



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104939854 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201410114335. 6

(22) 申请日 2014. 03. 26

(71) 申请人 GE 医疗系统环球技术有限公司
地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 曲伟民 黄犇子 张群星

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 谭祐祥

(51) Int. Cl.

A61B 6/03(2006. 01)

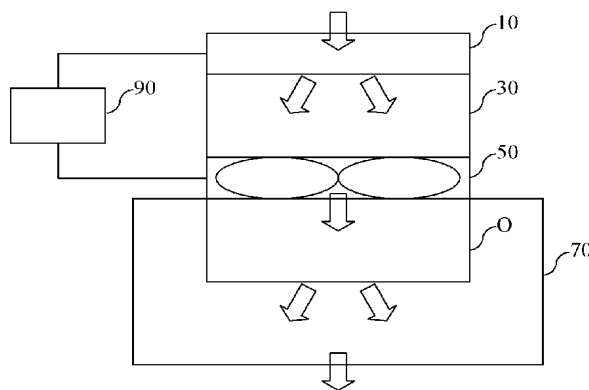
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

热管理系统、X射线检测装置和计算机化断层扫描设备

(57) 摘要

本发明提供一种热管理系统、X射线检测装置和计算机化断层扫描设备。所述热管理系统包括加热器、空气混合部分和风扇。加热器设置在空气混合部分的空气入口处。空气混合部提供使进入空气混合部分的外部空气与空气混合部分的内部空气进行混合的空气混合空间。风扇设置在空气混合部分的空气出口处,并将空气混合部分中的经混合的空气提供到将进行热管理的目标对象。因此,可以延长热管理系统的对于外部温度变化的而进行操作的反应时间,从而可以避免目标对象的温度随着外部温度的突然变化而出现突然变化,改善了热管理系统的可靠性。



1. 一种热管理系统,其特征在于,所述热管理系统包括加热器、空气混合部分和风扇,其中,

加热器设置在空气混合部分的空气入口处,并被构造为在外部空气通过空气入口进入空气混合部分时对空气进行加热,

空气混合部分被构造为提供使进入空气混合部分的外部空气与空气混合部分的内部空气进行混合的空气混合空间,

风扇设置在空气混合部分的空气出口处,并被构造为将空气混合部分中的经混合的空气提供到将进行热管理的目标对象。

2. 如权利要求 1 所述的热管理系统,其特征在于,加热器包括正温度系数加热器。

3. 如权利要求 1 所述的热管理系统,其特征在于,空气混合部分包括设置在空气混合空间中的空气引导件。

4. 如权利要求 3 所述的热管理系统,其特征在于,空气引导件被设置为与空气入口相邻且处于空气入口的下游,并被构造为沿与空气从空气入口流动到空气出口所沿的流动方向基本垂直的方向延伸。

5. 如权利要求 1 所述的热管理系统,其特征在于,风扇被构造为向目标对象的散热器提供经混合的空气。

6. 如权利要求 1 所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括热保持部分,热保持部分设置在目标对象的下游且与目标对象相邻,并被构造为使经过目标对象的空气流入到热保持部分中。

7. 如权利要求 6 所述的热管理系统,其特征在于,热保持部分被构造为围绕目标对象。

8. 如权利要求 1 所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括控制器,控制器被构造为在外部空气的温度高于目标对象的期望温度时控制风扇以第一转速旋转向目标对象提供空气,并在外部空气的温度低于目标对象的期望温度时控制风扇以第二转速旋转向目标对象提供空气,其中,第一转速大于第二转速。

9. 如权利要求 8 所述的热管理系统,其特征在于,第一转速的随着外部空气温度的升高而增加的量大于第二转速的随着外部空气的温度的降低而减小的量。

10. 如权利要求 8 所述的热管理系统,其特征在于,控制器被构造为在外部空气的温度低于目标对象的期望温度时按照式 1 来控制风扇的转速 Fan_Speed,在外部空气的温度高于目标对象的期望温度时按照式 2 来控制风扇的转速 Fan_Speed,

$$\text{Fan_Speed} = S - \text{Int}((T_{\text{Desired}} - T_{\text{Air}}) / \Delta T) \times C_1 \quad (1)$$

$$\text{Fan_Speed} = S + \text{Int}((T_{\text{Air}} - T_{\text{Desired}}) / \Delta T) \times C_2 \quad (2)$$

其中, T_{Air} 为外部空气的温度, T_{Desired} 为目标对象的期望温度, S 为在外部空气的温度 T_{Air} 等于目标对象的期望温度 T_{Desired} 时的风扇转速, ΔT 为用于监视目标对象的温度的监视器的最小温度分辨率, C_1 和 C_2 为转速改变系数,且满足 $C_1 < C_2$ 。

11. 如权利要求 8 所述的热管理系统,其特征在于,控制器还被构造为控制加热器以期望的恒定功率进行加热。

12. 如权利要求 8 所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统还包括温度传感器,温度传感器被构造为感测外部空气的温度。

