



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113316397 B

(45) 授权公告日 2023.06.20

(21) 申请号 201980090179.5
 (22) 申请日 2019.01.24
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113316397 A
 (43) 申请公布日 2021.08.27
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.07.23
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2019/051717 2019.01.24
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/151823 DE 2020.07.30
 (73) 专利权人 柯尔柏技术有限责任公司
 地址 德国汉堡
 (72) 发明人 D·巴伦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
 专利代理师 后云钟 司昆明

(51) Int.Cl.
 A24C 5/34 (2006.01)

(56) 对比文件
 DE 102014209721 A1, 2015.11.26
 DE 102015112441 A1, 2016.02.11
 JP 2000094425 A, 2000.04.04
 WO 2012130402 A1, 2012.10.04
 GB 745153 A, 1956.02.22
 JP 2017067603 A, 2017.04.06
 JP 2004085274 A, 2004.03.18
 JP 2002328101 A, 2002.11.15
 DE 102012102338 A1, 2013.09.26
 US 2017238598 A1, 2017.08.24

审查员 王百灵

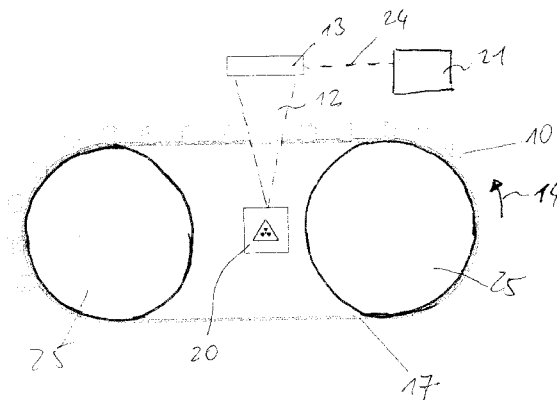
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

烟草加工业的棒形产品的质量检查

(57) 摘要

本发明涉及用于对烟草加工业的棒形产品(10)的至少一个质量参数进行测量的一种测量装置和一种方法。根据本发明的方法的突出之处在于,横向于所述棒形产品(10)的纵轴线(11)来输送所述棒形产品(10)并且在输送期间使X射线辐射(12)穿过所述棒形产品(10),其中借助于平面探测器(13)来记录所透射的X射线辐射(12)并且借助于时间延迟积分来产生相应的棒形产品(10)的透射图像。



1. 一种用于对于烟草加工业的棒形产品(10)的至少一个品质参数进行测量的方法,其中所述棒形产品(10)是加热不燃烧的产品,其中横向于所述棒形产品(10)的纵轴线(11)地来输送所述棒形产品(10),并且在输送期间使X射线辐射(12)穿过所述棒形产品(10),其中借助于平面探测器(13)来记录所透射的X射线辐射(12),并且借助于时间延迟积分来产生相应的棒形产品(10)的透射图像,其中所述棒形产品(10)分别完全地在所述测量期间布置在输送装置(16、17)的接纳槽(15)中,并且在所述测量期间被吸入在该接纳槽(15)中,以便将所述棒形产品(10)位置固定地固定在该接纳槽(15)中,

其中所述输送装置(16、17)的接纳槽(15)的至少一个区段对所述X射线辐射(12)来说可让辐射透过;或者

其中所述输送装置(16、17)横向于棒形产品(10)的或接纳槽(15)的纵轴线(11)在所述接纳槽(15)的旁边具有至少一个对X射线基本上不可透过的或完全不可透过的区段。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,使时间延迟积分与所述棒形产品(10)的输送速度同步,其中在与所述棒形产品(10)的输送运动同步的情况下尤其对相应的棒形产品(10)的透射图像进行积分。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述棒形产品(10)的整个长度的范围内测量所述棒形产品(10)。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述棒形产品(10)的整个直径的范围内测量所述棒形产品(10)。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其特征在于,所述至少一个品质参数是烟草加工业的棒形产品(10)的或者是加热不燃烧产品的一个或多个节段的长度或者至少一个节段的类型的长度。

