



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103930925 B

(45)授权公告日 2016.10.26

(21)申请号 201280041054.1
 (22)申请日 2012.06.14
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 103930925 A
 (43)申请公布日 2014.07.16
 (30)优先权数据
 102011110783.9 2011.08.22 DE
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日
 2014.02.21
 (86)PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2012/002500 2012.06.14
 (87)PCT国际申请的公布数据
 W02013/026504 DE 2013.02.28
 (73)专利权人 佛克有限及两合公司
 地址 德国弗尔登
 (72)发明人 V·克拉尔
 (74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
 利商标事务所 11038
 代理人 邓斐

(51)Int.Cl.
 G06T 7/00(2006.01)
 A24C 5/34(2006.01)
 B65B 19/30(2006.01)
 B65B 19/32(2006.01)
 (56)对比文件
 US 5661819 A,1997.08.26,
 CN 101201258 A,2008.06.18,
 CN 101312495 A,2008.11.26,
 CN 101789465 A,2010.07.28,
 JP 2010118046 A,2010.05.27,
 EP 0704172 A2,1996.04.03,
 Eric D. Sinzinger.Radial
 segmentation.《Pattern Recognition
 Letters》.2004,

审查员 袁玉

权利要求书2页 说明书9页 附图6页

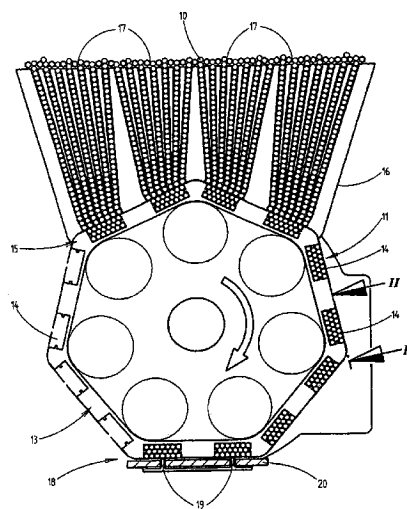
(54)发明名称

用于检查棒状烟草产品的方法和设备

(57)摘要

本发明涉及用于检查烟草工业的各具有基本上圆形的端面轮廓(40、53)的产品(10、48)特别是纸烟的方法和设备,其中,借助电光检查机构(23),优选照相机,拍摄至少一个产品(10、48)的端面(24、55)的电子图像,为在图像(47、50)中识别产品(10、48)而评估所拍摄的图像(47、50)。本发明的特征在于,通过沿着至少三条评估线(31)评估所拍摄的图像(47、50)的图像信息,确定出产品(10、48)的端面轮廓(40、53)的位于评估线(31)上的边缘点,并且从至少三个确定的边缘点计算出一个通过这些边缘点延伸的圆的中点(43),其中,所述评估线分别从预计该产品(10、48)的端面(24、55)在所述图像(47)中所处

的一个内部图像位置(32)一直延伸到预计该产品(10、48)的端面(24、55)的邻域在所述图像(47、50)中所处的一个外部图像位置(33)。



1. 用于检查烟草工业的各具有基本上圆形的端面轮廓(40、53)的产品(10、48)的方法,其中,借助电光检查机构(23)拍摄至少一个产品(10、48)的端面(24、55)的电子图像,为在图像(47、50)中识别产品(10、48)而评估所拍摄的图像(47、50),其特征在于,通过沿着至少三条评估线(31)评估所拍摄的图像(47、50)的图像信息,确定出所述产品(10、48)的端面轮廓(40、53)的位于所述评估线(31)上的边缘点,并且从至少三个确定的边缘点计算出一个通过这些边缘点延伸的圆的中点(43),其中,所述评估线分别从预计该产品(10、48)的端面(24、55)在所述图像(47、50)中所处的一个内部图像位置(32)一直延伸到预计该产品(10、48)的端面(24、55)的邻域在所述图像(47、50)中所处的一个外部图像位置(33);并且确定所述端面(24、55)在图像(47、50)中的理论位置和所述端面(24、55)的理论中点,其中,针对于所述端面(24、55)在图像(47、50)中的理论位置定义所述评估线(31),并确定出各相应边缘点相对于所述理论中点的位置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据计算出的圆中点(43)确定一个检查窗口(44),在该检查窗口内针对产品缺陷对所拍摄的图像(47、50)进行评估。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述评估线(31)从一个内圆(32)直到一个与该内圆(32)同心设置的外圆(33)延伸,所述内圆布置在预计产品(10、48)的端面(24、55)处于其内的图像区中,所述外圆布置在预计产品(10、48)的端面邻域处于其内的图像区中。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述内圆(32)和所述外圆(33)具有一个公共的中点,该公共的中点相应于产品(10、48)的端面(24、55)的一个预计的中点。