13. 如权利要求 1 所述的热管理系统,其中,所述热管理系统被构造为管理作为目标对

象的 X 射线检测器的温度。

14. 一种 X 射线检测装置,其特征在於,所述 X 射线检测装置包括:

X 射线检测器,被构造为接收 X 射线并将接收的 X 射线转换为电信号;

如权利要求 1 至权利要求 13 中的任意一项权利要求所述的热管理系统,所述热管理系统对作为目标对象的 X 射线检测器进行热管理。

15. 如权利要求 14 所述的 X 射线检测装置,其特征在於,所述 X 射线检测器包括散热器,散热器被设置在风扇的下游并包括多个散热鳍,从而与从风扇提供的经混合的空气进行换热。

16. 一种计算机化断层扫描设备,其特征在於,所述计算机化断层扫描设备包括:

X 射线产生装置,被构造为产生 X 射线并将产生的 X 射线发射到待扫描对象;

如权利要求 14 或权利要求 15 所述的 X 射线检测装置,被构造为接收穿过待扫描对象的 X 射线并将接收的 X 射线转换为电信号。

热管理系统、X 射线检测装置和计算机化断层扫描设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医学成像领域,更具体地讲,涉及一种热管理系统、X 射线检测装置和计算机化断层扫描设备。

背景技术

[0002] 计算机化断层扫描(CT, Computerized Tomography)设备通常包括 X 射线产生装置和 X 射线检测装置。X 射线产生装置产生 X 射线并将产生的 X 射线发射到待扫描对象。X 射线检测装置接收穿过待扫描对象的 X 射线并将接收的 X 射线转换为电信号。此外,CT 设备还可以包括对由 X 射线检测装置转换的电信号进行处理以产生待扫描对象的图像的图像处理器以及显示产生的图像的显示器。

[0003] 通常,X 射线检测装置需要在合适的温度条件下进行操作,以最终得到具有期望品质的图像。因此,为了保证得到的图像的品质,CT 设备还包括对 X 射线检测装置进行热管理的热管理系统。

发明内容

[0004] 本发明的示例性实施例的目的在于克服现有技术中的上述的和 / 或其他的问题。因此,本发明的示例性实施例提供了一种具有改善的可靠性的热管理系统、X 射线检测装置和计算机化断层扫描设备。

[0005] 根据示例性实施例,提供了一种热管理系统,所述热管理系统包括加热器、空气混合部分和风扇。加热器设置在空气混合部分的空气入口处,并被构造为在外部空气通过空气入口进入空气混合部分时对空气进行加热。空气混合部分被构造为提供使进入空气混合部分的外部空气与空气混合部分的内部空气进行混合的空气混合空间。风扇设置在空气混合部分的空气出口处,并被构造为将空气混合部分中的经混合的空气提供到将进行热管理的目标对象。

[0006] 根据另一个示例性实施例,提供了一种 X 射线检测装置,所述 X 射线检测装置包括:X 射线检测器,被构造为接收 X 射线并将接收的 X 射线转换为电信号;如上所述的热管理系统,所述热管理系统对作为目标对象的 X 射线检测器进行热管理。

[0007] 根据另一个示例性实施例,提供了一种计算机化断层扫描设备,所述计算机化断层扫描设备包括:X 射线产生装置,被构造为产生 X 射线并将产生的 X 射线发射到待扫描对象;如上所述的 X 射线检测装置,被构造为接收穿过待扫描对象的 X 射线并将接收的 X 射线转换为电信号。

[0008] 通过下面的详细描述、附图以及权利要求,其他特征和方面会变得清楚。

附图说明

[0009] 通过结合附图对于本发明的示例性实施例进行描述,可以更好地理解本发明,在附图中:

图 1 是示出了根据示例性实施例的热管理系统的示意性框图；

图 2 是示出了根据示例性实施例的非对称式风扇转速控制方法的流程图；

图 3 是示出了根据示例性实施例的热管理系统和包括该热管理系统的 X 射线检测装置的示意性剖视图；

图 4 是示出了根据示例性实施例的计算机化断层扫描设备的示意图。

具体实施方式

[0010] 以下将描述本发明的具体实施方式，需要指出的是，在这些实施方式的具体描述过程中，为了进行简明扼要的描述，本说明书不可能对实际的实施方式的所有特征均作详尽的描述。应当可以理解的是，在任意一种实施方式的实际实施过程中，正如在任意一个工程项目或者设计项目的过程中，为了实现开发者的具体目标，为了满足系统相关的或者商业相关的限制，常常会做出各种各样的具体决策，而这也会从一种实施方式到另一种实施方式之间发生改变。此外，还可以理解的是，虽然这种开发过程中所作出的努力可能是复杂并且冗长的，然而对于与本发明公开的内容相关的本领域的普通技术人员而言，在本公开揭露的技术内容的基础上进行的一些设计，制造或者生产等变更只是常规的技术手段，不应当理解为本公开的内容不充分。

