

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102959372 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201180033238. 9

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2011. 05. 10

代理人 李少丹 刘春元

(30) 优先权数据

102010030928. 1 2010. 07. 05 DE

(51) Int. Cl.

G01J 5/08(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 01. 04

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/057469 2011. 05. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02012/004024 DE 2012. 01. 12

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 T. 齐默曼

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

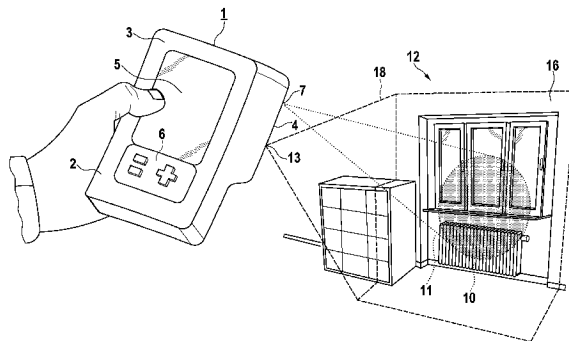
## (54) 发明名称

测量区域的平均表面温度的无接触测量

## (57) 摘要

本发明涉及一种用于对第一测量区域(10)的平均表面温度进行无接触测量的装置,具有:

a) 第一红外传感器(7),用于检测第一测量区域(10)的第一热辐射,并且基于第一热辐射而产生第一信号;b) 图像传感器(13),用于检测图像区域(16)的可见辐射,并且基于可见辐射产生照相图像,其中图像区域(16)至少部分地包括第一测量区域(10);c) 处理器,用于基于第一信号确定第一测量区域(10)的平均表面温度,以及创建处理过的图像,其中处理过的图像是照相图像的至少一部分,其中处理过的图像显示在处理过的图像中的第一测量区域(10)的位置,并且其中处理过的图像显示第一测量区域的平均表面温度;d) 显示器(5),用于显示处理过的图像;其特征在于,所述装置此外具有:e) 透镜装置,用于改变第一测量区域(10)的大小。本发明此外涉及一种借助这种装置来无接触地测量第一测量区域(10)的平均表面温度的方法。



1. 一种用于对第一测量区域(10)的平均表面温度进行无接触测量的装置,具有:

a) 第一红外传感器(7),用于检测第一测量区域(10)的第一热辐射,并且基于该第一热辐射而产生第一信号;

b) 图像传感器(13),用于检测图像区域(16)的可见辐射,并且基于可见辐射产生照相图像,其中图像区域(16)至少部分地包括第一测量区域(10);

c) 处理器,用于基于第一信号确定第一测量区域(10)的平均表面温度,以及用于创建处理过的图像,其中所述处理过的图像是照相图像的至少一部分,其中所述处理过的图像显示在处理过的图像中的第一测量区域(10)的位置,并且其中处理过的图像显示第一测量区域的平均表面温度;

d) 显示器(5),用于显示处理过的图像;

其特征在于,

所述装置此外具有:

e) 透镜装置,用于改变第一测量区域(10)的大小。

2. 根据权利要求1所述的装置,

其中透镜装置具有可调节的第一透镜系统(8),用于改变第一测量区域(10)的大小,

其中透镜装置(8)此外具有可调节的第二透镜系统(14),用于改变图像区域(16)的大小,以及

其中处理器此外构建用于基于可调节的第一透镜系统(8)的调节以及可调节的第二透镜系统(14)的调节来确定在处理过的图像中的第一测量区域(10)的位置。

3. 根据上述权利要求之一所述的装置,

其中所述装置具有至少两个第二红外传感器(19),用于检测第二测量区域(20)的第二热辐射,以及用于基于所检测的第二热辐射来产生第二信号;

其中透镜装置此外构建用于改变第二测量区域的大小;

其中处理器此外构建用于基于第二信号确定第二测量区域(20)的平均表面温度;

其中处理过的图像此外显示在处理过的图像中的第二测量区域(20)的位置;以及

其中处理过的图像此外显示第二测量区域(20)的平均表面温度。

4. 根据引用权利要求2的权利要求3所述的装置,

其中可调节的第二透镜系统(14)此外构建用于改变第二测量区域(20)的大小;

其中处理器此外构建用于基于可调节的第一透镜系统(8)的调节以及可调节的第二透镜系统(14)的调节来确定在处理过的图像中的第二测量区域(20)的位置。

5. 根据引用权利要求2的权利要求3所述的装置,

其中所述透镜装置此外具有可调节的第三透镜系统,用于改变第二测量区域(20)的大小;

其中处理器此外构建用于基于可调节的第一透镜系统(8)的调节以及可调节的第三透镜系统的调节来确定在处理过的图像中的第二测量区域(20)的位置。

6. 根据权利要求3-5之一所述的装置,

其中处理过的图像通过第二面(29)显示出每个第二测量区域;

其中每个第二面(29)示出在处理过的图像中与其关联的第二测量区域(20)的位置;以及

其中每个第二面(29)通过颜色和 / 或第二数字显示出在处理过的图像中与其关联的第二测量区域(20)的平均表面温度。

7. 根据上述权利要求之一所述的装置,

其中处理过的图像通过第一面(27)显示出第一测量区域(10);

其中第一面(27)示出在处理过的图像中的第一测量区域(10)的位置;以及

其中第一面(27)的颜色和 / 或第一数字(28)显示出在处理过的图像中的第一测量区域(10)的平均表面温度。

8. 根据上述权利要求之一所述的装置,

其中所述装置此外具有投影模块;

其中所述投影模块产生第一测量区域(10)的可见标记。

9. 根据权利要求 2 或者根据引用权利要求 2 的权利要求 3 - 7 之一所述的装置,

其中所述装置此外具有投影模块;

其中投影模块具有光源,用于产生基本上准直的光束;光学元件,用于产生由基本上准直的光束构成的光图案;以及可调节的第四透镜系统,用于改变光图案的大小;

其中处理器此外构建用于根据可调节的第一透镜系统(8)的调节来对可调节的第四透镜系统进行调节,使得光图案以可见方式标记第一测量区域(10)。

10. 一种用于借助装置来无接触地测量第一测量区域(10)的平均表面温度的方法,所述装置具有处理器、第一红外传感器(7)、图像传感器(13)、透镜装置和显示器(5),其中该方法具有以下步骤:

a) 通过透镜装置改变第一测量区域(10)的大小,

b) 通过第一红外传感器(7)检测第一测量区域(10)的热辐射,

c) 通过第一红外传感器(7)基于第一热辐射产生第一信号,

d) 通过图像传感器(13)检测图像区域(16)的可见辐射,其中图像区域(16)至少部分地包括第一测量区域(10),

e) 基于可见辐射产生照相图像,

f) 通过处理器基于第一信号确定第一测量区域(10)的平均表面温度,

g) 通过处理器创建处理过的图像,其中处理过的图像显示照相图像的至少一部分,其中处理过的图像示出在处理过的图像中的第一测量区域(10)的位置,并且其中处理过的图像示出第一测量区域(10)的平均表面温度,以及

h) 通过显示器(5)显示所述处理过的图像。

## 测量区域的平均表面温度的无接触测量

[0001] 本发明涉及一种用于对测量区域的平均表面温度进行无接触测量的装置和方法。

### 背景技术

[0002] 在现有技术中公开了用于对测量区域的平均表面温度进行无接触测量的装置和方法,并且该装置和方法尤其是用于发现有故障的电连接、在机械过程中的故障或者热隔离物的缺陷部位。例如,有故障的电连接具有高的电阻,并且当电流流过其时发热。因此,有故障的电连接可以识别为热源,也即作为具有局部温度最大值的部位。热隔离物的缺陷部位可以识别为热沉,即识别为具有局部温度最小值的部位,或者识别为热源。在工业和研究中,然而也在日常使用中,为了发现和定位热源和热沉,通常使用红外热量计,因为其相对于传统的温度测量设备具有一系列优点。红外热量计无接触地并且快速地工作,并且尤其是当设备难以到达、危险和/或部件难以更换时被使用。

