方法, 其中, 由至少一个引导元件 (8, 9) 引导空气至少部分地通过所述干燥支路 (4) 和/或至少部分地通过所述旁通支路 (3)。

16. 根据权利要求 10 至 15 中任一项所述的方法, 其中, 由控制及调节设备 (21) 根据所述样品空间 (2) 中的温度和/或空气湿度的预定设定值以及所述样品空间 (2) 中的空气湿度和/或温度的实际测量值来致动引导元件 (8, 9)。

17. 根据权利要求 10 至 16 中任一项所述的方法, 其中, 根据所述样品空间 (2) 中的温度和/或空气湿度的预定设定值以及所述样品空间 (2) 中的空气湿度和/或温度的实际测量值来控制风扇 (6, 14) 和/或温度调节设备 (16)。

18. 根据权利要求 10 至 17 中任一项所述的方法, 其中, 通过至少一个风扇 (6, 14) 使空气在基本上封闭的回路中从所述样品空间 (2) 的出口 (5) 至少部分地经由所述旁通支路 (3) 和/或至少部分地经由所述干燥支路 (4) 回到所述样品空间 (2) 的进口 (17) 而进行连续的循环。