6. 一种烟草加工业的测量装置,该测量装置包括用于输送烟草加工业的棒形产品(10)的输送装置(16、17),其中所述棒形产品(10)是加热不燃烧的产品,其中所述输送装置(16、17)具有用于接纳棒形产品(10)的接纳槽(15),其中所述输送装置(16、17)被构造用于沿着横向于接纳槽(15)的纵轴线(11)的方向输送所述棒形产品(10),其中设置有X射线辐射源(20)并且设置有平面探测器(13),所述平面探测器如此布置:使得该平面探测器(13)探测从接纳槽(15)和在所述接纳槽(15)中接纳的棒形产品(10)中穿过的X射线辐射(12),其中设置有控制装置(21),该控制装置如此被设立:用于借助于时间延迟积分在输送棒形产品(10)时产生所述棒形产品(10)的透射图像,

其中所述棒形产品(10)分别完全地在所述测量期间布置在输送装置(16、17)的接纳槽(15)中,并且在所述测量期间被吸入在该接纳槽(15)中,以便将所述棒形产品(10)位置固定地固定在该接纳槽(15)中,

其中所述输送装置(16、17)的接纳槽(15)在被设置用于接纳棒形产品(10)的区域中至少部分地可让X射线辐射透过;或者

其中所述输送装置(16、17)横向于棒形产品(10)的或接纳槽(15)的纵轴线(11)在所述接纳槽(15)的旁边具有至少一个对X射线基本上不可透过的或完全不可透过的区段。

7. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,所述平面探测器(13)具有沿着输送方向(14)的延伸范围,所述延伸范围大于所述棒形产品(10)的直径或者大于所述接纳槽(15)的直径。

8. 根据权利要求7所述的测量装置,其特征在于,所述平面探测器(13)的沿着输送方向(14)的延伸范围在棒形产品(10)的直径或接纳槽(15)的直径的两倍至五倍之间。

9. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,所述平面探测器(13)的横向于输送方向(14)的延伸范围至少相应于棒形产品(10)的长度。

10. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,所述接纳槽(15)至少部分地设有缝隙(18)。

11. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,所述接纳槽(15)的材料厚度至少部分地小于或等于1mm。

12. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,所述接纳槽(15)的材料至少部分地是铝。

13. 根据权利要求11或12所述的测量装置,其特征在于,在所述接纳槽(15)的端侧(22)设置有用于使所述接纳槽(15)稳定的环形的边框(23)。

烟草加工业的棒形产品的质量检查

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对烟草加工行业的棒形产品、尤其是加热不燃烧产品的至少一个质量参数进行测量的方法，其中横向于棒形产品的纵轴线来输送所述棒形产品。此外，本发明涉及烟草加工业的一种测量装置，该测量装置包括用于输送烟草加工业的棒形产品、尤其加热不燃烧产品的输送装置，其中所述输送装置具有用于接纳棒形产品的接纳槽，其中所述输送装置被构造用于沿着横向于所述接纳槽的纵轴线的方向输送所述棒形产品。

背景技术

[0002] 在烟草加工业中重要的是，不仅对所制造的棒形产品、像比如过滤嘴香烟或者过滤棒或者多节段过滤棒的质量而且对加热不燃烧产品的质量进行研究，以用于将不符合质量要求的棒形产品从进一步的制造过程中排除出去或者优选在控制技术或者调节技术方面如此影响所述制造机器，从而在连续的运行中遵守质量参数或者改进这些棒形产品的质量。为此，已知一些现有技术文献、像比如WO 2015/138440 A1或DE 10 2014 213 244 A1。在这两份所提到的专利申请中说明如下测量装置，借助于所述测量装置能够对烟草加工业的棒形产品的特性进行研究。