[0003] 借助红外热量计的温度测量基于由任何物体在辐射光谱的红外区域中发射的热辐射的检测。物体的热辐射的强度取决于物体的表面温度。如果已知本体的热辐射的强度,则由此可以确定该本体的平均表面温度。通常,表面温度通过在中间红外线中的整个波长范围或者狭窄的波长范围中的热辐射的强度来确定,其中中间红外线定义为具有在  $3\mu\text{m}$  到  $50\mu\text{m}$  之间的波长的辐射。

[0004] 常见的实施形式可以划分为第一类型的装置和第二类型的装置。

[0005] 第一类型的装置典型地具有红外传感器、透镜、显示装置和激光源。红外传感器与透镜的组合和布置预先给定了测量体积,从中检测热辐射。如果第一类型的装置针对物体的表面取向,则测量体积与物体表面的截面形成测量区域。来自测量区域的热辐射的一部分被第一类型的装置检测。第一类型的装置从热辐射的强度确定测量区域的平均表面温度,并且在显示装置上输出该平均表面温度。为了能够将无接触的温度测量与所进行的测量的位置关联,第一类型的装置的激光源针对测量区域取向,使得例如测量区域的中点通过激光束来标记。热源和热沉可以通过表面的离开来定位。US 6,659,639 A1 和 US 2009/0304042 A1 描述了第一类型的装置和方法。

[0006] 第二类型的装置典型地具有:第一图像传感器,其检测红外光谱中的辐射;第一透镜系统;第二图像传感器,其检测在可见光谱中的辐射;第二透镜系统;以及显示器。第二类型的装置将要研究的物体在辐射光谱的红外区域中以及在可见区域中投影在显示器上。为此,从红外图像中获得的温度信息被颜色编码,并且通过可见的图像透明地叠加。为了定位热源或者热沉,对于显示器的快速查看是足够的:借助温度数据的颜色编码,可以立即识别出热表面和冷表面。US 2009/0302219 A1 和 US 7,652,251 A1 描述了第二类型的装置和方法。

[0007] 在使用第一类型的装置的情况下必须费力地移动物体,以便定位热源或者热沉,而在使用第二类型的装置情况下快速查看显示器是足够的:借助温度数据的颜色编码可以立即识别出热表面和冷表面。然而第二类型的装置由于为此必需的成像的红外传感器而成本高昂。现有技术中并未公开如下成本低廉的设备:借助所述设备可以系统地发现热源和

热沉。

#### [0008] 发明目的

本发明的任务是,提供一种用于无接触地测量第一测量区域的平均表面温度的装置和方法,其尽可能成本低廉,也即仅仅依靠一个成本高昂的红外传感器,并且仍然能够实现系统地定位热源和热沉。特别地,对于根据本发明的装置或者根据本发明的方法的使用者而言应当可能的是,调节第一测量区域的大小。

#### 发明内容

[0009] 该任务通过具有独立权利要求的特征的、用于无接触地测量第一测量区域的平均表面温度的装置来解决。本发明的其他实施形式在引用独立权利要求的从属权利要求中说明。

[0010] 在本发明意义中的测量区域理解为如下部分的集合:根据本发明的装置检测所述部分的热辐射。典型地,测量区域基本上由测量体积(根据本发明的装置从其中检测热辐射的体积)和要研究的物体的表面之间的交集得到。第一测量区域的温度通常具有局部波动。因此,根据本发明确定了第一测量区域的平均表面温度。

[0011] 根据本发明的用于无接触地测量第一测量区域的平均表面温度的装置具有第一红外传感器、图像传感器、处理器、显示器和透镜装置。

[0012] 第一红外传感器可以检测第一测量区域的第一热辐射,并且基于第一热辐射而产生第一信号。作为第一红外传感器考虑如下装置:所述装置能够检测中间红外区域中的辐射,并且转换为尤其是电信号的信号。来自中间红外区域的辐射在  $3\mu\text{m}$  到  $50\mu\text{m}$  之间的波长区域中。对于根据本发明的第一红外传感器的例子尤其是光电二极管、辐射热测定器或者热电传感器。

[0013] 图像传感器可以检测图像区域的可见辐射,并且基于可见辐射产生照相图像(Kamerabild)。在此,图像区域至少部分地包括第一测量区域。作为图像传感器考虑如下装置:其检测可见辐射、即来自  $380\text{nm}$  到  $780\text{nm}$  之间的波长范围中的辐射,并且由此建立照相图像。照相图像尤其是可以构建为电子图像信号。根据本发明的图像传感器的例子尤其是 CCD 图像传感器或者 CMOS 图像传感器。在本申请意义中的图像区域理解为如下部分的集合:从所述部分中发出可见辐射,图像传感器检测所述可见辐射。

[0014] 处理器可以基于第一信号确定第一测量区域的平均表面温度。此外,处理器可以创建处理过的图像。处理过的图像是照相图像的至少一部分,其中处理过的图像显示在处理过的图像中的第一测量区域的位置以及第一测量区域的平均表面温度。根据本发明的处理器的例子尤其是微处理器、微控制器或者多核处理器。

[0015] 显示器可以显示处理过的图像。根据本发明的显示器的例子尤其是液晶显示器、薄膜晶体管显示器、表面传导电子发射显示器、等离子体显示器、发光二极管显示器或者场发射显示器。特别有利的是,可以使用触摸屏作为根据本发明的显示器,在该触摸屏上可以除了处理过的图像之外还显示操作元件。触摸屏检测对所显示的操作元件的触碰并且将其转发给处理器。此外,显示器可以被取下,使得该装置由测量单元和读取单元、即显示器、优选为触摸屏构成。测量单元和读取单元无线地通过例如蓝牙或者 WLAN 连接。