5. 根据权利要求1至4之一所述的方法,其特征在于,各评估线(31)成直线构成。

6. 根据权利要求3或4所述的方法,其特征在于,各评估线(31)成直线地从内圆(32)到外圆(33)延伸。

7. 根据权利要求3或4所述的方法,其特征在于,内圆(32)的直径小于产品(48)的端面(55)内的一中心开孔(57)。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,拍摄产品(10、48)队组(11、51)的端面(24、55)的图像(47、50),其中,对于该队组(11、51)的每一个产品(10、48)执行根据权利要求1所述的检查。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,对于设置在该产品队组(11)中有较少直接相邻之产品邻居(10、48)的位置内的产品(10、48)的图像信息的评估,比起设置在该产品队组中有较多直接相邻之产品邻居(10、48)的位置内的产品(10、48),沿着更少数目的评估线(31)进行。

10. 根据权利要求1至4之一所述的方法,其特征在于,要评估的图像信息是亮度信息和/或颜色信息和/或深度信息。

11. 根据权利要求1至4之一所述的方法,其特征在于,为了从图像信息确定出所述端面轮廓的边缘(40、53),在针对不同的、布置于评估线(31)上的图像位置的图表和/或表格中,将属于相应图像位置的图像信息进行对比,并且针对局部的极大值或者最小值来评估所属的图像信息。

12. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,对设置于被驱动旋转之转塔(13)的袋腔(14)中的纸烟队组(11、51)进行检查,检查队组(11、51)的数目齐全性和/或检查队组(11、51)的单根纸烟(10、48)的端面(24、55)的脏污情况。

13. 用于检查烟草工业的各具有基本上圆形的端面轮廓的产品(10、48)的设备,用于实施根据权利要求1所述的方法,该设备包括:电光检查机构(23),用它能够拍摄至少一个产品(10、48)的端面(24、55)的电子图像(47、50);评估装置,用它能够针对产品(10、48)在所拍摄的图像(47、50)中的识别来评估所拍摄的图像(47、50),其特征在于,所述评估装置构造为:通过沿着至少三条评估线(31)评估所拍摄的图像(47、50)的图像信息,能够确定出产品(10、48)的端面(24、55)的轮廓(40、53)的位于所述评估线(31)上的边缘点,并且从至少三个确定的边缘点计算出一个通过这些边缘点延伸的圆的中点(43),其中,所述评估线分别从预计该产品(10、48)的端面(24、55)在所述图像(47)中所处的一个内部图像位置(32)一直延伸到预计该产品(10、48)的端面(24、55)的邻域在所述图像(47、50)中所处的一个外部图像位置(33);并且确定所述端面(24、55)在图像(47、50)中的理论位置和所述端面(24、55)的理论中点,其中,针对于所述端面(24、55)在图像(47、50)中的理论位置定义所述评估线(31),并确定出各相应边缘点相对于所述理论中点的位置。

用于检查棒状烟草产品的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于检查烟草工业的各具有基本上圆形的端面轮廓的产品的方法,其中,借助电光检查机构,优选照相机,拍摄至少一个产品的端面的电子图像,为在图像中识别产品而评估所拍摄的图像。此外本发明涉及用于执行本方法的设备。

背景技术

[0002] 烟草工业的产品特别是纸烟必须在生产过程中经受各种控制。其中一些控制是光学性质的。在此,要拍摄产品的图像并且进行评估。在评估的范围内通常需要在所拍摄的图像内自动地识别产品,以便能够进行后续对缺陷等的检查。通常,这种图像拍摄不仅检测要检查的产品自身,而且也检测产品的邻域。