[0003] 在本专利申请或者说本专利的范围内，质量参数是指节段的直径、圆度、位置、节段的形状、小管的内直径、附加元件、像比如用液体填充的外壳的存在和/或位置、棒形产品的长度和类似参数。尤其存在以下产品，对于所述产品来说传统的测量方法失灵，因为使用了不适合于传统的测量方法的材料。尤其加热不燃烧产品具有铝箔，所述铝箔围绕着棒形产品被缠绕或者被设置为这样的棒形产品的最外层或者外层之一。用这些产品不能在光学范围或红外范围内实现透射图像。X射线辐射的使用本身也几乎不适合于这样的产品，因为在烟草加工业的机器中快速输送这样的产品时在使用X射线辐射时也无法预料透射图像的足够的对比度。

发明内容

[0004] 本发明的任务是，对于烟草加工业的、具有使通常的透射测量变得困难的组成部分的棒形产品来说也能够实现对于质量参数的可靠的且具有高精确度的测量。

[0005] 该任务通过一种用于对烟草加工业的棒形产品、尤其是加热不燃烧产品的至少一个质量参数、尤其是一个或多个节段的长度或至少一个节段的类型进行测量的方法来解决，其中横向于棒形产品的纵轴线输送所述棒形产品并且在输送期间使X射线辐射穿透所述棒形产品，其中借助于平面探测器来记录透射的X射线辐射并且借助于时间延迟积分来产生相应的棒形产品的透射图像。

[0006] 通过根据本发明的方法和由此产生的较长的曝光时间，产生明显更高的对比度并且由此产生更高的图像质量。因此，借助于尤其数字的图像处理对透射图像进行的分析处理得到简化并且具有更高的精确度。尤其优选的是，使所述时间延迟积分与棒形产品的输送速度同步。在此，优选向控制装置提供速度信号，该控制装置控制通过平面探测器进行的

透射图像的记录,使得所述时间延迟积分优选根据棒形产品的输送速度来同步地进行。

[0007] 优选地,在与所述棒形产品的输送运动同步的情况下对相应的棒形产品的透射图像进行积分(aufintegrieren)或者所述透射图像被积分。由此能够实现非常精确的透射图像并且由此也明显提高了对比度。

[0008] 此外,当所述棒形产品分别完全在测量期间布置在输送装置的接纳槽中时,能够实现具有少量抖动的非常精确的图像。优选地,所述棒形产品在测量期间被吸入接纳槽中,以便将所述棒形产品位置固定地固定在接纳槽中。

[0009] 优选地,所述接纳槽的至少一个区段对X射线辐射来说可让辐射透过。在本发明的范围内,“可让辐射透过”意味着少于50%、尤其优选少于40%、尤其优选少于30%、尤其优选少于20%、尤其优选少于10%的吸收。优选也能够规定,例如如果在所述接纳槽中设置有留空部或者在那里设置有缝隙,X射线辐射能够从所述留空部或者缝隙中穿过并且更确切地说直接进入棒形产品中,那么所述接纳槽的至少一个区段就不规定对于X射线辐射的吸收。

[0010] 优选地,所述输送装置横向于棒形产品的或接纳槽的纵轴线在接纳槽的旁边具有至少一个对X射线来说基本上不可透过的或完全不可透过的区段。在这个对X射线基本上不可透过的或完全不可透过的、与接纳槽相邻的区域中,优选使用对所使用的X射线辐射来说具有高的吸收系数的材料并且/或者设置足够的材料厚度。

[0011] 根据所述方法的一种实施方式,所述棒形产品的透射图像通过以下方式来形成,即:在穿透棒形产品的X射线辐射越过平面探测器时,在与所述棒形产品的沿着输送方向的输送速度同步的情况下,将所述平面探测器的相继不同的行或行组考虑用于信号的积分。对于落到所述接纳槽或棒形产品的旁边的X射线辐射没有或者仅仅微不足道地为透射图像作贡献的情况来说,在所述棒形产品的成像落到平面探测器上的整个时间期间,该成像非常精确。对于干扰辐射通过接纳槽的相邻区域或相应的棒形产品一同落到平面探测器上的情况来说,优选仅仅一个区域为积分作贡献,该区域在某个时刻显示出棒形产品的透射图像。背景辐射能够通过对于以下区域之外的强度的测量以及相减来算出,在所述区域中所述棒形产品的成像落在平面探测器上。这能够用相应的控制和图像处理来实现。

