



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103674284 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310396673. 9

(22) 申请日 2013. 09. 04

(30) 优先权数据

102012215690. 9 2012. 09. 05 DE

(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. 巴布基纳 M. 弗兰克 M. 乌利希

P. 迈耶

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 宣力伟 杨国治

(51) Int. Cl.

G01J 5/12(2006. 01)

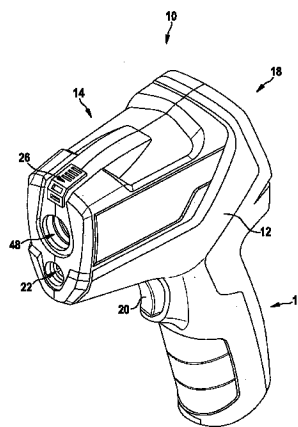
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

温度测量仪以及用于温度测量的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于对物体非接触地进行温度测量的测量仪,具有仪器壳体(12)和布置在所述仪器壳体(12)中的、用于非接触地进行温度测量的红外传感器(32),以及具有附加的、用于确定所述测量仪的环境温度  $T_u$  的环境温度传感器(30),其中至少一个其他的温度传感器(34)布置在所述测量仪的仪器壳体(12)中。本发明还涉及一种用于非接触地进行温度测量的方法,其中借助 IR 传感器(32)非接触地确定物体温度  $T_{ob}$ ,其中通过其他的温度传感器(34)探测所述 IR 传感器(32)的温度  $T_s$ ,根据本发明提出,第三温度传感器测量环境温度  $T_u$ 。



1. 用于对物体非接触地进行温度测量的测量仪、尤其手持式红外测量仪,具有仪器壳体(12)和布置在所述仪器壳体(12)中的、用于非接触地进行温度测量的红外传感器(32),以及具有附加的、用于确定所述测量仪的环境温度  $T_u$  的环境温度传感器(30),其特征在于,至少一个其他的温度传感器(34)布置在所述测量仪的仪器壳体(12)中。

2. 如权利要求1所述的测量仪,其特征在于,所述至少一个其他的温度传感器(34)紧靠所述红外传感器(32)安置。

3. 如权利要求1或2所述的测量仪,其特征在于,所述至少一个其他的温度传感器(34)构造为接触式温度传感器。

4. 如上述权利要求中至少一项所述的测量仪,其特征在于,所述至少一个其他的温度传感器(34)布置在具有所述红外传感器(32)的壳体中、尤其在所述红外传感器(32)的壳体(36)中。

5. 如上述权利要求中至少一项所述的测量仪,其特征在于,所述其他的温度传感器(34)设定用于探测所述红外传感器(32)的温度  $T_s$ 。

6. 如上述权利要求中至少一项、尤其权利要求4所述的测量仪,其特征在于,所述红外传感器(32)的壳体(36)布置在所述仪器壳体(12)内部的壳体(38)中或上,其中所述壳体(38)形成用于所述红外传感器(32)的热质量。

7. 如上述权利要求中至少一项所述的测量仪,其特征在于,所述红外传感器(32)是热电堆探测器。

8. 如上述权利要求中至少一项所述的测量仪,其特征在于,设置器具用于探测所述至少一个其他的温度传感器(34)与所述环境温度传感器(30)之间的温度差  $\Delta T$  ( $\Delta T=T_s-T_u$ )。

9. 如上述权利要求中至少一项所述的测量仪,其特征在于,所述器具能够产生取决于所述温度差  $\Delta T$  的信号。

10. 如上述权利要求8或9中至少一项所述的测量仪,其特征在于,设置输出器具,其允许输出、尤其在光学或者声学方面输出取决于所述温度差  $\Delta T$  的指示信号。

11. 如上述权利要求中至少一项所述的测量仪,其特征在于,为了非接触地进行温度测量,所述环境温度传感器(30)与所述壳体(12)在热学方面脱耦。

12. 如权利要求11所述的测量仪,其特征在于,所述环境温度传感器(30)定位在所述测量仪(10)的附加壳体(26)中。

13. 如权利要求11所述的测量仪,其特征在于,设置器具(28),其保证了,所述环境温度传感器(30)的附加壳体(26)与所述测量仪(10)的壳体(12)在热学方面脱耦。

14. 一种用于非接触地进行温度测量的方法,其中借助 IR 传感器(32)非接触地确定物体温度  $T_{ob}$ ,其中通过其他的温度传感器(34)探测所述 IR 传感器(32)的温度  $T_s$ ,其特征在于,第三温度传感器测量环境温度  $T_u$ 。

15. 如权利要求14所述的用于非接触地进行温度测量的方法,其特征在于,探测所述 IR 传感器(32)的温度( $T_s$ )与所述环境温度( $T_u$ )之间的温度偏差  $\Delta T=T_s-T_u$ 。

16. 如权利要求14或15所述的用于非接触地进行温度测量的方法,其特征在于,当红外传感器温度( $T_s$ )与环境温度( $T_u$ )之间的温度偏差  $\Delta T=T_s-T_u \neq 0$  时,修正所述由 IR 传感器(32)测得的物体温度  $T_{ob}$ 。

17. 如权利要求 14 至 16 中至少一项所述的用于非接触地进行温度测量的方法,其特征在于,当红外传感器温度( $T_s$ )与环境温度( $T_u$ )之间的温度偏差  $\Delta T=T_s-T_u \neq 0$  时,借助算法修正所述由 IR 传感器(32)测得的物体温度  $T_{ob}$ ,所述算法考虑红外传感器温度( $T_s$ )与环境温度( $T_u$ )的温度偏差  $\Delta T=T_s-T_u$ 。

18. 如权利要求 14 至 17 中至少一项所述的用于非接触地进行温度测量的方法,其特征在于,当所述 IR 传感器的温度( $T_s$ )与环境温度( $T_u$ )的偏差  $\Delta T=T_s-T_u \neq 0$  时,输出、尤其在光学或者声学方面输出指示信号。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,根据所测得的温度差  $\Delta T=T_s-T_u \neq 0$  的大小输出编码的彩色信号。

20. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,当所述 IR 传感器的温度( $T_s$ )与环境温度( $T_u$ )的偏差  $\Delta T=T_s-T_u \neq 0$  时,不输出温度测量值,而是输出关于所述仪器需要继续适应环境的指示。

21. 如上述权利要求 14 至 20 中至少一项所述的用于非接触地进行温度测量的方法,其特征在于,当所述 IR 传感器的温度( $T_s$ )与环境温度( $T_u$ )的偏差  $\Delta T=T_s-T_u \neq 0$  时,向使用者示出为了使所述仪器适应环境还需要的时间。