[0016] 透镜装置可以改变第一测量区域的大小。根据本发明的透镜装置的例子在引用的

从属权利要求中进行描述。

[0017] 与根据本发明的装置关联的优点是,热源和热沉可以借助仅仅一个红外传感器来系统地定位。该优点从红外传感器、图像传感器、处理器和显示器与透镜装置的有利组合中得出。一方面,可以借助透镜装置来改变根据本发明的装置的位置分辨率、即第一测量区域的大小。另一方面,可以在显示器上在通过图像传感器记录的照相图像中找到第一测量区域的位置,其中对于所述第一测量区域确定平均表面温度。为了借助根据本发明的装置例如系统地定位热源,将根据本发明的装置的第一测量区域借助透镜装置首先设置得尽可能大。要研究的物体借助根据本发明的装置来扫描(abgerastert),直到所述装置的取向的任何变化都导致所测得的平均表面温度降低。通过这种方式,在短时间内粗略地定位热源。为了更精确地定位热源,借助透镜装置将第一测量区域减小。随后,对首先粗略地定位的热源的周围环境用更高的位置分辨率来扫描。该过程迭代地重复,直到测量区域不再可以缩小。最后,热源被精确地定位,并且热源的表面温度可以从显示器读取。

[0018] 作为根据本发明的装置的另外的优点的是,使用者在测量期间不必将其视线不断地在根据本发明的装置和第一测量区域之间来回切换,因为他使用显示器用于观察第一测量区域以及用于读取平均表面温度。他可以完全关注装置的精确取向以及测量数据的读取。

[0019] 在本发明的另一优选的实施形式中,透镜装置附加地适于改变图像区域的大小。该特征可以与所有以下的实施形式组合。该实施形式关联的优点是,使用者可以获得关于要研究的表面的粗略概貌,并且可以更仔细地检查要研究的表面的细节。

[0020] 在本发明的另一优选的实施形式中,透镜装置具有可调节的第一透镜系统,用于改变第一测量区域的大小,以及具有可调节的第二透镜系统,用于改变图像区域的大小。处理器此外构建用于基于可调节的第一透镜系统的调节以及可调节的第二透镜系统的调节来确定在处理过的图像中的第一测量区域中的位置。可调节的透镜系统带来的优点是,其允许对第一测量区域和图像区域的大小进行快速、可靠并且可计算的调节。根据本发明的可调节的第一透镜系统的例子尤其是如下透镜系统:其具有一个或者多个透镜,所述透镜对于在中间的红外区域中的辐射是可透过的,并且用于将来自第一测量区域的红外辐射引导至第一红外传感器。根据本发明的第二透镜系统的例子是如下透镜系统:其具有一个或者多个透镜,所述透镜对于在辐射光谱的可见区域中的辐射是可透过的,并且构建用于将图像区域投影到图像传感器。为了确定在处理过的图像中的第一测量区域的位置,处理器例如进行视差误差校正。

[0021] 在本发明的另一优选的实施形式中,根据本发明的装置具有至少两个第二红外传感器,用于检测第二测量区域的第二热辐射,以及用于基于所检测的第二热辐射来产生第二信号。透镜装置此外构建用于改变第二测量区域的大小。处理器此外构建用于基于第二信号确定第二测量区域的平均表面温度。处理过的图像此外显示在处理过的图像中的第二测量区域的位置以及第二测量区域的平均表面温度。根据本发明的第二红外传感器的例子尤其是光电二极管、辐射热测定器或者热电传感器。与该实施形式关联的优点是,所述至少两个第二测量区域以及第一测量区域允许显示在处理过的图像中的温度梯度,以便系统地发现热源或者热沉。例如,针对寻找热源而将无接触的温度测量设备朝着最热的测量区域取向,直到测量区域的平均表面温度不再可以升高。为了更精确地确定热源的位置,使用者

可以借助透镜装置来缩小第一测量区域、第二测量区域以及必要时的图像区域。

[0022] 在本发明的另一优选的实施形式中,可调节的第二透镜系统此外构建用于改变第二测量区域的大小。处理器此外构建用于基于可调节的第一透镜系统的调节以及可调节的第二透镜系统的调节来确定在处理过的图像中的第二测量区域的位置。该实施形式具有的优点是,将可调节的第二透镜系统用于改变第一测量区域的大小以及第二测量区域的大小。

[0023] 在本发明的另一优选的实施形式中,透镜装置此外具有可调节的第三透镜系统用于改变第二测量区域的大小。处理器此外构建用于基于可调节的第一透镜系统的调节以及可调节的第三透镜系统的调节来确定在处理过的图像中的第二测量区域的位置。根据本发明的可调节的第三透镜系统的例子尤其是如下的透镜系统:其具有一个或者多个透镜,所述透镜对于在中间红外区域中的辐射是可以透过的,并且此外用于将来自测量区域的红外辐射朝向第二红外传感器引导。该实施形式具有的优点是,可以与第一测量区域的大小无关地改变第二测量区域的大小。

[0024] 在本发明的另一优选的实施形式中,处理过的图像通过第二面显示出每个第二测量区域。每个第二面示出在处理过的图像中与其关联的第二测量区域的位置。此外,每个第二面通过颜色和/或第二数字显示出在处理过的图像中与其关联的第二测量区域的平均表面温度。该实施形式具有的优点是,第二测量区域的位置和平均表面温度可容易识别地在显示器上示出。

[0025] 在本发明的另一优选的实施形式中,处理过的图像通过第一面显示出第一测量区域。第一面示出在处理过的图像中的第一测量区域的位置。第一面的颜色和/或第一数字显示出在处理过的图像中的第一测量区域的平均表面温度。该实施形式关联的优点是,第一测量区域的位置和平均表面温度可容易识别地在显示器上示出。

[0026] 在本发明的另一优选的实施形式中,照相图像的处理过的图像仅仅示出了第一测量区域并且屏蔽了其他区域,其中其他区域与第一测量区域互补,也即其他区域和互补的区域得到所述照相图像。在本发明的另一实施形式中,在处理过的图像中,第一测量区域从其他区域突出。例如,第一测量区域以彩色示出,而其他区域或者其他区域的一部分以灰度示出。作为其他替选方案,其他区域相比于第一测量区域变暗。与这些实施形式关联的优点是,第一测量区域能够容易识别地在显示器上示出,并且使用者并不通过测量区域的周围环境的显示而被分散注意力。

[0027] 在本发明的另一优选的实施形式中,所述装置此外具有投影模块。投影模块产生第一测量区域的可见标记。与该实施形式关联的优点是,第一测量区域也可以没有显示器地与位置关联。如果无接触的热量计要非常快速地朝向要研究的物体取向时,该实施形式尤其有利。

[0028] 在本发明的另一优选的实施形式中,所述装置此外具有投影模块。投影模块具有光源、光学元件以及可调节的第四透镜系统。

[0029] 光源可以产生基本上准直的光束。根据本发明的光源的一个例子是发光二极管或者激光二极管与准直透镜构成的组合,其中所产生的光在辐射光谱的可见范围中。

[0030] 光学元件可以产生基本上准直的光束构成的光图案。根据本发明的光图案理解为光束,其将图案投影到表面上。根据本发明的光图案的例子是如下光束:其将多边形或者圆

锥曲线例如十字形或者圆投影到表面上。根据本发明的光学元件可以是衍射的或者折射的光学元件。所产生的光图案例如可以如锥体的外表面那样构建。

[0031] 可调节的第四透镜系统可以改变光图案的大小。根据本发明的可调节的第四透镜系统的例子是如下透镜系统：其具有一个或者多个透镜，所述透镜对于在辐射光谱的可见范围中的辐射是可透过的。光源、光学元件和可调节的第四透镜系统被布置并且可调节的第四透镜系统被调节，使得光图案以可见方式标记第一测量区域。