[0012] 此外,作为替代方案,能够如此进行时间延迟积分,从而例如通过对于成像的轮廓的识别在每个时刻精确地确定所述棒形产品的成像在平面探测器上处于何处。而后能够仅仅考虑到将处于成像之内的像素用于积分。可以这样说,为所述成像分配像素矩阵,其中各个像素相对于成像的位置随着成像的运动而一起移动。

[0013] 优选在棒形产品的整个长度的范围内测量所述棒形产品。尤其优选在棒形产品的整个直径的范围内测量所述棒形产品。

[0014] 此外,通过图像处理能够考虑到,所述接纳槽的边缘区域可能稍许更多地为X射线辐射的吸收作贡献,因为在那里沿着X射线辐射的射线方向稍许更多的材料为吸收作贡献。这能够在图像处理时加以考虑。

[0015] 在EP 2 088 763 A2 中示出了时间延迟积分的基本原理。作为合适的平面探测器,能够选择例如BAE系统成像解决方案的CCD 5061型的CCD图像传感器。在此涉及具有6.144像素乘以128线的CCD传感器。这能够以80 MHz用高达12 KHz的线速率来读出。

[0016] 也能够取代作为平面探测器的CCD而使用布置成阵列的线CCD或者行探测器的阵列。

[0017] 在扫描频率比如为10 KHz时,根据像素的大小和有待测量的棒形产品的大小和输送速度能够实现处于50 μ m到500 μ m之间的扫描。

[0018] 此外,所述任务通过烟草加工业的一种测量装置来解决,该测量装置包括用于输送烟草加工业的棒形产品、尤其是加热不燃烧产品的输送装置,其中所述输送装置具有用于接纳棒形产品的接纳槽,其中所述输送装置被构造用于沿着横向于接纳槽的纵轴线的方向输送棒形产品,其中设置有X射线辐射源并且设置有平面探测器,该平面探测器如此布置,使得该平面探测器探测从接纳槽和在接纳槽中接纳的棒形产品中穿透的X射线辐射,其中设置有如下控制装置,该控制装置如此被设立用于借助于时间延迟积分在输送棒形产品时产生所述棒形产品的透射图像。

[0019] 优选地,所述平面探测器具有沿着输送方向的延伸范围,该延伸范围大于所述棒形产品的直径或者大于所述接纳槽的直径。

[0020] 优选地,像素的行或平面探测器的线垂直于输送方向或平行于接纳槽的纵轴线。

[0021] 尤其优选地,所述平面探测器的沿着输送方向的延伸范围在棒形产品的直径或接纳槽的直径的两倍至五倍之间。

[0022] 如果所述平面探测器的横向于输送方向的延伸范围至少相应于棒形产品的长度或接纳槽的长度,则优选能够测量完整的棒形产品。

[0023] 优选地,所述接纳槽在被设置用于接纳棒形产品的区域中至少部分地可让X射线辐射透过。优选整个接纳槽可让X射线辐射透过。

[0024] 在本发明的范围内,“可让X射线辐射透过”意味着,如此安排所述材料的厚度和/或材料选择,从而在穿透接纳槽时由所述材料吸收少于50%、尤其是少于40%、尤其是少于30%、尤其是少于20%、尤其是少于10%的X射线辐射。优选地,所述接纳槽部分地设有缝隙,从而在那里根本没有进行X射线辐射吸收。因此,所述接纳槽在缝隙的区域中无材料。