[0011] 除非另作定义，权利要求书和说明书中使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属技术领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“一个”或者“一”等类似词语并不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同元件，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，也不限于是直接的还是间接的连接。

[0012] 图 1 是根据示例性实施例的热管理系统的示意性框图。如图 1 中所示，热管理系统可以包括加热器 10、空气混合部分 30 和风扇 50。热管理系统可以对目标对象 0 进行热管理，例如，控制目标对象 0 的温度。

[0013] 加热器 10 可以设置在空气混合部分 30 的空气入口处。当热管理系统外部的空气通过空气入口进入空气混合部分 30 时，加热器 10 可以进行加热。这里，加热器 10 可以为采用正温度系数(PTC)元件的 PTC 加热器。在一个实施例中，加热器 10 可以以预定的功率进行加热，这将在下面进行具体描述。

[0014] 空气混合部分 30 可以提供空气混合空间，在这样的空气混合空间中，通过空气入口进入到空气混合部分 30 中的外部空气可以与空气混合部分 30 的内部空气进行混合。这样，外部空气和内部空气可以在空气混合空间中进行充分地热交换。因此，虽然外部空气的温度可能随着环境温度的变化而发生例如突然改变，但是因为其在空气混合部分 30 中与内部空气进行了混合和充分地热交换，所以通过空气混合部分 30 的出口提供向目标对象 0 提供的空气的温度变化可以是缓慢的。换句话说，空气混合部分 30 可以延长热管理系统的对于外部温度变化的而进行操作的反应时间。

[0015] 为了使外部空气与内部空气进行更好的混合和热交换，在一个实施例中，空气混

合部分 30 可以被构造为具有足够大的空气混合空间,和 / 或可以包括空气引导件。空气引导件可以设置在空气从空气混合部分的空气入口流动到空气出口所沿的路径上,以改变空气流动的方向。换句话说,空气引导件可以延长空气从空气入口流动到空气出口的时间。这将在下面进行更详细地描述。

[0016] 风扇 50 可以设置在空气混合部分 30 的空气出口处。风扇 50 可以将空气混合部分 30 中的经混合的空气提供到目标对象 0。例如,在目标对象 0 包括散热器的情况下,风扇 50 可以将经混合的空气吹送到目标对象 0 的散热器。此外,在一个示例性实施例中,可以根据外部空气的温度来控制风扇 50 的转速,这将在下面进行更详细地描述。

[0017] 如上所述,根据示例性实施例的热管理系统可以将在空气混合部分中进行了混合的空气提供到目标对象,而不是将通过加热器之后的外部空气直接提供到目标对象。因此,可以延长热管理系统的对于外部温度变化的而进行操作的反应时间,从而可以避免目标对象的温度随着外部温度的突然变化而出现突然变化,改善了热管理系统的可靠性。

[0018] 根据另一个示例性实施例,热管理系统还可以包括热保持部分 70。如图 1 中所示,热保持部分 70 可以设置在目标对象 0 的下游。这样,从风扇 50 提供到目标对象 0 的空气可以在与目标对象 0 换热之后流入到热保持部分 70 中,并最终被排放到外部。图 1 中的箭头示出了在当前的示例性实施例中的空气流动的路径。其中含有从目标对象 0 流入的空气中的热保持部分 70 的温度可以与目标对象 0 的温度相似。例如,当目标对象 0 以及安装在目标对象 0 上的热管理系统进行运动(例如,转动)时,可能在周围的空气中形成气流,这样的气流可能流向目标对象 0。因此,热保持部分 70 可以设置为与目标对象 0 相邻,从而作为可能具有较大温度差异的目标对象 0 与外部空气之间的缓冲元件。因此,可以防止目标对象 0 的温度受到外部空气的温度的影响,从而提高热管理系统的可靠性。然而,示例性实施例不限于此,例如,在图 1 中示意性地示出了热保持部分 70 可以围绕目标对象 0。在这样的情况下,与目标对象 0 相邻或围绕目标对象 0 的热保持部分 70 可以防止目标对象 0 与外部空气直接接触。

[0019] 此外,在其他的示例性实施例中,热管理系统还可以包括控制器 90。控制器 90 可以例如通过控制风扇 50 的转速来控制提供到目标对象 0 的空氣的量。例如,当外部空气的温度高于目标对象 0 的期望温度时,控制器 90 可以控制风扇 50 以第一转速旋转向目标对象 0 提供空气,当外部空气的温度低于目标对象 0 的期望温度时,控制器 90 可以控制风扇 50 以高于第一转速的第二转速向目标对象 0 提供空气。

[0020] 根据示例性实施例,控制器 90 可以采用非对称的方式来控制风扇 50 的转速。具体地讲,控制器 90 可以控制风扇 50,以使第一转速的随着外部空气温度的升高而增加的量大于第二转速随着外部空气的温度的降低而减小的量。