[0003] 这种识别尤其是由于下述原因变得很困难:产品要被检查的位置同样因为由于纸烟工业中的高的制造速度从一个检查过程到另一个检查过程经常有略微的变化。例如当要从在转塔的一袋腔内设置的纸烟信息中检查纸烟的端面时,单根纸烟在该袋腔内的精确的位置从一个队组到另一个队组稍微有所不同。因此,端面的位置在从各队组拍摄的图像中总是稍微不同。

[0004] 在W0 2011/064857中例如建议:根据存储的参考模式来识别纸烟信息的图像中的纸烟。这里的缺点尤其是:对于纸烟的每一种新的、异变的队组必须存储新的参考模式。这样耗时而且成本高。

发明内容

[0005] 由此出发,本发明的任务是,进一步开发开始时提到的用于检查烟草工业的具有圆形端面的产品的方法和设备。

[0006] 为此,本发明提供一种用于检查烟草工业的各具有基本上圆形的端面轮廓的产品的方法,其中,借助电光检查机构拍摄至少一个产品的端面的电子图像,为在图像中识别产品而评估所拍摄的图像,其特征在于,通过沿着至少三条评估线评估所拍摄的图像的图像信息,确定出所述产品的端面轮廓的位于所述评估线上的边缘点,并且从至少三个确定的边缘点计算出一个通过这些边缘点延伸的圆的中点,其中,所述评估线分别从预计该产品的端面在所述图像中所处的一个内部图像位置一直延伸到预计该产品的端面的邻域在所述图像中所处的一个外部图像位置;并且确定所述端面在图像中的理论位置和所述端面的理论中点,其中,针对于所述端面在图像中的理论位置定义所述评估线,并确定出各相应边缘点相对于所述理论中点的位置。

[0007] 相应地,本发明还提供一种用于检查烟草工业的各具有基本上圆形的端面轮廓的产品的设备,用于实施如上所述的方法,该设备包括:电光检查机构,用它能够拍摄至少一个产品的端面的电子图像;评估装置,用它能够针对产品在所拍摄的图像中的识别来评估所拍摄的图像,其特征在于,所述评估装置构造为:通过沿着至少三条评估线评估所拍摄的图像的图像信息,能够确定出产品的端面的轮廓的位于所述评估线上的边缘点,并且从至

少三个确定的边缘点计算出一个通过这些边缘点延伸的圆的中点,其中,所述评估线分别从预计该产品的端面在所述图像中所处的一个内部图像位置一直延伸到预计该产品的端面的邻域在所述图像中所处的一个外部图像位置;并且确定所述端面在图像中的理论位置和所述端面的理论中点,其中,针对于所述端面在图像中的理论位置定义所述评估线,并确定出各相应边缘点相对于所述理论中点的位置。

[0008] 据此,首先,为识别图像中的产品或者为确定产品的端面在图像中的位置,沿着至少三条不同的评估线评估所拍摄的图像或者所拍摄的图像信息。在沿着这些评估线评估图像信息的范围内确定产品轮廓的位于这些评估线上的边缘点。从至少三个、优选至少十个已确定的边缘点计算出一个通过这些边缘点延伸的圆的中点(中心点)。在此,所述评估线分别从预计该产品的端面图形在要评估的图像中所处的一个内部图像位置一直延伸到预计该产品的端面的邻域图形在要评估的图像中所处的一个外部图像位置。

[0009] 本发明用来检查具有基本上圆形的端面轮廓的产品。在这种情况下,本发明应该除检查具有精确圆形端面轮廓的产品外特别还包括具有偏离于精确的圆形偏离的、椭圆形的端面轮廓的产品。

[0010] 产品的检查在相应的具有电光检查机构如照相机的检查设备中进行。在此,检查装置包括一个适宜构造的评估装置,用它特别能够自动地评估所拍摄的图像或者图像信息。所述评估装置,也许作为检查设备的控制装置的一部分,例如可以是一个计算机装置,在其上以适宜的方式通过软件技术移植本发明的方法。