[0025] 优选地,所述接纳槽的材料厚度至少部分地小于或等于1 mm。特别优选地,所述接纳槽的材料至少部分地是铝或者包括铝。为了实现所述输送装置的相应的稳定性,优选在所述接纳槽的端侧设置有环形的边框,该边框用于使接纳槽稳定。

[0026] 为了测量烟草加工业的棒形产品、尤其是加热不燃烧产品的质量参数,提出使用X射线。因为加热不燃烧产品经常完全用铝纸包裹,所以不能或只能有限地使用常见的传感器方法。被测量的质量参数尤其包括节段的位置、节段的长度、节段的间距和节段的材料。

[0027] 有待检查的产品在横轴向的输送机构、例如输送滚筒、一侧被夹持的星形轮(Spinne)或输送带上被引导穿过X射线。尤其是在动态过程中,具有所谓的时间延迟积分技术或者时间延迟积分或时间延迟及积分的TDI技术的行探测器是合适的。在此,在与TDI传感器或平面探测器之内的、沿着扫描方向的线性的对象运动同步的情况下尤其模拟地(analog)对所述成像进行积分。通过由此产生的较长的曝光时间而得到明显更高的图像质量。此外,借助于数字的图像处理进行的分析处理得到简化并且具有更高的精确度。尤其对于测量方法和测量装置来说,薄壁的输送机构是优选的,其仅仅稍微减弱X射线信号。

[0028] 用本发明也能够对于烟草加工业的复杂的产品精确地确定,所使用的节段是否处于正确的位置上、是否放入了正确的节段或者甚至缺少节段并且这些节段是否具有正确的长度。此外,能够对比如所放入的材料、比如纱线、外壳和条带等的正确定位作出结论。

[0029] X射线辐射优选用通常的X射线管来产生,其中所述X射线管具有合适的焦点。通常

使用的X射线管的管电压应当在5 keV到450 keV之间。优选将X射线准直到有待检查的区域上或者相应地遮蔽X射线,以便避免或减少在成像中的尽可能寄生的散射效应以及由此产生的伪迹。

[0030] 根据材料密度而定,对于不同的材料来说出现X射线辐射的不同的吸收和散射效应。所透射的辐射被输出给接收器。所述接收器优选是平面探测器,所述平面探测器优选具有闪烁层并且优选能够是CMOS或者CCD。此外,优选使用具有TDI技术的行探测器或平面探测器。在此,在与TDI传感器之内的沿着扫描方向的线性的对象运动同步的情况下模拟地对成像进行积分。由此产生的较长的曝光时间能够实现明显更高的图像质量。所产生的高分辨率的图像可以通过数字的图像处理的算法来很好地进行分析处理。

[0031] 根据朗伯-比尔衰减定律

$$[0032] \quad I = I_0 e^{-\mu \cdot d}$$

[0033] (其中I=强度, I_0 =基础强度, μ =吸收系数并且d=厚度)

[0034] 有意义的是,对于有待测量的材料来说在射线路径中没有额外地设置还更强烈吸收的材料、即致密材料。出于这个原因而有意义的是,使用如下输送装置,所述输送装置在接纳有棒形产品的区域中具有少的材料。例如设置有薄的板式槽(Blechmulde)或薄的接纳槽,它们在槽区域、即棒形产品的支承区域中仅仅由具有小于或等于1 mm的壁厚的薄板材构成。在此,所述材料优选是铝,因为铝可以很好地让X射线辐射透过。在此,薄的壁厚应该优选在棒形产品的整个长度的范围内实现。

[0035] 为了提高输送装置的、例如输送滚筒的刚度,在端侧设置有实心环,所述接纳槽的壁被镶嵌到所述实心环中。此外,应该如此对控制法兰进行调整,从而在X射线管和平面探测器之间的射线路径中不存在材料。所述接纳槽的壁也能够由其他材料、比如塑料、复合材料或另外的具有较低的X射线吸收性的材料制成。也能够取代输送滚筒而设置输送带,该输送带通过相应的输送带-滚筒来输送。