## 温度测量仪以及用于温度测量的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于非接触地进行温度测量的测量仪、尤其手持式的红外温度测量仪,以及一种用于非接触地测量物体温度的方法。

### 背景技术

[0002] 长时间以来已知非接触式温度测量仪。这类仪器由所谓的红外温度测量仪构成。这种测量仪、也称为辐射温度计或高温计探测由物体发射的热辐射,其强度和发射最大的位置取决于其温度。通过测量这些参数能够推断出进行发射的物体的温度。

[0003] 已知高温计,其借助 IR 透镜和热电堆测量物体的红外射束并且由此能够确定其表面温度。由 DE 20 2005 015 397 U1 已知这种手持式的辐射温度计。这种测量系统的困难在于,测量传感装置仍然对温度敏感。

### 发明内容

[0004] 本发明的任务在于,提供一种非接触地进行温度测量的方法,所述方法避免了误测量并且保证了尽可能精确的测量。

[0005] 此外本发明的任务还在于,提供一种相应的测量仪。

[0006] 本发明通过按照权利要求 1 所述的测量仪解决该问题。此外根据本发明的任务还借助具有权利要求 10 所述的特征的方法解决。在此从属权利要求给出根据本发明的方法以及根据本发明的测量仪的有利的和 / 或优选的实施方式。

[0007] 在实际可买到的手持式 IR 测量仪中存在误测量的隐患,如果所述测量仪例如没有适当地适应环境并且使用者也没有得到这种隐患的指示的话。只有当 IR 测量仪的所有对于 IR 温度测量重要的组件的温度与环境温度相当时,才表明仪器完全适应环境。

[0008] 如果将所述测量仪例如带到一空间中,所述空间的温度( $T_2$ )与所述仪器的温度( $T_1$ )有偏差,则表明没有适应环境。两个温度( $T_1$ 与 $T_2$ )的差越大,在确定空间中的物体的温度、例如墙壁温度时的误测量的可能性就越大。如果给测量仪足够的时间,仪器温度 $T_1$ 就会与空间温度 $T_2$ 相等。当 $T_1=T_2$ 时仪器就适应了环境。由于不足够的等待 / 适应环境,由此会存在大的误测量隐患。

[0009] 根据本发明在所提出的测量仪中存在器具,其能够探测 $T_1$ 与 $T_2$ 的偏差(也就是说测量仪没有适应环境)。

[0010] 根据本发明的用于非接触地进行温度测量的测量仪具有布置在仪器壳体中的用于对物体非接触地进行温度测量的红外传感器,所述测量仪还具有附加的用于确定测量仪的环境温度 $T_u$ 的环境温度传感器以及用于确定红外传感器的温度的其他的温度传感器。

[0011] 在此,对于环境温度尤其理解为包围所述测量仪的温度、也就是例如在测量仪的区域中的温度。如果在封闭的空间中使用所述测量仪,则所述环境温度相当于空间温度。如果例如在露天场地中使用所述测量仪,则所述环境温度是测量仪的区域中的外部温度。

[0012] 在此环境温度传感器有利地布置在测量仪的附加壳体中,但是所述附加壳体例如

集成到测量仪壳体的壳体轮廓中,从而在测量仪掉落或碰撞时不会由于其暴露的位置而损伤任何突出的角或者棱。有利的是,所述环境温度传感器的附加壳体在至少三个侧面、尤其四个侧面上被测量仪的仪器壳体包围。有利的是,在测量仪中设置器具,其保证了所述附加壳体与装置的壳体在热学方面脱耦。

[0013] 因此为了在热学方面脱耦,所述用于附加的环境温度传感器的附加壳体能够通过小的连接片或者腿部与测量仪的主壳体连接。用于将附加壳体固定在仪器壳体中的连接片能够与附加壳体一体地连接。替代地,用于将附加壳体固定在仪器壳体中的连接片与仪器壳体一体地连接。

[0014] 还有利的是,所述环境温度传感器的附加壳体的材料与仪器壳体的材料不同地构造。例如所述附加壳体能够构造为金属壳体。

[0015] 还有利的是,所述环境温度传感器的附加壳体尽可能敞开地构造,以实现环境空气与传感器尽可能多地热接触。

[0016] 根据本发明在测量仪中还设置至少一个其他的温度传感器。

[0017] 根据本发明设置的、用于感应红外传感器的温度的至少一个其他的温度传感器有利地紧靠红外传感器安置并且能够确定红外传感器的温度。

[0018] 在本申请的范围内对“紧靠”应理解为能够使其他的温度传感器测量在红外传感器的区域中存在的并且作用于红外传感器的温度的间距。所述区域一般位于围绕红外传感器 10mm 以内、优选 5mm 以内。特别有利的是,附加的温度传感器直接贴靠在红外传感器或其壳体上或者安置在壳体中。这当然也理解为特征“紧靠”。

[0019] 因此有利的是,所述其他的温度传感器是接触式温度传感器,其与红外传感器的壳体直接或间接接触。

[0020] 在此所述其他的温度传感器和红外传感器能够有利地布置在测量仪壳体内部的整个壳体中或上。所述壳体例如还能够是用于导引射束或者限定红外测量射束的光学管壳。所述管壳能够有利地由金属、例如铝制成并且是不可忽略的热质量。为了热学稳定性,根据本发明所使用的红外传感器能够机械地耦接到形式为空心柱体的管壳上。这能够使红外传感器的环境温度保持尽可能恒定。

[0021] 红外传感器本身例如能够构造为热电堆探测器。但是其他红外探测器在本发明的范围内同样是可能的。

[0022] 根据本发明的测量仪此外具有器具,其能够探测所述至少一个其他的温度传感器与环境温度传感器之间的温度差  $\Delta T$  ( $\Delta T = T_s - T_u$ )。

[0023] 为此所述温度传感器能够与一个或多个计算或分析单元机械连接和 / 或电连接,所述计算或分析单元聚集、必要时储存并且继续处理感应的温度值。

[0024] 因此根据本发明的测量仪或以其为基础的方法能够有利地确定,所述仪器是否已经“适应环境”。如果整个测量系统处于一个温度势上、尤其也就是红外传感器的温度  $T_s$  由此等于环境温度  $T_u$ ,则仪器是适应环境的。这意味着,所述测量仪的所有重要的组件(透镜、管壳、IR 壳体)具有相同的热势。概念“适应环境”在此尤其应该理解为用于达到温度平衡的过程。

[0025] 所述器具也有利地能够产生取决于温度差  $\Delta T$  的信号,所述信号例如能够通过测量仪的输出器具在光学和 / 或声学方面作为对于使用者的指示信号输出。

[0026] 根据本发明的测量仪例如能够具有一个或多个 LED 和 / 或具有 LCD, 其能够通过测量仪的计算或分析单元、尤其中央计算或分析单元输出这种关于存在温度差的指示。

[0027] 根据本发明的方法探测这种用于非接触地进行温度测量的传感器与环境温度传感器之间的温度偏差 ( $\Delta T = T_s - T_u$ ), 并因此例如能够给使用者指示: 存在误测量的隐患或者自动地对温度测量的测量值进行修正。