[0021] 图 2 是示出了根据示例性实施例的非对称式风扇转速控制方法的流程图。如图 2 中所示,首先,可以感测外部空气的温度 T_{Air} (S210)。为此,热管理系统可以包括温度传感器。温度传感器可以感测外部空气的温度 T_{Air} ,并可以将与感测的外部空气的温度 T_{Air} 的相关信息发送到控制器 90。然后,可以确定感测的外部空气的温度 T_{Air} 是否小于目标对象的期望温度 $T_{Desired}$ (S230)。这里,目标对象的期望温度 $T_{Desired}$ 可以根据目标对象的情况来进行设置。例如,当目标对象是用于计算机化断层扫描(CT)设备中的 X 射线检测器时,期望温度 $T_{Desired}$ 可以设置为大约 $29^{\circ}C$ 。当在步骤 S230 中确定外部空气的温度 T_{Air} 小于或等

于目标对象的期望温度 T_{Desired} (即, $T_{\text{Air}} - T_{\text{Desired}} \leq 0$) (S230 :是) 时, 可以按照下面的式 1 来控制风扇的转速 Fan_Speed (S250), 且当步骤 S230 中确定外部空气的温度 T_{Air} 大于目标对象的期望温度 T_{Desired} (S230 :否) 时, 可以按照下面的式 2 来控制风扇的转速 Fan_Speed (S270)。

$$[\text{0022}] \quad \text{Fan_Speed} = S - \text{Int}((T_{\text{Desired}} - T_{\text{Air}}) / \Delta T) \times C_1 \quad (1)$$

$$\text{Fan_Speed} = S + \text{Int}((T_{\text{Air}} - T_{\text{Desired}}) / \Delta T) \times C_2 \quad (2)$$

这里, S 为外部空气的温度 T_{Air} 等于目标对象的期望温度 T_{Desired} 时的风扇转速, ΔT 为用于测量并监视目标对象的温度的监视器(或感测目标对象的温度的传感器)的最小温度分辨率, C_1 和 C_2 为转速改变系数, 且满足 $C_1 < C_2$ 。此外, 算符 $\text{Int}()$ 表示对括号中的值取整。

[0023] 在一个示例性实施例中, T_{Desired} 可以设置为大约 29°C , S 可以设置为大约 1000RPM, ΔT 可以为大约 0.125°C , C_1 可以设置为 180, C_2 可以设置为 1000。根据该实施例, 式 1 和式 2 可以分别具体化为:

$$\text{Fan_Speed} = 1000 - \text{Int}((29 - T_{\text{Air}}) / 0.125) \times 180;$$

$$\text{Fan_Speed} = 1000 + \text{Int}((T_{\text{Air}} - 29) / 0.125) \times 1000.$$

[0024] 此外, 控制器 90 还可以控制加热器 10 的加热功率。例如, 当以上述非对称的方式来控制风扇 50 的转速时, 控制器 90 可以控制加热器 10 以期望的恒定的功率进行加热。

[0025] 根据示例性实施例, 可以通过以采用非对称的方式来控制风扇的转速, 以向目标对象提供与外部空气的不同的温度对应的量的空气。因此, 可以提高对目标对象进行热管理的可靠性, 减少目标对象的温度波动。此外, 可以在外部空气的温度低于目标对象的期望温度时控制风扇以更慢的速度旋转, 因此可以减小热管理系统的噪音。另外, 可以使加热器以期望的恒定的功率进行加热, 而不添加另外的加热器或风扇, 从而可以简化热管理系统的结构, 降低热管理系统的成本, 减小热管理系统的功耗。

[0026] 图 3 是根据示例性实施例的热管理系统和包括该热管理系统的 X 射线检测装置的示意性剖视图。如图 3 中所示, X 射线检测装置可以包括热管理系统 100 和 X 射线检测器 300。

[0027] 热管理系统 100 可以包括加热器 110、空气混合部分 130 和风扇 150。此外, 热管理系统还可以包括热保持部分 170。换句话说, 热管理系统 100 可以具有与上面描述的示例性实施例的热管理系统相同或相似的构造, 因此, 为了简明起见, 将省略对相同或相似的元件或特征的重复描述。

[0028] 加热器 110 可以设置在空气混合部分 130 的空气入口处, 并可以在热管理系统外部的空气通过空气入口进入空气混合部分 130 时对其进行加热。这里, 加热器 110 可以为 PTC 加热器。

[0029] 空气混合部分 130 可以提供空气混合空间, 如图 3 中所示。因此, 虽然外部空气的温度可能随着环境温度的变化而发生例如突然改变, 但是因为它在空气混合部分 130 中与内部空气进行了混合和充分地热交换, 所以通过空气混合部分 130 的出口提供向作为目标对象的 X 射线检测器 300 提供的空气的温度变化可以是缓慢的。换句话说, 空气混合部分 130 可以延长热管理系统 100 的对于外部温度变化的而进行操作的反应时间。