[0036] 本发明的其它特征可以从根据本发明的实施方式的说明中结合权利要求和附图来看出。根据本发明的实施方式能够实现各个特征或多个特征的组合。

附图说明

[0037] 下面在不限制普遍的发明构思的情况下借助于实施例参照附图对本发明进行描述,其中关于所有在文字说明中未详细解释的根据本发明的细节明确地参照附图。在此示出:

[0038] 图1示出了第一种实施方式中的根据本发明的测量装置的一部分的示意性的剖面图,

[0039] 图2示出了输送滚筒的一部分的示意性的剖面图,

[0040] 图3示出了另一种实施方式中的根据本发明的测量装置的示意图,

[0041] 图4示出了输送滚筒的一个截取部分的示意性的俯视图。

具体实施方式

[0042] 在附图中,相同的或者同类的元件和/或部件分别设有相同的附图标记,从而相应地不作重复的介绍。

[0043] 图1示出了根据本发明的测量装置的一部分的示意性的剖面图。在输送滚筒16上引入接纳槽15,棒形产品10被夹持在这些接纳槽中。所述输送滚筒16沿着输送方向14旋转或运动。

[0044] 借助于X射线辐射源20产生X射线辐射12并且朝平面探测器13的方向发射。在使所述棒形产品10穿过在这里以锥体的式样构成的X射线辐射12时,借助于平面探测器13来记录棒形产品的透射图像。在此,在所述棒形产品10沿着输送方向14运动期间使所述透射图像运动。在图1中,所述透射图像在平面探测器13上从右向左移动。相应地对所述透射图像进行积分,从而借助于时间延迟积分来产生对比度非常高的透射图像。所述接纳槽15之间的区域具有比较高的壁厚,从而在那里比较少的X射线辐射穿透。材料在这里例如能够是不锈钢,由此所述X射线辐射较好地吸收。所述接纳槽15能够至少部分地由铝制成或完全由铝制成并且其较为薄壁,使得X射线在此较好地穿透,以便由棒形产品10的材料实现尽可能好的成像。

[0045] 图2示意性地以剖面图示出了另一种实施方式中的输送滚筒16的截取部分。所述接纳槽15具有由一种材料构成的区段并且在其它方面具有无材料的区域18或缝隙18,以便在这个区域中根本不通过其它不属于棒形产品的材料来吸收X射线辐射。

[0046] 图3示意性示出了根据本发明的测量装置的另一种实施方式。输送带17通过两个滚筒25来转向。所述输送带17沿着输送方向14被输送。在所述输送带17上施加有接纳槽15,棒形产品10被引入到所述接纳槽中。为了进行更好的说明,仅仅部分地示出了所述接纳槽15和棒形产品10。在两个滚筒25之间设置有X射线辐射源20,其向平面探测器13的方向辐射出X射线辐射12。在这里,也能够用时间延迟积分来实现相应的棒形产品10的精确成像。

[0047] 为了能够实现所述时间延迟积分与所述棒形产品10的输送速度的同步,不仅在根据图1的实施例中而且在根据图3的实施例中都设置有控制装置21,该控制装置经由控制线路24来控制平面探测器13的记录或读取。所述控制装置21从机器控制机构处获得速度信号并且如此处理该信号,从而根据几何情况将所述速度信号转换成表示棒形产品10在平面探测器13上的成像速度的信号,以便能够实现信号的同步积分。

[0048] 图4在另一种实施方式中示出了输送滚筒16的截取部分。示出了三个接纳槽15,其中在两个接纳槽中引入棒形产品10并且一个接纳槽被空着,以便示出该接纳槽15的特性。所述接纳槽15基本上是薄壁的并且在中间区域中具有缝隙18、也就是没有布置材料的区域。为了使所述接纳槽尤其在边缘区域中变得稳定,设置有边框23,该边框也与被设置在所述输送滚筒16的接纳槽15之间的材料相连接。所述棒形产品表示多个节段。然而典型的是,比如铝箔围绕着这些区段被缠绕,从而在俯视图中看不见不同的区段本身。