[0028] 因此根据本发明的用于非接触地进行温度测量的方法至少包括下列步骤:

借助非接触式温度传感器、尤其借助 IR 温度传感器、特别有利地借助热电堆测量物体温度  $T_{ob}$ ,

借助其他的温度传感器、尤其接触式温度传感器测量非接触式温度传感器的温度  $T_s$ ,

借助环境温度传感器测量环境温度  $T_u$ 。

[0029] 根据本发明的方法能够有利地计算非接触式温度传感器的温度  $T_s$  与环境温度  $T_u$  之间的温度差  $\Delta T = T_s - T_u$ 。

[0030] 在根据本发明的方法的有利的实施方式中, 根据非接触式温度传感器的温度  $T_s$  与环境温度  $T_u$  之间的温度差  $\Delta T = T_s - T_u$  对借助非接触式温度传感器确定的物体温度  $T_{ob}$  进行修正。

[0031] 由此求得并修正的温度测量值  $T'_{ob}$  能够通过相应的输出器具使使用者了解。

[0032] 替代地, 在非接触式温度传感器的温度  $T_s$  与环境温度  $T_u$  之间存在温度差  $\Delta T = T_s - T_u$  的情况下能够给出指示信号、尤其在光学或声学方面的指示信号, 以使使用者了解可能的误测量。这种指示信号例如也能够通过 LED 显示装置或者显示器的颜色变化给出。

[0033] 在过大的温度差异  $\Delta T = T_s - T_u$  的情况下也能够不输出待测量的物体的温度的测量值, 而是输出相应的指示: 测量仪需要继续适应环境。例如还能够输出外推的时间指标, 其告知使用者(预计)还要持续多长时间直到温度差已经低于极限值并且随后测量系统再次投入使用。

[0034] 上面已经参照本发明的单个实施方式描述了本发明的可能的方面、优点和技术方案。说明书、所属的附图以及权利要求含有组合形式的多个特征。本领域技术人员还能够单个地考虑这些特征、尤其不同实施例的特征和将其组成有意义的其他组合。

## 附图说明

[0035] 下面借助于附图详细描述本发明。在此参照附图描述本发明的实施方式和包含在其中的各个方面。附图仅仅是示意性的并且不是按照比例的。在附图中相同或类似的附图标记表示相同或类似的元件。

[0036] 附图中:

图 1 示出用于实施根据本发明的方法的测量仪的透视概览图,

图 2 示出根据图 1 的测量仪在环境温度传感器的区域中的细节视图,

图 3 示出根据图 1 的测量仪的部件的内部视图,

图 4 示出根据图 3 的测量仪的内部视图, 具有安装的管壳、光学保持装置和环境温度传感器壳体,

图 5 示出安置在电路板上的管壳包括光学载体的细节视图。

## 具体实施方式

[0037] 图 1 示出根据本发明的测量仪 10 的透视概览图。

[0038] 根据本发明的测量仪 10 根据图 1 构造为手持式测量仪并且具有仪器壳体 12, 所述仪器壳体具有测量头 14 和把手区域 16。在把手区域 10 处构造测量开关 20, 通过所述测量开关能够启动温度测量。

[0039] 与实际的温度测量同时或者在所述温度测量之前能够发出光学可见的信号、例如激光标记, 其向使用者示出, 要测量直接瞄准的表面的哪个区域的温度。为此根据本发明的测量仪具有光学标记单元 22, 所述光学标记单元对准热探测器的视场。

[0040] 光学的标记单元 22 能够替代或附加地包括摄像机、尤其数字摄像机。因此随后能够使瞄准的测量区域在测量仪的显示器上显示。摄像机、尤其数字摄像机摄取表面温度测量的扩大的测量范围。在能够通过测量仪的显示器呈现的摄像图像中, 随后还能够显示温度测量的例如计算求得的精确的测量位置, 以向使用者显示, 精确在哪个位置测量表面温度。

[0041] 在测量头 14 中尤其能够布置图 1 中未示出的红外传感器 32(对此尤其参见图 3), 所述红外传感器探测由测量物体发射的并且通过透镜元件集束的 IR 射束。

[0042] 对于所期望的测量哪个波长范围是最佳的, 原则上取决于待测量的材料及其温度。对于空间温度附近的温度而言考虑中红外(MIR)波长。

[0043] 在此作为非接触式温度测量的温度传感器例如能够使用热电堆探测器。

[0044] 热电堆或热柱是在宽波长范围中用于电磁射束的探测器, 其基于沿着热导体吸收射束并且测量产生的热流。这种热电堆的基本组成部分是热元件, 其一连接位置被染黑并且照射, 其他部分免受照射。多个这样的元件大多前后串联, 从而使得所照射的位置形成平面。在这种情况下热元件本身形成热导体。

[0045] 然而其他温度传感器、例如光电二极管当然同样也是可能的。

[0046] 为了热稳定性, 在实施例中使用的热电堆元件机械地耦接到形式为铝空心柱体的管壳上, 其一方面作为用于热电堆和其他光学元件、例如聚焦透镜的固定元件, 其他的方面还是热质量, 以使得热电堆元件的环境温度保持尽可能恒定(对此尤其见图 3)。上述热接触导致测量仪在温度变化的情况下精度改善, 因为管壳有利地与热电堆热连接并由此使系统热电堆-管壳-透镜快速进入热平衡。

[0047] 能够通过借助于 IR 透镜集中射束来提高结构的温度敏感性。透镜或者替代透镜引入到所述仪器中的折射或者衍射的窗能够由玻璃、尤其石英玻璃制成。

[0048] 对于中 IR 范围必要时有意义的是, 透镜或窗必要时也能够由晶体如锗、CaF<sub>2</sub>、ZnS、ZnSe、KRS5 或者也能够由聚乙烯(PE)或者聚丙烯(PP)制成。

[0049] 探测集聚的 IR 射束并且由所述射束确定测量物体的表面温度。为此根据本发明的测量仪具有计算和分析单元, 以将探测信号转换成温度值。

[0050] 求得的温度值能够借助输出单元、尤其显示器 18 显示, 所述显示器布置在仪器壳体 12 的背离测量方向的侧面。

[0051] 测量仪 10 具有附加的温度传感器 30, 用于确定环境温度  $T_u$  (也见图 3)。环境温度传感器 30 布置在独立的附加壳体 26 中, 所述附加壳体尽可能与仪器壳体 12 热隔离。

[0052] 在此有利的是,环境温度传感器 30 与热干扰参量之间的交互影响减小,以及同时良好地保护传感装置免受外部影响、例如掉落或碰撞。为此在本测量仪中去掉了环境温度传感装置的暴露的壳体部件。

[0053] 这尤其也意味着,对于电路板(PCB)使用少量的热质量,在所述电路板上安置用于环境温度的传感器 30。因此例如使用电路板,所述电路板在其几何尺寸上仅略微超过所述传感器的几何尺寸。