[0032] 处理器此外构建用于根据可调节的第一透镜系统的调节来对可调节的第四透镜系统进行调节，使得光图案以可见方式标记第一测量区域。例如，根据本发明的光图案产生围绕第一测量区域的发光轮廓。该实施形式相关联的优点是，第一测量区域也可以没有显示器地与一个位置关联。如果无接触的热量计要非常快速地朝向要研究的物体取向，则该实施形式是尤其有利的。

[0033] 在本发明的另一实施形式中，所述装置具有壳体，其带有测量头和把手，其中测量头和把手通过第一铰链连接。屏幕和必要时的操作元件可以设置在把手或者测量头上。其余的部件设置在测量头上或者测量头中。第一铰链允许测量头相对于把手转动。该实施形式相关联的优点是，使用者可以将测量头或者第一测量区域以及必要时的第二测量区域朝向难以到达的表面取向。

[0034] 在另一实施形式中，显示器通过第二铰链设置在把手或者测量头上。第二铰链允许显示器相对于把手或者测量头转动。该实施形式相关联的优点是，使用者可以将显示器旋转，使得显示器与所述装置的相对于使用者的位置无关地对于使用者而言始终良好可见。

[0035] 在本发明的另一实施形式中，所述装置具有测量单元和操作单元，其无线地、例如借助蓝牙或者 WLAN 来彼此连接。显示器设置在操作单元上。该实施形式带来的优点是，使用者可以将测量单元在任意的、可能难以看见的位置取向，并且尽管如此仍然可以借助操作单元毫无问题地观察和控制测量。

[0036] 在本发明的另一实施形式中，所述装置构建用于将处理过的图像通过无线连接传输给手持设备，其中手持设备具有屏幕。这种手持设备的例子是 PDA、手机或者 iPhone。无线连接例如可以基于蓝牙或者 WLAN。该实施形式相关联的优点是，该装置无需可取下的显示器，并且处理过的图像和其他测量数据例如第一测量区域的平均表面温度可以容易地输出。

[0037] 本发明此外涉及一种用于借助装置来无接触地测量第一测量区域的平均表面温度的方法，所述装置具有处理器、红外传感器、图像传感器、透镜装置和显示器。该方法具有以下步骤：a) 通过透镜装置改变第一测量区域的大小，b) 通过红外传感器检测第一测量区域的第一热辐射，c) 通过红外传感器基于第一热辐射产生第一信号，d) 通过图像传感器检测图像区域的可见辐射，其中图像区域至少部分地包括第一测量区域，e) 基于可见辐射产生照相图像，e) 基于可见辐射产生照相图像，f) 通过处理器基于第一信号确定第一测量区域的平均表面温度，g) 通过处理器创建处理过的图像，其中处理过的图像显示照相图像的至少一部分，其中处理过的图像示出在处理过的图像中的第一测量区域的位置，并且其中处理过的图像示出第一测量区域的平均表面温度，以及 h) 通过显示器显示处理过的图像。

附图说明



[0038] 下面根据附图示例性地借助实施例来继续阐述本发明。说明书、附图以及权利要求包含多种特征的组合。本领域技术人员也会单个考虑这些特征,尤其是不同实施例的特征,并且概括为有意义的其他组合。

[0039] 其中:

图 1 示出了根据本发明的装置的优选的第一实施形式的透视图;

图 2 示出了根据本发明的装置的优选的第一实施形式的示意性剖面图;

图 3 示出了根据本发明的装置的优选的第一实施形式的显示器的前视图;

图 4 示出了在缩小的第一测量区域情况下根据本发明的装置的优选的第一实施形式的显示器的前视图;

图 5 示出了带有要接入的四个第二测量区域的、根据本发明的装置的优选的第二实施形式的透视图;

图 6 示出了带有要接入的四个第二测量区域的、根据本发明的装置的优选的第二实施形式的显示器的前视图。

### 具体实施方式

[0040] 从根据图 1 的视图中可以看出根据本发明的装置的优选的第一实施形式的构造。在该实施形式中,根据本发明的装置具有壳体(1),其带有把手(2)。借助把手(2)可以将根据本发明的装置舒适地保持在手中。根据本发明的装置的壳体(1)此外具有朝向使用者的侧(3)和背离使用者的侧(4)。在朝向的侧上有显示器(5)和操作元件(6),使用者例如可以用其拇指来对操作元件进行操作。显示器(5)是液晶显示器。

[0041] 在壳体(1)的背离的侧(4)上安装有第一红外传感器(7)和可调节的第一透镜系统(8)。第一红外传感器(7)在优选的第一实施形式中是光电二极管,其将红外辐射转换为电信号。可调节的第一透镜系统(8)在优选的实施形式中具有两个透镜,其相对于彼此的距离可调节,其相对于第一红外传感器(7)的距离可调节,并且其对于在中间的红外区域中的辐射是可透过的。第一红外传感器(7)和可调节的第一透镜系统(8)沿着第一轴线(9)布置。第一红外传感器(7)检测来自第一测量区域(10)的红外辐射光谱中的辐射。第一测量区域(10)从第一红外传感器(7)的第一测量体积(11)和要研究的表面(12)的交集得到。第一红外传感器(7)的第一测量体积(11)具有锥体的形式。锥体的尖端位于可调节的第一透镜系统(7)上并且锥体的对称轴线沿着第一轴线(13)取向。锥体的张角可以通过可调节的第一透镜系统(8)的调节来朝向第一红外传感器(7)改变。相应地,第一测量区域(10)的大小可以通过调节可调节的第一透镜系统(8)来改变。

[0042] 在壳体(1)的背离的侧(4)上此外安置有图像传感器(13)和第二透镜系统(14)。图像传感器(13)在该优选的第一实施形式中是 CCD 图像传感器。在该优选的实施形式中,第二透镜系统(14)具有两个透镜,其相对于彼此的距离可调节,其相对于图像传感器(13)的距离可调节,并且其对于在中间的红外区域中的辐射是可透过的。图像传感器(13)和可调节的第二透镜系统(14)沿着第二轴线(15)布置。在此,第一轴线(9)和第二轴线(15)相对于彼此偏移,基本上平行于壳体(1)的背离使用者的侧(4)以及基本上相对于壳体(1)的背离使用者的侧(4)成直角地布置。可调节的第二透镜系统(14)在图像传感器(13)上建立图像区域(16)的像。图像传感器(13)相应地检测图像区域(16)的相机图像。图像区

域(16)从图像传感器(16)的测量体积(18)和要研究的表面(12)的交集得到。图像传感器(13)的测量体积(18)是棱锥,其中棱锥的尖端位于可调节的第二透镜系统(14)上,并且棱锥的对称轴线沿着第二轴线(15)取向。通过可调节的第二透镜系统(14)的设置,可以改变图像区域(16)的大小。