[0049] 也能够取代在附图中示出的射束锥体而使用平行的或基本上平行的X射线。

[0050] 在本发明的范围内,用“尤其”或“优选”标识的特征应该是指可选的特征。

[0051] 所有提到的特征、也包括仅仅从附图中得知的特征以及单个的在与其它的特征的组合中公开的特征都单独地并且在组合中视为对本发明来说重要的特征。根据本发明的实施方式能够通过各个特征或多个特征的组合来实现。

[0052] 附图标记列表

[0053] 10棒形产品

[0054] 11纵轴线

- [0055] 12 X射线辐射
- [0056] 13平面探测器
- [0057] 14输送方向
- [0058] 15接纳槽
- [0059] 16输送滚筒
- [0060] 17输送带
- [0061] 18缝隙
- [0062] 20 X射线辐射源
- [0063] 21控制装置
- [0064] 22端侧
- [0065] 23 边框
- [0066] 24电连接、控制线路
- [0067] 25滚筒。

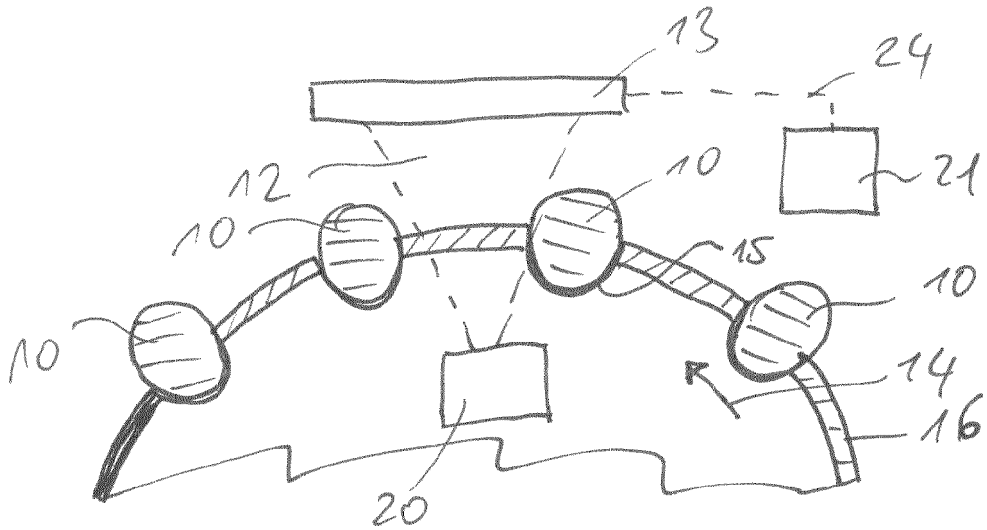


图 1

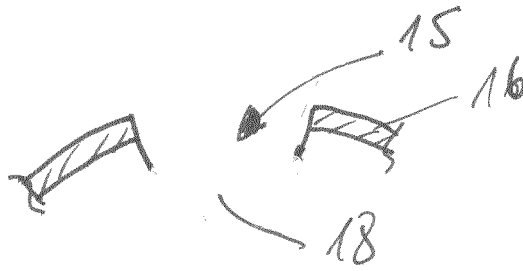


图 2

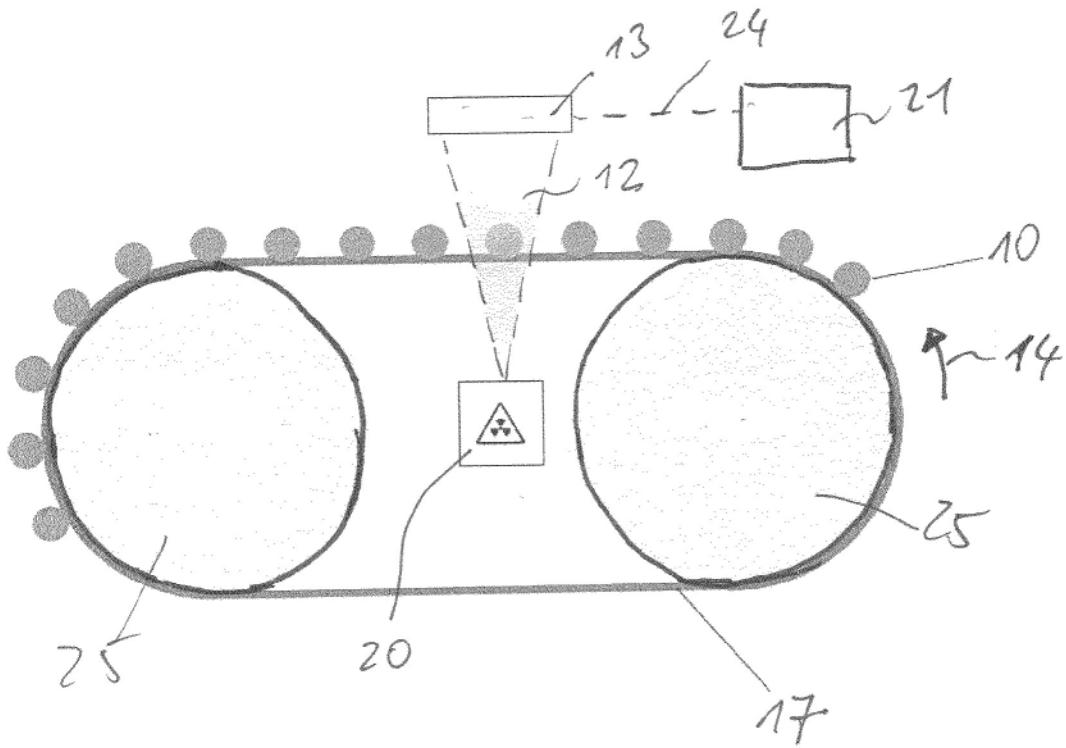


图 3

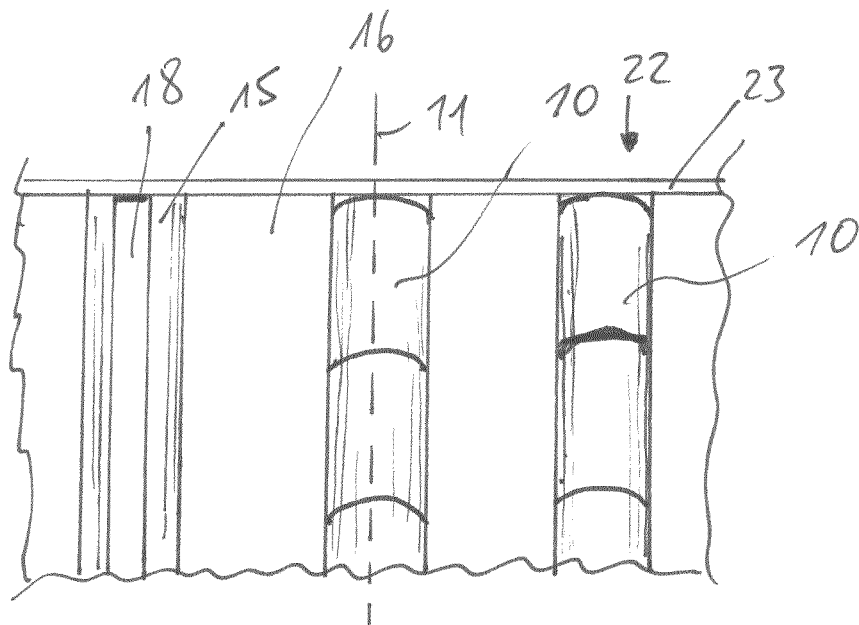


图 4