[0054] 此外用于环境传感器的电路板包括传感器最好尽可能与测量仪的主壳体在机械和热学方面脱耦。这通过使电路板(PCB)包括传感器加入用于环境温度传感器的附加壳体 26 中实现,所述附加壳体仍然最好尽可能与主壳体 12 在热学方面脱耦,其方式为两个壳体以及其搭接表面之间的接触点的数量构造得尽可能少。

[0055] 为此在根据本发明的测量仪中设置器具 28,其保证了附加壳体 26 与装置的壳体 12 在热学方面脱耦。

[0056] 因此为了在热学方面脱耦,用于附加的环境温度传感器 30 的附加壳体 26 仅仅通过小的连接片或腿部 28 与测量仪的主壳体 12 连接。

[0057] 用于将附加壳体 26 固定在仪器壳体 12 中的连接片 28 能够与附加壳体 26 一体地连接。替代地所述用于将附加壳体 26 固定在仪器壳体 12 中的连接片或腿部能够与仪器壳体 12 一体地连接。

[0058] 在此有利的是,环境温度传感器 30 的附加壳体 26 在至少三个、尤其四个侧面被仪器壳体 12 包围并且尤其匹配于根据本发明的测量仪的测量头的轮廓。

[0059] 在此附加壳体 26 尽可能敞开地构造,以实现与环境空气的直接交换。附加壳体 26 尤其在其指向外的表面上尽可能是敞开的或者仅仅具有起保护作用的格栅或条带结构。

[0060] 还有利的是,附加壳体 26 的材料与仪器壳体 12 的材料不同地构造。由此附加壳体 26 能够构造为金属壳体。

[0061] 但是在此将用于环境温度传感器 30 的附加壳体 26 集成到所述仪器的测量壳体 12 的壳体轮廓中,从而在测量仪掉落或碰撞时不会由于其暴露的位置而损伤任何突出的角或者棱。

[0062] 图 2 示出根据本发明的测量仪的测量头 14 中环境温度壳体 26 的结构地截取示意图。

[0063] 图 3 示出敞开的根据本发明的测量仪、尤其这种测量仪的测量头,用于进一步表明根据本发明的测量仪的可能的测量头的机械、电以及热的构造。

[0064] 除了环境温度传感器 30,在测量仪 10 的壳体中尤其设置红外传感器 32,用于非接触地测量物体温度。在图 3 的实施例中红外温度传感器 30 构造为用于非接触地测量物体温度的热电堆探测器。这种探测器的构造和工作原理是公知的并且因此无需进一步对这点进行解释。

[0065] 红外传感器 32 与环境温度传感器 30 一样通过电连接器具 41 与测量仪的计算和分析单元连接,所述计算和分析单元尤其位于构造为用于红外传感器的载体元件的电路板 40 的背面上。通过仪器内部的能量供应部和相应的连接器具 42 为所述电路板 40 以及由此后置的测量仪电子装置提供电能。在此作为能源能够使用电池、可再充电的电池或者蓄电池系统。特别有利地提供使用具有标准化的输出电压的锂离子蓄电池。因此根据本发明的



测量仪例如能够通过 3.6V 或 7.2V 或 10.8V 的蓄电池系统运行。相应的蓄能介质能够固定地安装在测量仪的壳体中、尤其手柄 16 内部,或者如同在附图的实施方式中那样是可更换的。在此特别有利的是可更换蓄电池,其能够被推入到测量仪的手柄 16 中或者从其中取出来。

[0066] 为了监控红外传感器 32 和 / 或其紧靠的环境的温度设置至少一个其他的温度传感器 34。

[0067] 所述其他的温度传感器 34 紧靠红外传感器安置并且能够确定红外传感器的温度或者其紧靠的环境温度。红外传感器 32 和所述其他的温度传感器 34 在图 3 的实施例中有利地位于壳体中。所述壳体例如能够是在图 3 中为了清晰去掉的管壳 44。在图 3 中仅仅能够看到其固定元件 43。这种管壳能够有利地由金属、例如铝制成并且是不可忽略的热质量。为了热稳定性,根据本发明使用的红外传感器能够机械地耦接到这种形式为空心柱体的管壳上。这能够使红外传感器 32 的环境温度尽可能保持恒定。上述热接触在温度变化的情况下使得测量仪的精度改善,因为管壳 44 有利地与红外传感器 / 热电堆 32 在热学方面连接,并由此使系统红外传感器 / 热电堆 - 管壳快速地进入热平衡。在此管壳的长度有利地限定在红外传感器 / 热电堆 32 与 IR 透镜的间距上,由此还保证了上述的特性,但是作为光学系统的孔和载体能够使用塑料部件,这会明显地节省成本。在图 3 中示出这种用于光学系统的载体元件 48 以及从属的用于 IR 透镜的保持装置 50。

[0068] 如果红外传感器 32 和所述其他的温度传感器 34 布置在壳体、尤其金属管壳 44 中,则所述其他的温度传感器 34 能够有利地构造为接触式温度传感器,其与红外传感器 32、其壳体 36 或者热质量 44 直接热接触。

[0069] 在图 3 的实施例中,所述其他的温度传感器 34 直接设置在红外温度传感器的壳体 36 中,并且构造为接触式传感器,以尽可能精确地确定红外传感器的温度、在本实施例中热电堆探测器的温度。红外传感器的壳体 36 随后仍然与金属、尤其铝的管壳热接触,所述管壳用作平衡的热质量并且在温度变化的情况下使系统红外传感器 / 热电堆 - 管壳快速地进入到热平衡中。

[0070] 系统测量精度的其他的被动的改善能够由以下方式实现,即尽可能使所有仪器内部的热源(例如电加热构件)和机械的干扰源(例如操纵单元的触发开关和 / 或按键)与红外传感器 / 热电堆本身脱耦。这能够通过使用借助电连接建立联系的多个电路板或者也通过电路板 44 中的槽 46 实现,如同在图 5 中所示的那样。

[0071] 此外,在根据本发明的测量仪以及以其为基础的方法中还能够借助算法考虑红外传感器的温度变化。如果红外传感器 32 的环境温度变化,则由所述其他的传感器 34 识别该信息,从而必要时能够匹配、尤其计算地匹配由红外传感器 32 测得的物体温度值。但是这种修正方法只能在整个测量系统处于一个温度势、即红外传感器的温度  $T_s$  等于环境温度  $T_u$ 、即测量仪完全“适应环境”时才能采用。

[0072] 这意味着,所有重要的组件(透镜、管壳、IR 壳体)都具有相等的热势(thermische Potenzial)。因此在热电堆中不产生信号变化,除非待测量的物体具有与  $T_s$  或  $T_u$  不同的温度。