[0030] 空气混合部分 130 可以包括设置在空气入口处的空气引导件 131。如图 3 中所示,

空气引导件 131 可以设置在空气从空气混合部分的空气入口流动到空气出口所沿的路径上。更具体地讲,空气引导件 131 可以与空气入口相邻并处于空气入口的下游。此外,空气引导件 131 可以沿与空气从空气入口流动到空气出口的流动方向基本垂直的方向延伸达预定高度,从而进一步增加空气流动空气从空气入口流动到空气出口的时间。

[0031] 风扇 150 可以设置在空气混合部分 130 的空气出口处。风扇 150 可以将空气混合部分 130 中的经混合的空气提供到 X 射线检测器 300,例如,X 射线检测器 300 的散热器 330。因此,风扇 150 可以被安装为与 X 射线检测器 300 的散热器 330 相邻。

[0032] 热保持部分 170 可以设置在散热器 330 的下游。从风扇 150 提供到散热器 330 的空气可以在与散热器 330 换热之后流入到热保持部分 170 中,并最终被排放到外部。热保持部分 170 设置为与散热器 330 相邻,例如围绕散热器 330。因此,热保持部分 170 可以作为在可能具有较大温度差异的散热器 330 与外部空气之间的缓冲元件。因此,可以防止散热器 330 的温度受到外部空气的温度的影响,从而提高热管理系统 100 的可靠性。

[0033] 虽然在图 3 中没有示出,但是根据示例性实施例的热管理系统 100 可以包括控制器。这里,控制器可以被设置在热管理系统 100 中,或者可以被设置在热管理系统 100 的外部,并与热管理系统 100 的其他元件分开。与参照上面的示例性实施例描述的控制器 90 相似,根据当前的示例性实施例的控制器也可以采用非对称的方式来控制风扇 150 的转速。例如,控制器可以执行如图 2 中所示的非对称式风扇转速控制方法。此外,根据当前的示例性实施例的控制器还可以控制加热器 110 以期望的恒定的功率进行加热。

[0034] X 射线检测器 300 可以包括 X 射线检测单元 310 和散热器 330。X 射线检测单元 310 可以将入射的 X 射线转换为电信号。散热器 330 可以设置在 X 射线检测单元 310 上,例如,与 X 射线检测单元 310 接触。如上所述,散热器 330 可以位于风扇 150 的下游,以与从风扇 150 提供的经混合的空气进行换热。在一个实施例中,散热器 330 可以包括多个散热鳍。在多个散热鳍之间可以形成允许空气流过的空隙。例如,多个散热鳍可以被布置为与空气流动的方向平行。

[0035] 如上所述,根据示例性实施例的热管理系统和包括该热管理系统的 X 射线检测装置可以在空气混合部分中进行了混合的空气提供到 X 射线检测器,而不是将通过加热器之后的外部空气直接提供到目标对象。因此,可以延长热管理系统的对于外部温度变化的而进行操作的反应时间,从而可以避免 X 射线检测器的温度随着外部温度的突然变化而出现突然变化,改善了热管理系统和包括该热管理系统的 X 射线检测装置的可靠性。此外,可以通过以采用非对称的方式来控制风扇的转速,以向目标对象提供与外部空气的不同的温度对应的量的空气。因此,可以提高对 X 射线检测器进行热管理的可靠性,减少目标对象的温度波动。另外,可以在外部空气的温度低于 X 射线检测器的期望温度时控制风扇以更慢的速度旋转,因此可以减小热管理系统和包括该热管理系统的 X 射线检测装置的噪音。另外,可以使加热器以期望的恒定的功率进行加热,而不添加另外的加热器或风扇,从而可以简化热管理系统和包括该热管理系统的 X 射线检测装置的结构,降低热管理系统和包括该热管理系统的 X 射线检测装置的成本,减小热管理系统和包括该热管理系统的 X 射线检测装置的功耗。

[0036] 图 4 是示出了根据示例性实施例的计算机化断层扫描(CT)设备的示意图。如图 4 中所示,CT 设备可以包括 X 射线产生装置 1 和 X 射线检测装置 3。X 射线产生装置 1 可以

产生 X 射线,并可以将产生的 X 射线发射到待扫描对象,例如,待诊断的用户。X 射线检测装置 3 可以接收穿过待扫描对象的 X 射线,并可以将接收的 X 射线转换为电信号。这里,X 射线检测装置 3 的构造可以与上面参照图 3 描述的 X 射线检测装置的构造相同,例如,可以包括热管理系统和 X 射线检测装置。因此,为了简明起见,将省略对相同的元件或特征的重复性描述。

[0037] 此外,虽然在图中没有示出,但是根据示例性实施例的 CT 设备还可以包括接收由 X 射线检测装置 3 转换的电信号并对接收的电信号进行处理以得到待扫描对象的图像的图像处理器、以及显示由图像处理器得到的图像的显示器。