[0043] 从根据图 2 的视图中可以看出本发明的优选的第一实施形式的光学部件的相对布置:第一红外传感器(7)和可调节的第一透镜系统(8)沿着第一轴线(9)布置。四个第二红外传感器(19)围绕第一红外传感器(7)旋转对称地布置。第一红外传感器(7)、第二红外传感器(19)、可调节的第一透镜系统(8)和要研究的表面(12)相对于彼此的布置以及可调节的第一透镜系统(8)的调节确定第一测量区域(10)和第二测量区域(20)。第一红外传感器(7)检测第一测量区域(10)的第一热辐射,并且基于第一热辐射产生第一信号。四个第二红外传感器(19)检测第二测量区域(20)的第二热辐射,并且基于所检测到的第二热辐射产生第二信号。

[0044] 图像传感器(13)和可调节的第二透镜系统(14)沿着第二轴线(15)布置。在此,第一轴线(9)和第二轴线(15)基本上相对于彼此平行和偏移并且基本上相对于壳体(1)的背离使用者的侧(4)成直角地布置。图像传感器(13)、可调节的第二透镜系统(14)和要研究的表面(12)的相对布置确定图像区域(14)。图像传感器(13)检测在辐射光谱的可见范围中的图像区域(16)的照相图像。

[0045] 由图像传感器(13)检测的照相图像、由第一红外传感器(7)产生的第一信号、可调节的第一透镜系统(8)的调节以及可调节的第二透镜系统(14)的调节被传输给处理器。处理器是微处理器。处理器从图像传感器(13)、可调节的第一透镜系统(8)、第一红外传感器(7)以及可调节的第二透镜系统(14)的相对布置、可调节的第一透镜系统(8)的调节以及可调节的第二透镜系统(14)的调节确定在照相图像中第一测量区域(10)的位置。此外,处理器从第一信号确定第一测量区域(9)的平均表面温度。处理器建立处理过的图像,该图像基本上示出照相图像,其中处理过的图像显示在处理过的图像中的第一测量区域(10)的位置以及第一测量区域(10)的平均表面温度。处理器将处理过的图像传输给显示器(5)。显示器(5)示出处理过的图像。

[0046] 图 3 示例性地示出了在优选的第一实施形式的显示器(5)上示出处理过的图像。处理过的图像基本上示出了传输的照相图像。此外,处理过的图像具有第一面(27)和第一数字(28)。第一面(27)显示了第一测量区域(10)在传输的照相图像中的位置。第一面(27)的颜色取决于第一测量区域(10)的平均表面温度。在该实施例中,温度 23.4°C 通过第一面(27)的红色显示。此外,温度以摄氏度通过带有小数点后的位的第一数字(28)来显示。

[0047] 图 4 与图 3 同样示出了在优选的第一实施形式的显示器(5)上示出处理过的图像的示意图。第一测量区域(10)可以通过可调节的第一透镜系统(8)来放大和缩小。在通过图 4 示出的场景中,第一测量区域(10)相比于通过图 4 示出的场景缩小。出于该原因,第一面(27)的半径缩小,所述第一面显示第一测量区域(10)的位置。第一测量区域(10)的平均表面温度在该场景中仅仅还为 4.3°C,并且通过第一面(27)的蓝色以及第一数字(28)在处理过的图像上显示。

[0048] 在优选的第二实施形式中,可以将四个第二红外传感器(19)和四个第二测量区域

(20) 连接到第一红外传感器(7)和第一测量区域(10)。四个第二红外传感器(19)围绕第一红外传感器(7)旋转对称地布置。图5透视地示出了根据本发明的装置的优选的第二实施形式。

[0049] 图6示出了优选的第二实施形式的显示器(5)上的处理过的图像,其中在处理过的图像中,四个第二测量区域(20)通过四个第二面示出。四个第二面(29)示出了第二测量区域(20)的位置和大小。四个第二面(29)的颜色示出了第二测量区域(20)的平均表面温度。

[0050] 在本发明的优选的第三实施形式中,所述装置相对于前面描述的优选的实施形式附加地具有投影模块。投影模块具有光源、光学元件和可调节的第四透镜系统。

[0051] 光源可以产生基本上准直的光束,并且在第二实施形式中由激光二极管以及准直透镜的组合构成。激光二极管产生在辐射光谱的可见范围中的相干光束。

[0052] 光学元件是用于产生光图案的衍射光学元件,该光图案如锥体的外表面那样构建。锥体的尖端设置在衍射光学元件上,光图案的激光束从锥体的尖端沿着锥体的外表面延伸。如果光图案碰到与锥体的对称轴线正交的表面,则光图案在表面上产生发光的圆。

[0053] 可调节的第四透镜系统可以改变光图案的大小,也即锥体的张角,并且具有两个透镜,所述透镜对于在辐射光谱的可见范围中的辐射是可透过的。

[0054] 光源、光学元件和可调节的第四透镜系统被布置并且可调节的第四透镜系统被调节为,使得光图案以可见方式标记第一测量区域。

[0055] 处理器此外构建用于根据可调节的第一透镜系统来调节可调节的第四透镜系统,使得光图案以可见方式标记第一测量区域。光图案如上面所描述的那样如锥体的外表面那样构建,并且产生围绕第一测量区域的发光轮廓。