[0073] 但是,如果所述仪器经受热变化(例如所述仪器在冬天从冷的汽车进入到显著更热的建筑物中),则热电堆比其余重要的组件需要更长的时间达到  $T_u$ 。

[0074] 但是,如果所述仪器经受热变化(例如所述仪器在冬天从冷的汽车进入到显著更热的建筑物中),则测量仪一般还处于适应环境的状态,因为热电堆比其余重要的组件需要更长的时间达到环境温度  $T_u$ 。 $T_s$  则一般与  $T_u$  不同。在红外传感器( $T_s$ )包括其他的传感器 34 与测量仪的主要组件、例如 IR 壳体或 IR 透镜之间存在温度差异( $\Delta T=T_s-T_u$ ),从而在红外传感器 32 与其余壳体之间存在温度梯度。这导致热电堆上的测量信号变化不取决于待测量物体的温度  $T_{ob}$ 。

[0075] 但是红外传感器 32 通过例如构造为接触式传感器的、布置在红外传感器附近的其他的传感器 34 的测量值基于环境温度  $T_u=T_{u1}=T_s$ 。但是 IR 壳体和透镜事实上具有与  $T_s=T_{u1}$  不同的环境温度  $T_u=T_{u2}$ 。这会导致在运行非接触式温度测量仪期间明显的误测量。

[0076] 为了探测在红外传感器 / 热电堆 32 与测量仪的其余组件或者测量仪的环境之间的可能的温度差,根据本发明在测量仪中或上以这种方式和方法设置至少一个其他的环境温度传感器 30,从而使得所述环境温度传感器能够最好尽可能地探测温度差异( $\Delta T=T_s-T_u$ )。这有利于上述至少一个其他的温度传感器 30 与测量仪壳体在热学方面的脱耦。

[0077] 因此在根据本发明的测量仪中存在至少 3 个温度传感器。也就是用于非接触地进行温度测量的根本的传感器 32(即红外传感器)、至少一个用于确定所述红外传感器的温度的温度传感器 34 和用于确定环境温度的传感器 30。

[0078] 如同在图 1 至 3 中看到的那样,用于确定环境温度的其他的温度传感器 30 安置在特定的壳体中,所述壳体与测量仪的主壳体在热学方面脱耦。所述传感器测量环境温度  $T_u$ 。同时红外传感器 / 热电堆的温度  $T_s$  得以测量。如果这两个温度相互有偏差( $\Delta T=T_s-T_u \neq 0$ ),则测量仪没有完全适应环境。在这种情况下能够通过相应的在声学或光学方面的指示信号向使用者指示关于可能的误测量的隐患。例如能够在测量仪 10 的显示器 18 上显示相应的指示“仪器没有适应环境”。

[0079] 为了给出测量结果以及例如指示:仪器还没有适应环境并因此可能是有故障的,根据本发明的测量仪 10 具有至少一个输出单元 18、尤其显示器,在其上例如能够显示测得的温度值或差。

[0080] 此外,仪器 10 也能够具有附加的 LED,其适合输出编码的彩色信号。所述 LED 有利地同样布置在显示器 18 的区域中。

[0081] 替代方案是,代替 LED 还能够使用显示器的颜色不同的背景光,以传递给使用者不同的温度信息。

[0082] 根据本发明也存在修正由红外传感器测得的物体温度的可能性,其方式为使用算法,所述算法将  $T_s$  与  $T_u$  的差加入到物体温度测量中。在测量仪中使用多个附加的温度传感器 34 也能够是有利的,以精确地获得红外传感器与环境温度之间的温度梯度并且确定由此导致的与期望精度的测量误差。

[0083] 根据本发明的测量仪 10 能够具有不同的测量模式,其中根据本发明的方法仅仅是其中之一。因此根据本发明的测量仪例如能够在测量模式 1 中测量壁和物体、例如加热体的表面温度,测量精度为例如  $\pm 1$  度。

[0084] 由此例如能够确定,加热体是否正确地工作。精确的数值能够在发光的显示器上快速并且方便地读出。

[0085] 下面详细描述为此研究的根据本发明的方法。

[0086] 根据本发明的用于非接触地进行温度测量的方法使用 IR 传感器、例如用于非接触地测量物体温度的热电堆。为了避免误测量，紧靠热电堆安置温度传感器、尤其接触式温度传感器。如果 IR 传感器的环境温度  $T_s$  变化，则由接触式温度传感器识别这个信息，并且匹配热电堆的测量值。

[0087] 但是只有当整个系统位于一个温度势(即  $T_s=T_u$ ) 时，才能采用这个修正方法。在这种情况下测量仪中的温度、并且尤其 IR 传感器的温度等于待测量的物体的环境温度  $T_u$ 、即测量仪完全适应环境。因此有利的是，在测量前一直等待直到仪器完全适应环境。

[0088] 但是如果还不满足这个条件，则也就是在热电堆包括接触式温度传感器与具有测量系统的重要组件(IR 壳体、透镜)的测量仪壳体之间存在温度差异( $\Delta T=T_s-T_u \neq 0$ )。而热电堆则通过在其附近的接触式温度传感器的测量值  $T_s$  基于环境温度  $T_{u1}=T_s$ 。但是 IR 壳体和透镜可能具有与  $T_s$  明显不同的环境温度  $T_u=T_{u2}$ 。

[0089] 也就是在根据本发明的方法中测量热电堆的温度和测量仪的环境温度。如果这两个温度相互有偏差，则测量仪没有完全适应环境。能够有利地向使用者指示可能的误测量的隐患(例如通过在所述测量仪的显示器上的相应指示)。

[0090] 根据本发明也存在修正由 IR 传感器测得的温度值的可能性。在此有利地使用算法，所述算法将  $T_s$  与  $T_u$  的差加入到对物体温度的 IR 测量中。

[0091] 以根据本发明的方法为基础的匹配算法能够含有简单的“上升函数(Rise function)”(饱和函数)或者“衰减函数(Decay function)”(衰减函数)。根据是否有  $T_s > T_u$  或者  $T_u < T_s$ ，通过相应的函数能够仿真和考虑温度  $T_s$  随时间的发展。

[0092] 衰减函数  $T_{amb}(t) = (T_{amb\_Start} - T_{amb\_Ende}) \times e^{-t/T} + T_{amb\_Ende}$ ，

上升函数  $T_{amb}(t) = (T_{amb\_Ende} - T_{amb\_Start}) \times (1 - e^{-t/T}) + T_{amb\_Start}$ 。

[0093] 通过所述温度特性例如还能够通知使用者：直到仪器适应环境还需要的时间。在这种情况下例如能够，不输出用于待测量物体的温度的测量值，而是输出相应的指示：仪器还需要继续适应环境，因为温度差异  $\Delta T=T_s-T_u$  过大。