[0011] 上述评估线最终可以涉及假想的或者虚拟的线,沿着它们在要评估的图像中以所述方式评估图像信息。它们可以是连续的或者是不连续的。它们优选直线延伸,也就是说图像的要评估的、沿着或位于评估线上的图像单元分别位于直的或者线性的(评估)线上。但是在本发明的范围内也提供了弯曲的评估线或者这一类的评估线。另外当然不必使评估沿着评估线存在的全部图像信息或者全部图像单元进行。也可以放弃对单个图像单元的评估,例如为了加速评估。

[0012] 在此,评估线的位置或者一般地说图像位置(预计产品的端面或者产品的端面邻域在要评估的图像中处于该位置)的确定可以根据对理论图像或者参考图像的分析进行,该参考图像从位于(参考)检查位置的参考产品拍摄。例如在检查转塔的一个袋腔内的纸烟队组的纸烟的端面的情况下,可以拍摄在该袋腔内设置的参考纸烟队组的参考图像。分析该参考图像并且在这种情况下确定在该图像中设置的参考纸烟或者参考纸烟的端面的预计的位置或者理论位置或者参考位置。于是这些位置便构成了预计的位置或者理论位置,根据它们然后另外确定评估线。

[0013] 配置于所述理论位置的评估线最后如此设定,使得可以预计:各条评估线切割产品端面的图形的轮廓或者外面的边缘。

[0014] 优选地,评估线从一个内圆直到一个外圆延伸,所述内圆布置在预计产品端面在图像中处于其内的图像区中,所述外圆布置在预计产品端面的邻域处于其内的图像区中。在此,通常内圆和外圆具有一个公共的(理论)中点,其相应于产品在图像中的一个预计的中心。

[0015] 以上述方式从产品轮廓的边缘点计算出来的圆的(实际的)中点于是通常构成实际被检查的产品的端面或者实际被检查的产品的端面在要评估的图像中的图形的中心或

者中点。该圆自身至少近似构成该产品端面的轮廓。因此本发明的方法允许：在一个所拍摄的其内包含产品端面图形的图像中不与产品的参考图像比较而根据借助(假想的或者虚拟的)评估线确定的产品轮廓的边缘点计算出产品端面在所拍摄的图像中的方位或者说位置。

[0016] 为了确定产品轮廓的边缘点,有利的是,将图像单元-通常是在图像中位于评估线上的图像点-的不同位置或者位置参数、属于这些图像单元的信息进行对比,有利的是以图表和/或表格的形式。例如,可以对比各位于评估线上的图像单元在所拍摄的图像中离开在该图像中要检查的产品的端面的预计的中心或者预计的中点的距离、属于各图像单元的图像信息,例如图像单元的亮度值。

[0017] 于是,针对图像信息的值的与位置有关的、局部的极大值(或者依据要评估的图像信息必要时也许还有最小值)检查或者评估以这种方式对比这些位置参数或者地点参数的图像信息。

[0018] 关于沿着评估线评估的图像信息,在最简单的情况下可以涉及亮度信息。附加或者另选地,根据本发明可以评估图像的颜色信息。也可以想到评估深度信息,正如它们例如可以由所谓的3D照相机拍摄的那样。

[0019] 尤其是,至少一个要检查的产品的产品端面在检查过程期间由照明装置加以照明。特别在这种情况下,作为图像信息可以评估给图像中的相应的图像单元分配的亮度值。

[0020] 在本发明的一种特别重要的实施方式中,以上述方式在所拍摄的图像中识别产品的一种队组或者批组的多个产品端面或者确定出它们在图像中的位置。在此,对于产品队组的图像中的每一个产品以上述方式进行拍摄的图像的沿着至少三条评估线的图像信息的评估,这些评估线分别从预计相应的产品端面所处的内部的图像位置一直延伸到预计产品队组的相应产品端面的邻域所处的外部的图像位置。在这种情况下,为产品队组的图像中的每一个产品确定出各产品轮廓的位于评估线上的边缘点,并且相应地为每一个产品计算出通过这些边缘点延伸的圆的中点。

[0021] 至于在本发明的该实施方式中所涉及的对图像信息的评估,可以使其对于设置在产品队组中某个有较少直接相邻之产品邻居的位置内的产品-与设置在产品队组中某个有较多直接相邻之产品邻居的位置内的产品相比-沿着更少数目的评估线进行。