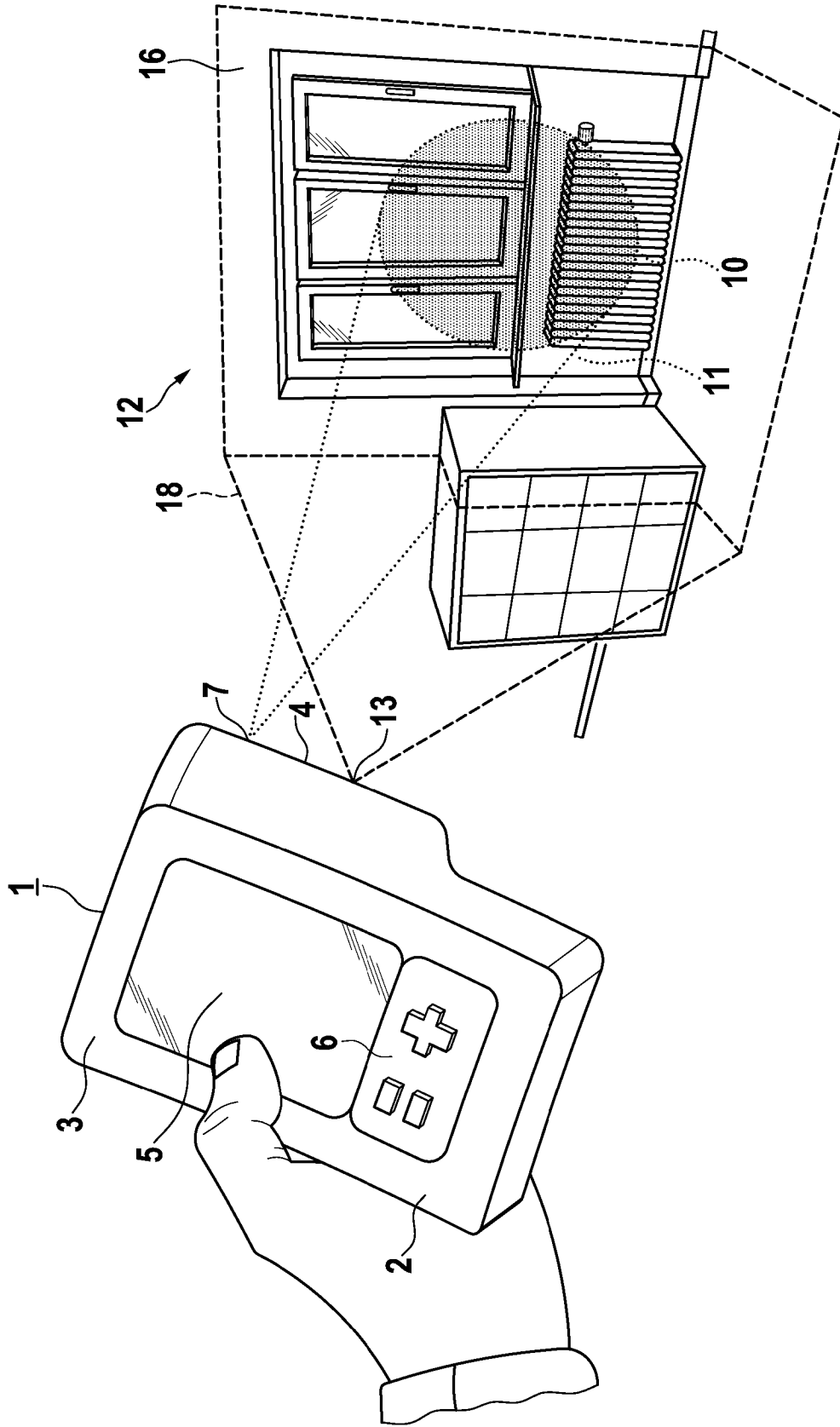


图 1

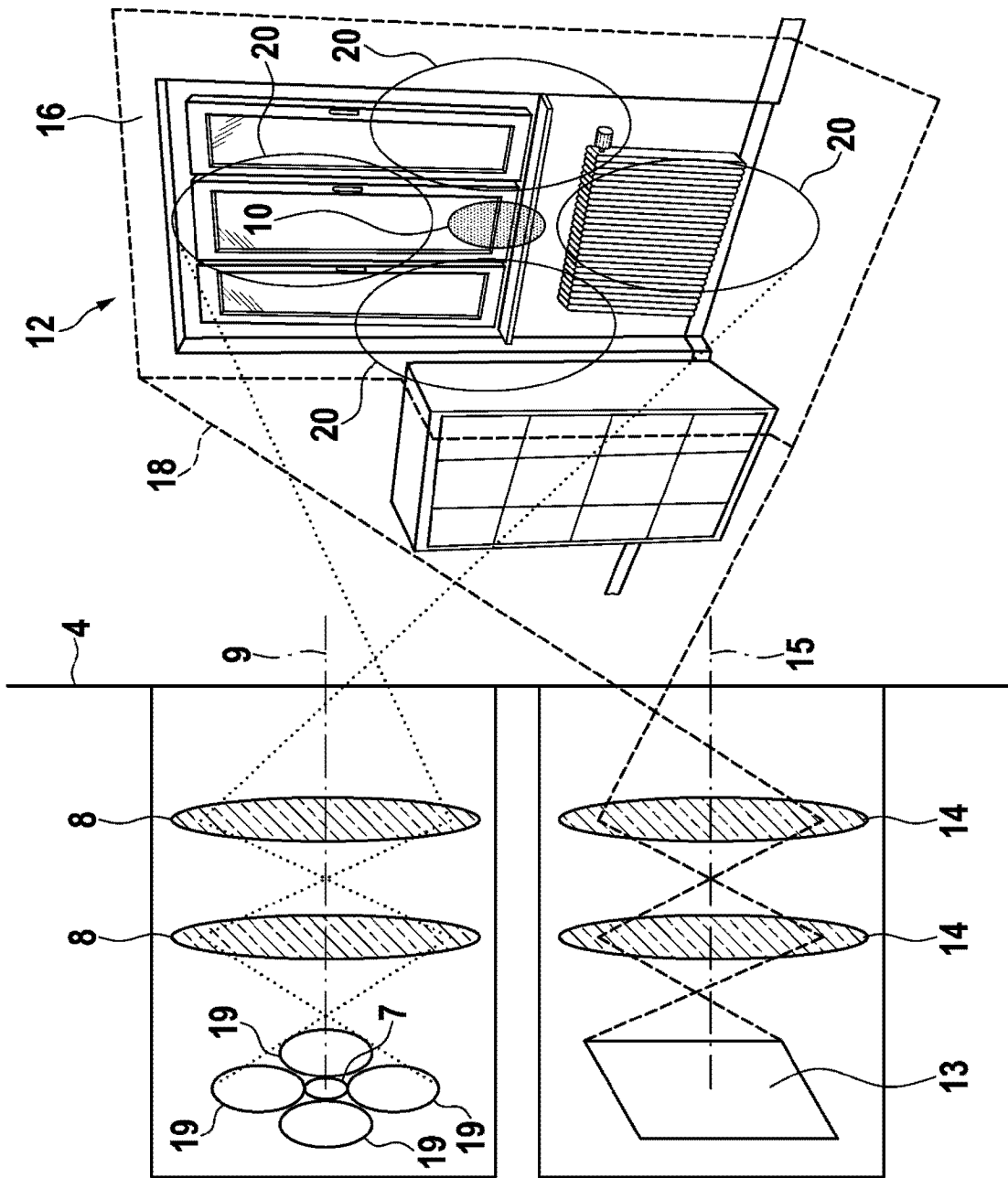


图 2