[0094] 根据测量工具的状态，算法的尽可能的匹配 / 改型是有意义的和 / 或必需的。

[0095] 为了确定环境温度值  $T_{u1}$  使用多个温度传感器也可能是必需的或者有帮助的，以足以确定测量仪中的梯度和由此导致的测量误差。

[0096] 在另一测量模式 2 中，根据本发明的测量仪例如也能够测量空间和表面温度、将所述数值至于关联中、对数据进行阐述并且以这种方式探测热桥。结果能够通过 LED 显示。能够在显示器上读出精确的测量值。

[0097] 在测量模式 3 中，热探测器除了测量空间和表面温度还能够测量空气湿度。根据这三个值还能够定义或探测房间中有发霉隐患的位置。如果存在实际的发霉隐患，则所述仪器能够通过红色 LED 或者也例如在声学方面进行警示。在这种测量模式中也能在显示器中读出精确的测量结果。

[0098] 根据本发明的测量仪根据所选择的测量模式测量空间温度、壁和物体的表面温度或者还测量相对空气湿度。在此尤其根据本发明的方法测量温度。但是根据本发明的方法不局限于上述温度测量。

[0099] 根据本发明的用于非接触地测量物体温度的测量仪和方法不局限于在说明书中

介绍的具体实施方式。所述实施方式仅仅示出实现根据本发明的测量仪或根据本发明的方法的可能方案。