[0038] 如上所述,根据示例性实施例的 CT 设备可以将空气混合部分中进行了混合的空气提供到 X 射线检测器,而不是将通过加热器之后的外部空气直接提供到目标对象。因此,可以延长热管理系统的对于外部温度变化的而进行操作的反应时间,从而可以避免 X 射线检测器的温度随着外部温度的突然变化而出现突然变化,改善了 CT 设备的可靠性。此外,可以通过以采用非对称的方式来控制风扇的转速,以向目标对象提供与外部空气的不同温度对应的量的空气。因此,可以提高对 X 射线检测器进行热管理的可靠性,减少目标对象的温度波动。另外,可以在外部空气的温度低于 X 射线检测器的期望温度时控制风扇以更慢的速度旋转,因此可以减小 CT 设备的噪音。另外,可以使加热器以期望的恒定的功率进行加热,而不添加另外的加热器或风扇,从而可以简化 CT 设备的结构,降低 CT 设备的成本,减小 CT 设备的功耗。

[0039] 上面已经描述了一些示例性实施例。然而,应该理解的是,可以做出各种修改。例如,如果所描述的技术以不同的顺序执行和 / 或如果所描述的系统、架构、设备或电路中的组件以不同方式被组合和 / 或被另外的组件或其等同物替代或补充,则可以实现合适的结果。相应地,其他实施方式也落入权利要求的保护范围内。