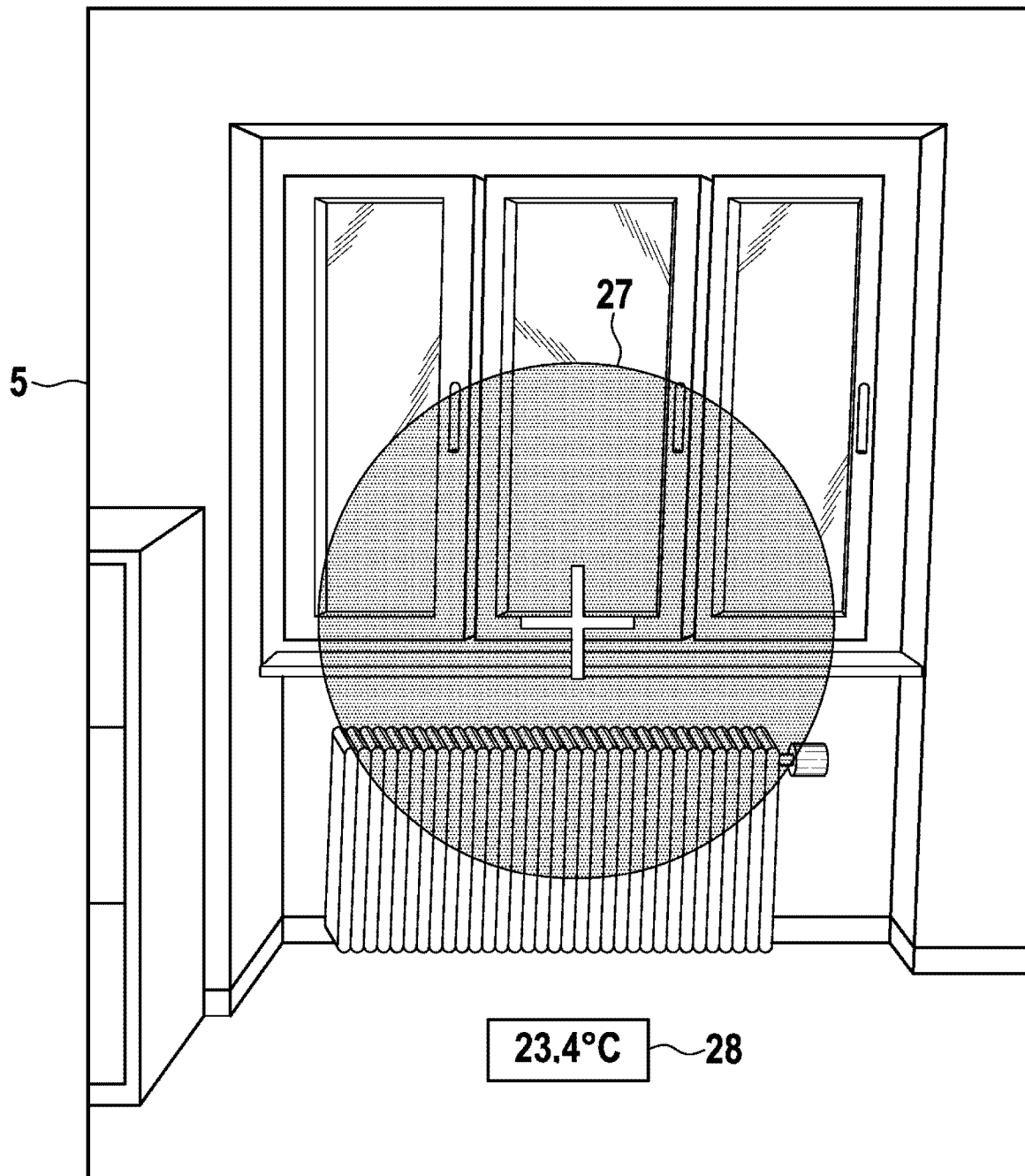


图 3

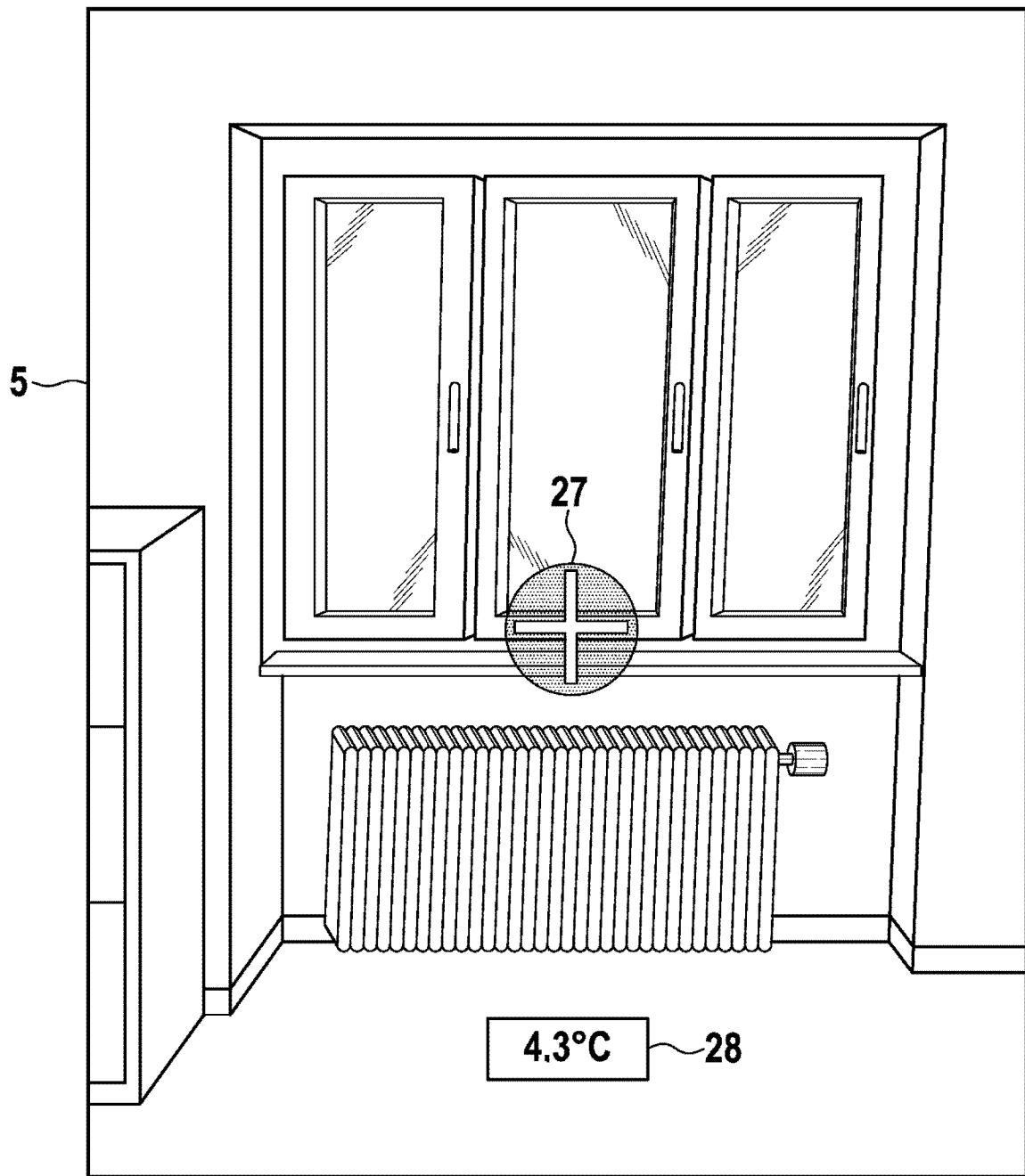


图 4