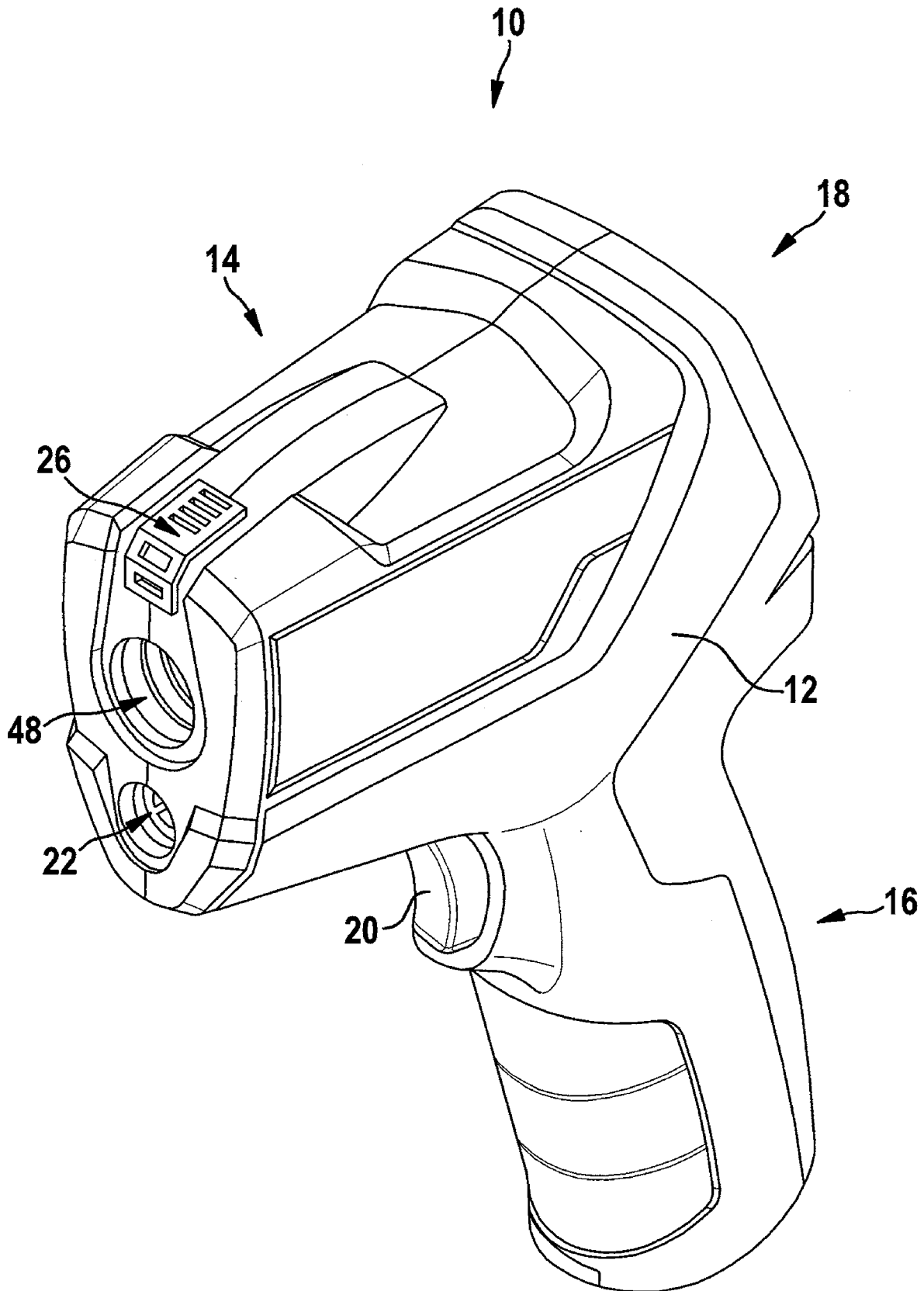


图 1

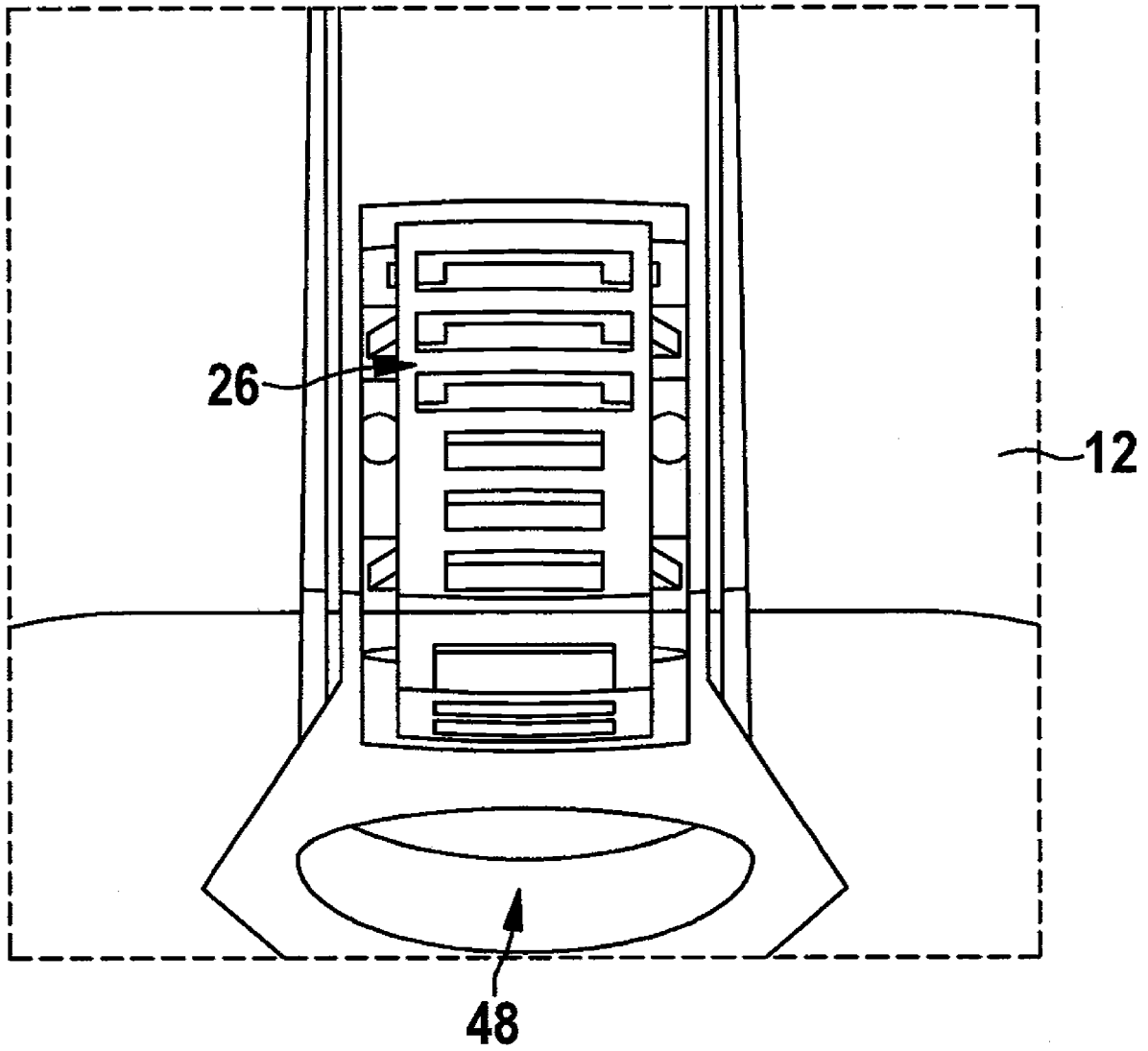


图 2

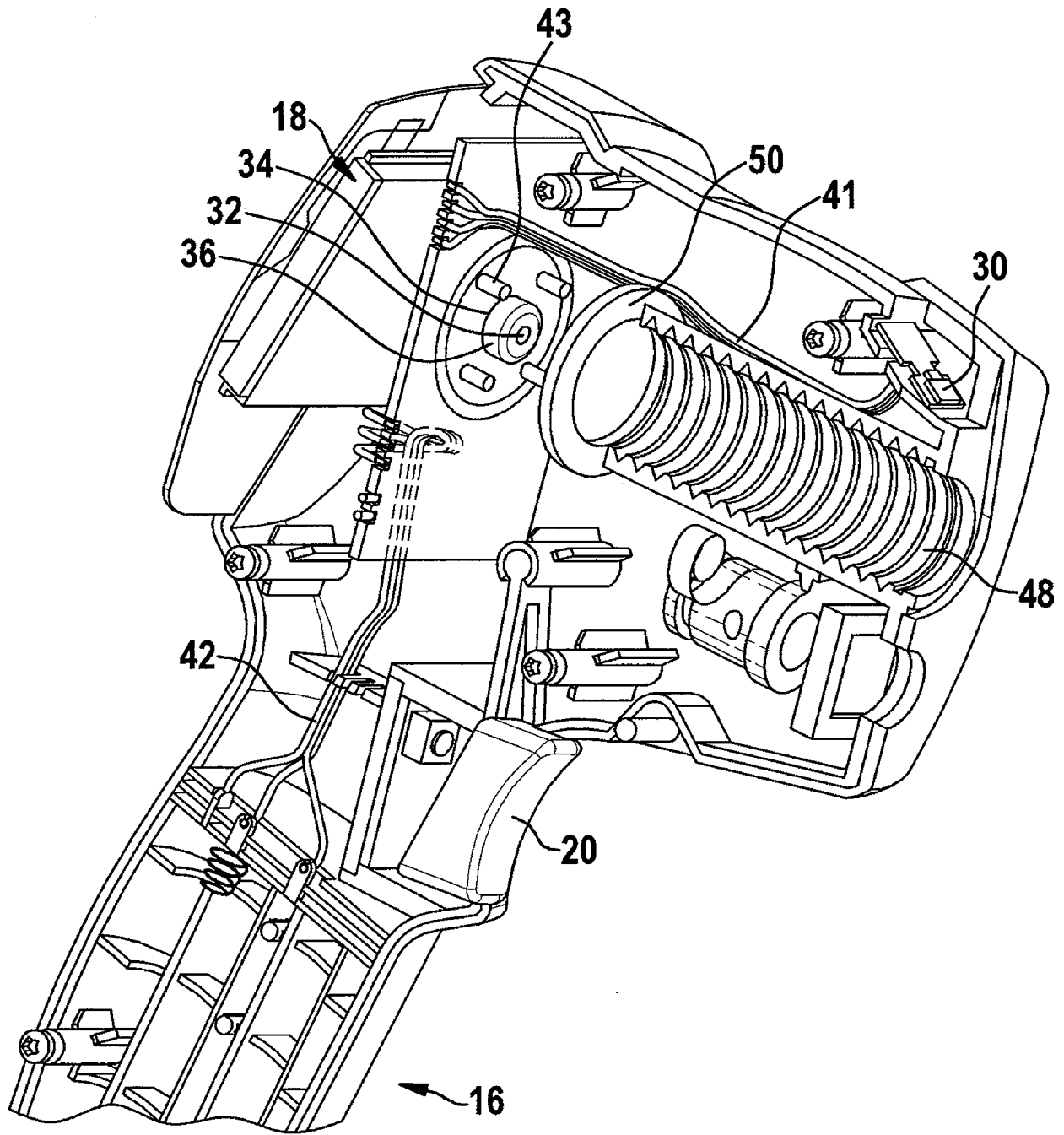


图 3

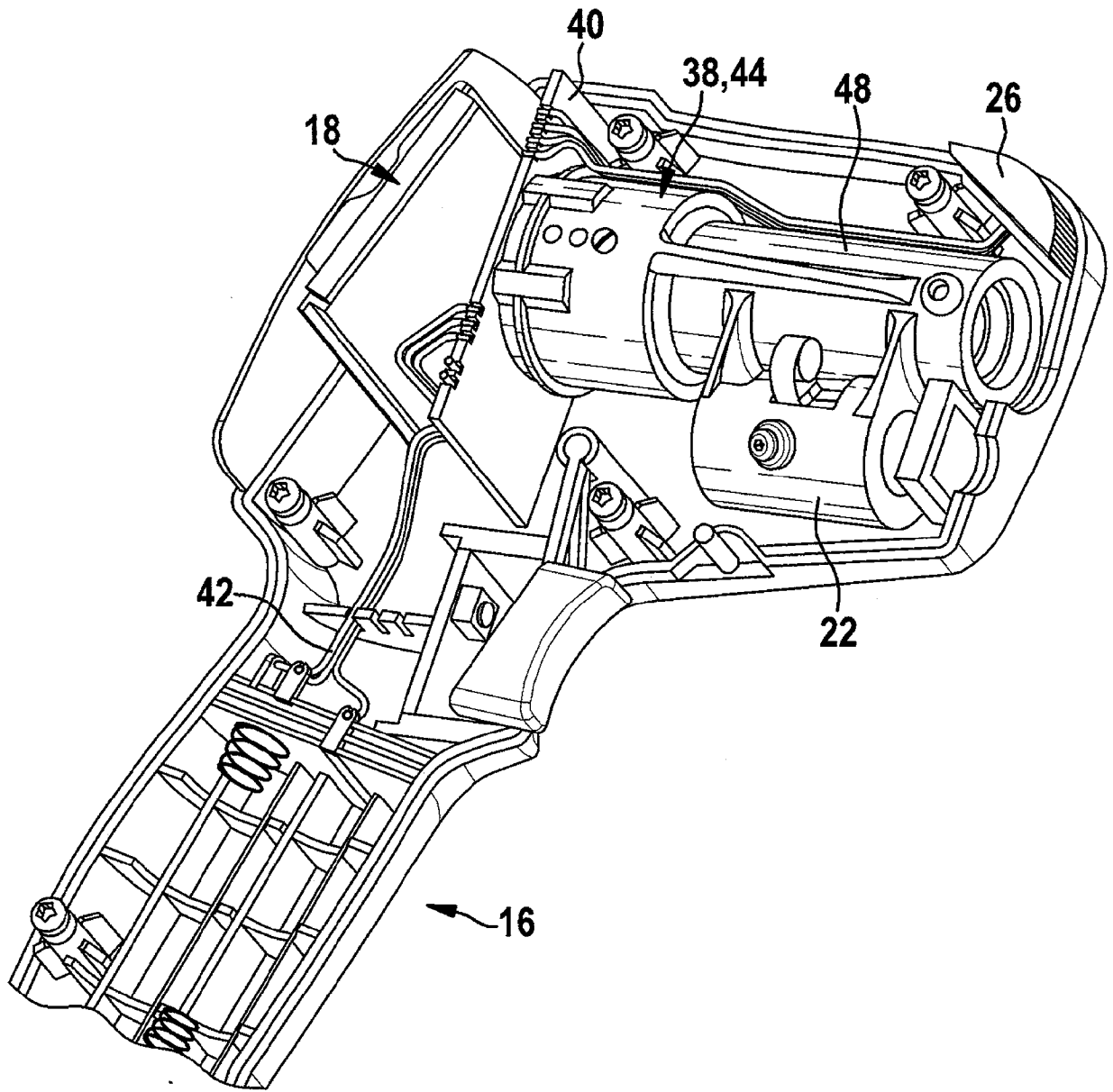


图 4



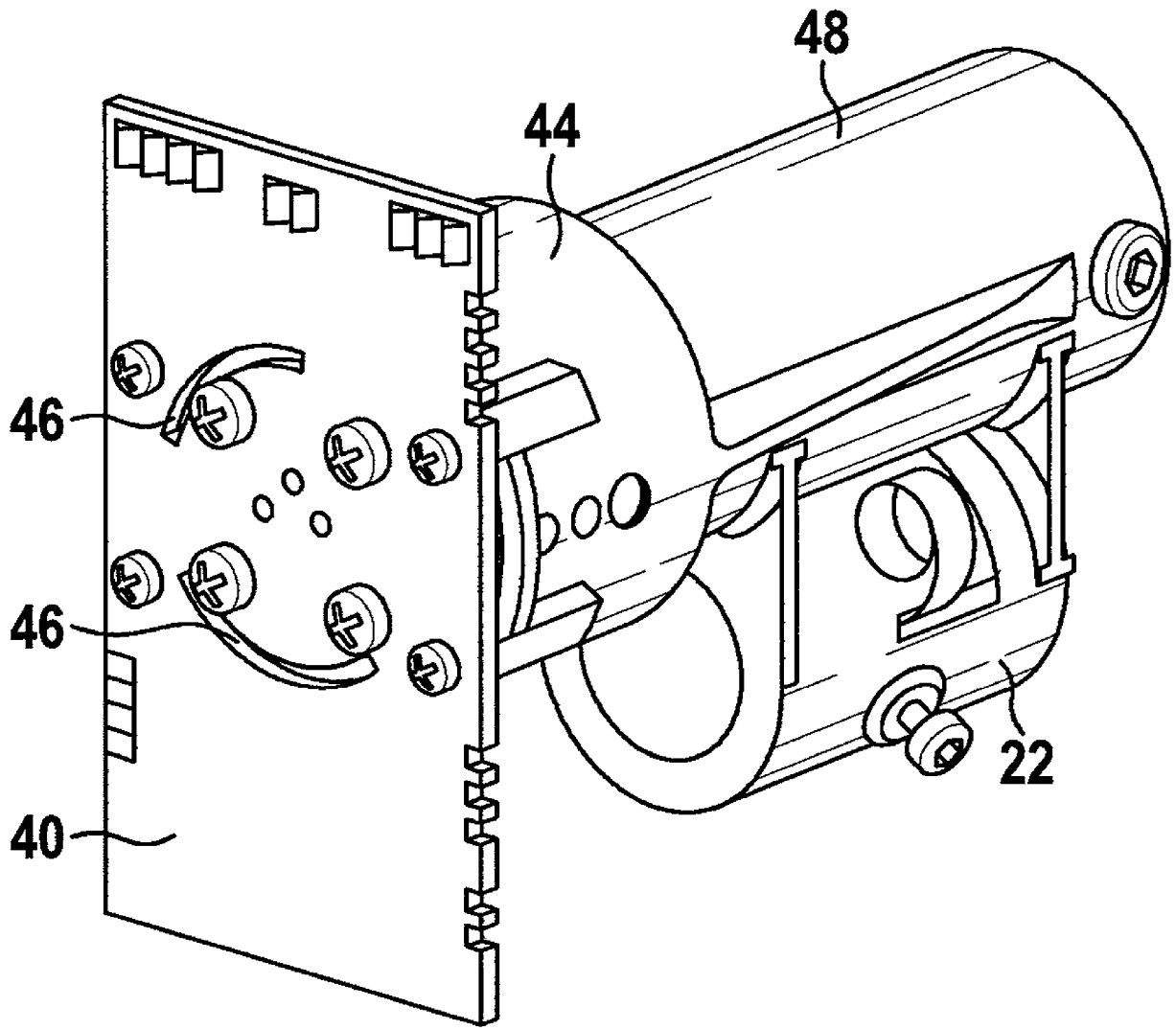


图 5