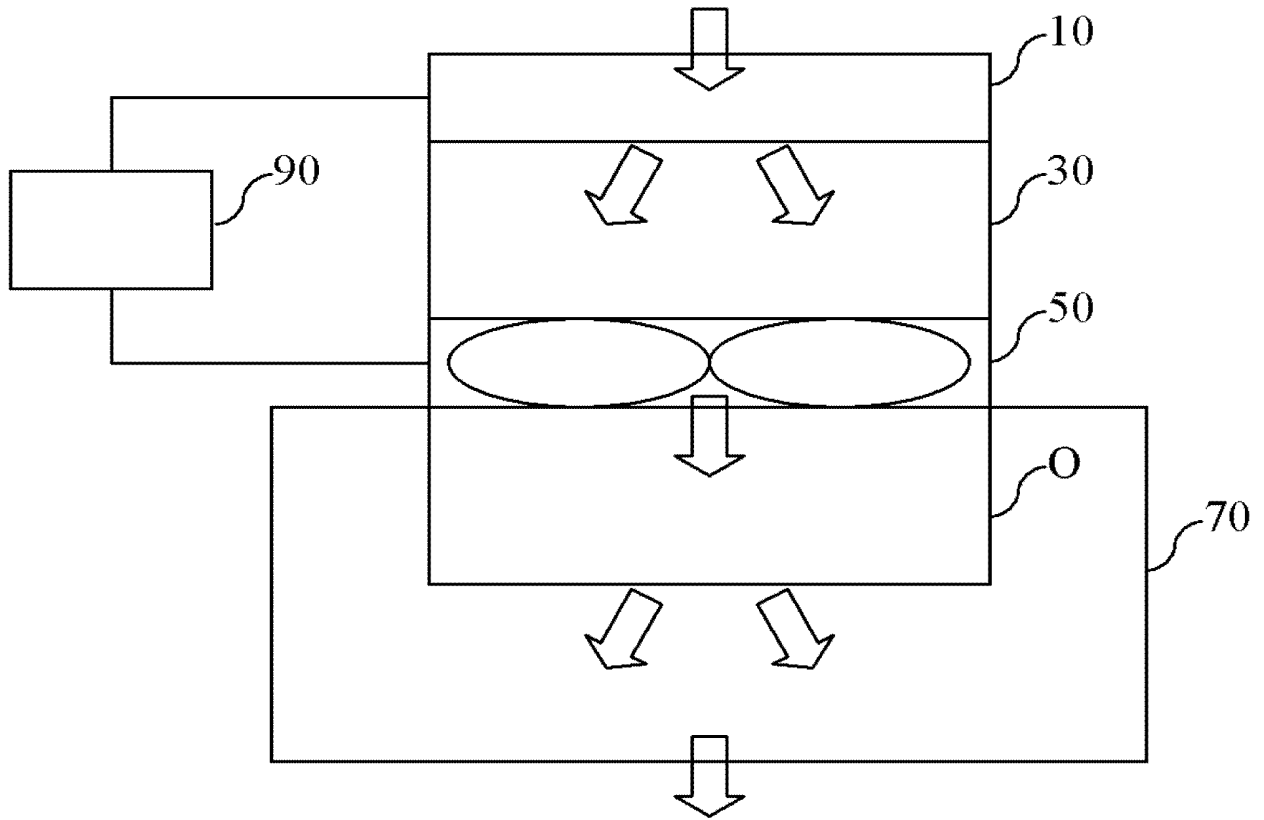


图 1

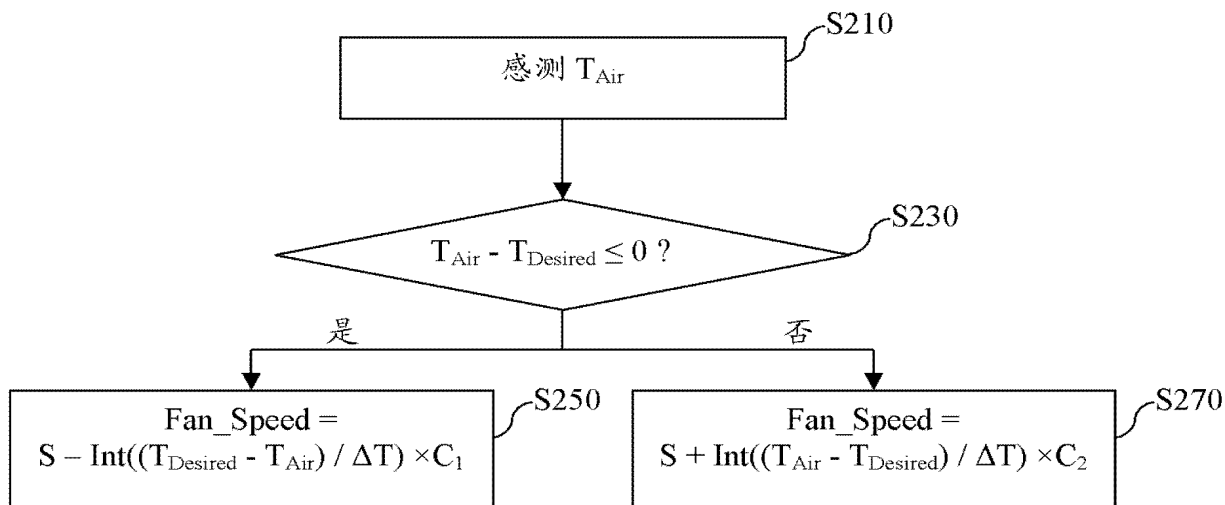


图 2