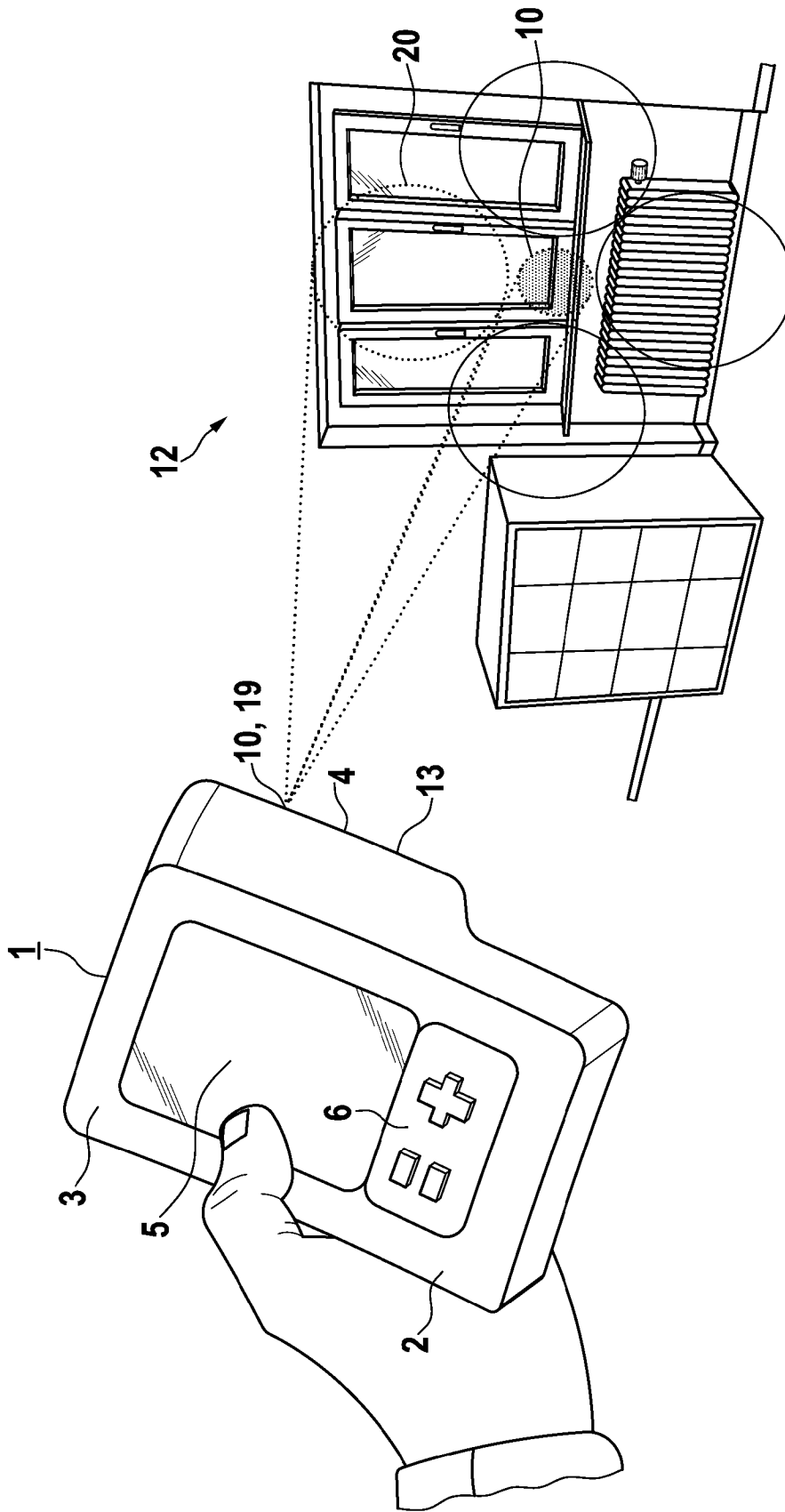


图 5



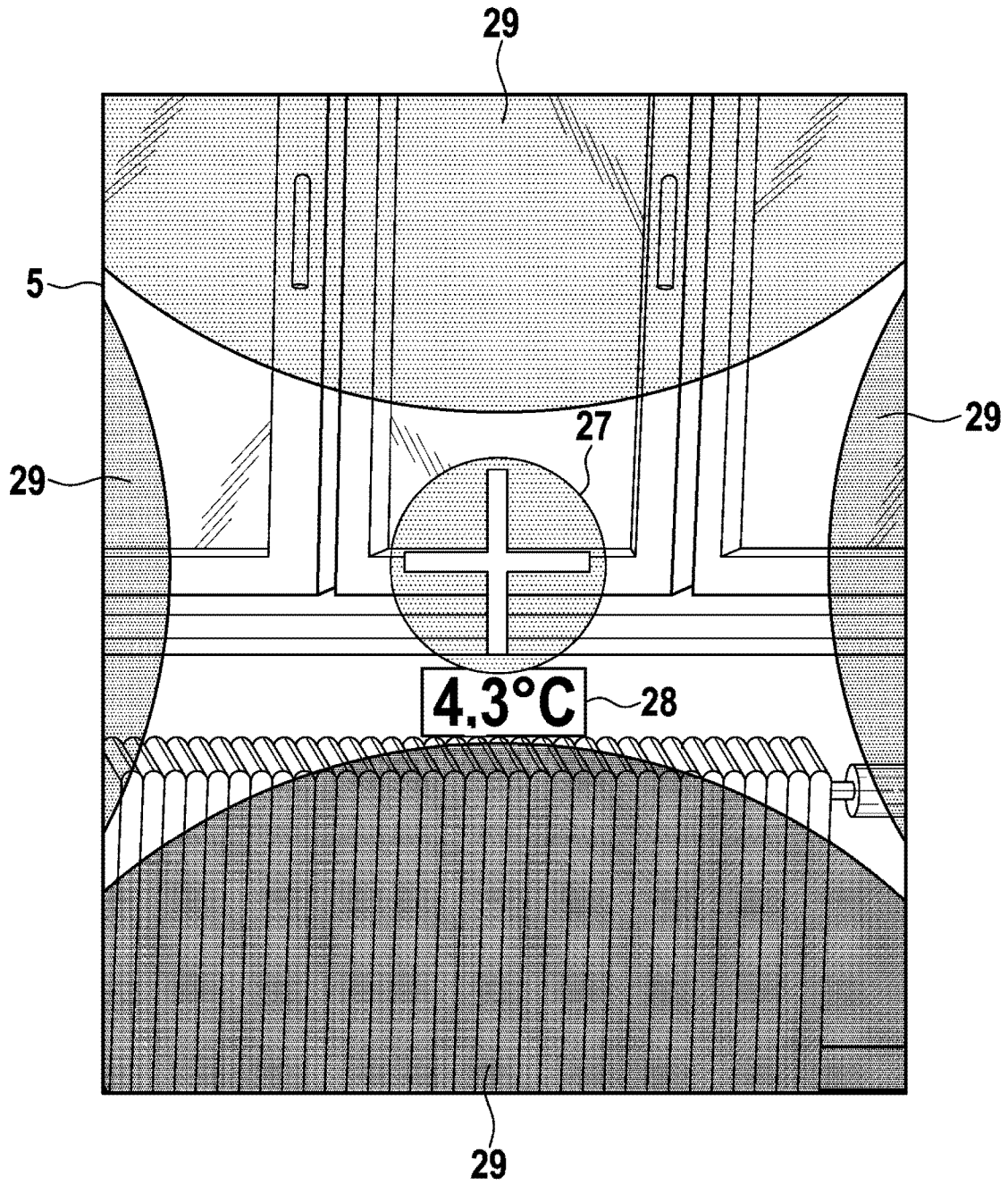


图 6