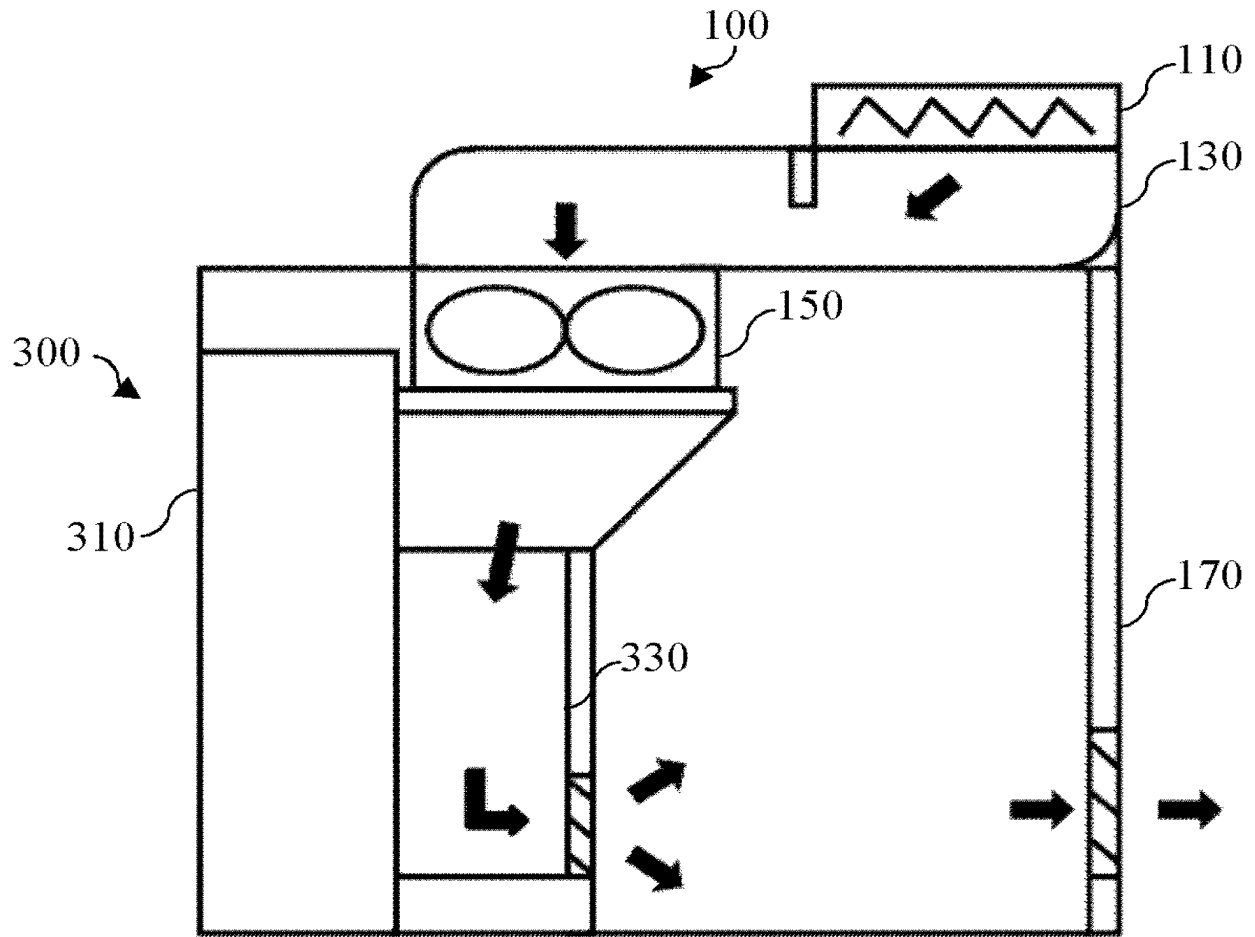


图 3

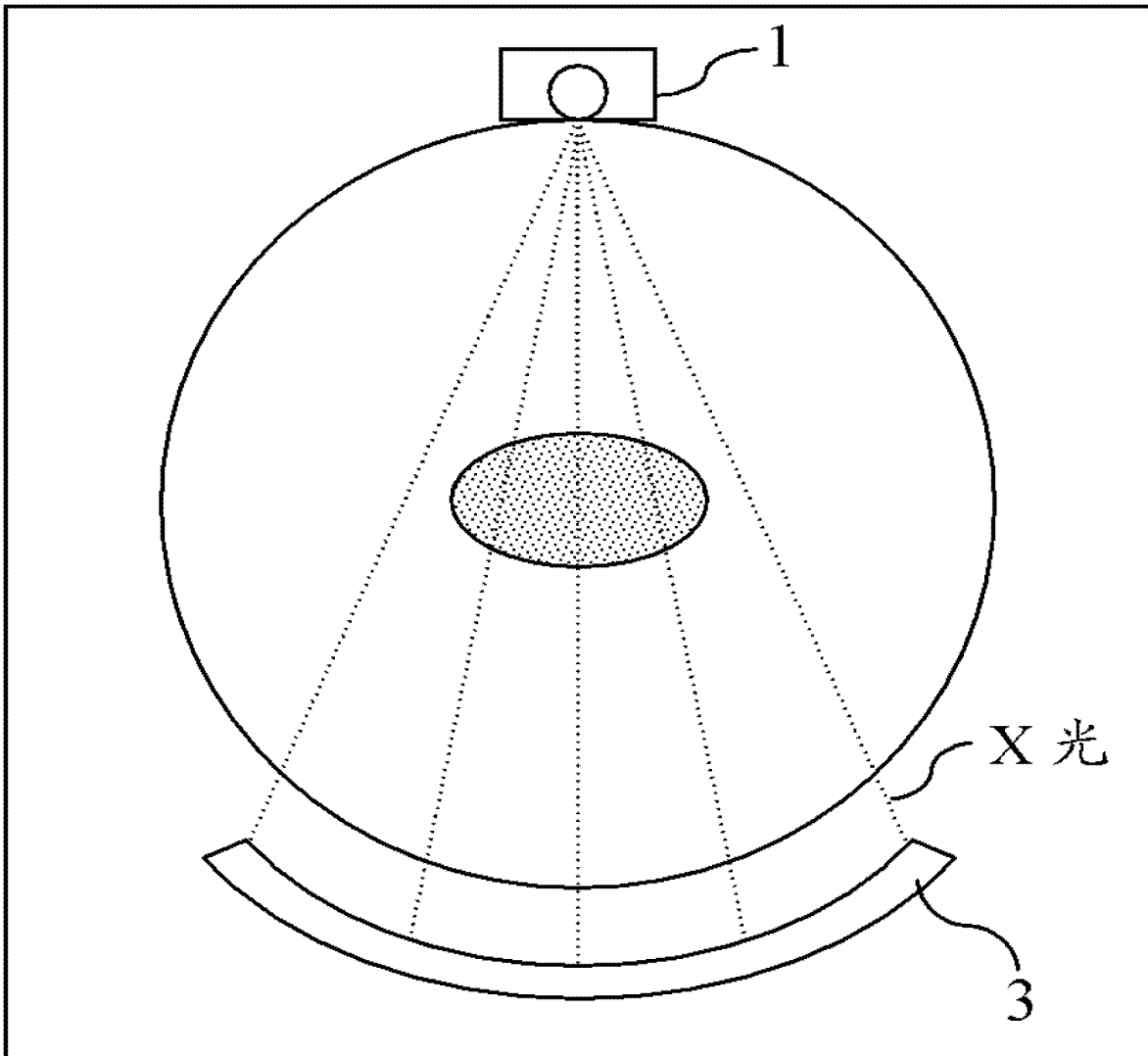


图 4