[0022] 与产品队组的、其端面要在所拍摄的图像中识别的产品相邻的产品越多,通常用于圆计算所需要的产品轮廓的边缘点的确定就越困难。在相邻的产品直接与要检查的产品相邻的区域内要检查的产品的端面的边缘轮廓经常不能精确地确定,因为彼此相邻的端面也许在一定程度上会彼此交接。

[0023] 产品队组要检查的产品端面优选涉及-如远在上文所述-纸烟队组的滤嘴的端面。这样,例如可以用光学方法检查位于被驱动旋转的转塔的袋腔内的纸烟批组或者纸烟队组的滤嘴端面。

[0024] 当在这种情况下沿评估线遇到亮度值的确切一个局部的极大值时,则在相应于该极大值的图像位置通常存在滤嘴端面的边缘轮廓或者边缘的图像的一个点。滤嘴边缘在所拍摄的图像中作为特别亮的区域出现,因为滤嘴边缘特别强烈地散射或者在检查机构的方向上反射上述照明装置的光。当遇到两个极大值时,沿着评估线位于产品的预计的中点的极大值通过在该位置相应于预计的纸烟的滤嘴边缘而产生。第二极大值通过一根在队组中

相邻的纸烟的滤嘴边缘而产生。

[0025] 在本发明的另一设计方案中,根据以远在上文说明的方式计算出的、通过要检查的产品的端面轮廓的已确定的边缘点延伸的圆的中点确定一个检查窗口,在该检查窗口内针对产品有无缺陷对所拍摄的图像进行评估。

[0026] 换句话说,接着在所拍摄的图像中自动地识别产品的端面(位置),进行对该图像的继续评估。这里可以使用通常的适合识别产品缺陷的图像评估算法或者检查算法。例如可以在检查窗口内进行明暗分析、模式识别或者还比较检查窗口内的图像信息与所存储的参考图像。这样的图像评估例如可以给出关于产品端面上的脏污情况的结论。

附图说明

[0027] 本发明的另外的特征从下面对于本发明优选实施例的说明以及从附图中得出。其中:

[0028] 图1表示通过纸烟包装机的一部分的剖视图,其中,纸烟在形成批组或队组的情况下被供给一个旋转的转塔并且接着被继续运送,

[0029] 图2表示图1中沿剖切线II-II的图示的剖视图,它表示用于检查在转塔内构造的纸烟队组或者纸烟的检查设备,

[0030] 图3表示图2中通过沿剖切线III-III的图示的剖视图,

[0031] 图4表示一个用检查设备拍摄的图像在转塔的袋腔中的一个要检查的纸烟队组的从前看的视图,

[0032] 图5用放大的画面表示图4中的袋腔的图像的片段,

[0033] 图6表示四个图表,它们表示具有在其内设置的纸烟队组的袋腔的在用检查设备所拍摄的图像中沿四条评估线的亮度测量值,

[0034] 图7表示图5的图像,具有标明的用于检查纸烟的检查窗口,

[0035] 图8表示类似于图5的纸烟队组的另一幅图像的片段,其中,在一个预定的纸烟位置缺一根纸烟,

[0036] 图9表示一个通过一根空心滤嘴纸烟的前面的部分的剖视图,

[0037] 图10表示空心滤嘴纸烟的一个队组的相应于图5的图像的一个片段。

具体实施方式

[0038] 根据图1-10详细说明用于检查烟草工业的在本例中各自具有精确圆形端面的产品的本发明的方法以及本发明的设备。

[0039] 在本例中涉及烟草产品,即纸烟10,它们作为由三个彼此上下叠置的纸烟层组成的队组11借助检查设备12以光学方式进行检查。原则上也可以使用本发明的检查方法或者检查设备12来检查烟草工业的其他产品,例如小雪茄烟或其他物件或者(半)成品,例如单个的滤嘴等。

[0040] 由纸烟10组成的批组或者纸烟队组11的检查在本例中是在一个在图1中所示的未详细绘出的用于包装纸烟10的包装机的区域内进行,在其内,纸烟10以分组的方式在构成队组11的情况下被供给一个旋转的转塔13。该旋转的转塔13在周边区域内具有分布的接收器或者说袋腔14。纸烟10作为队组11在插入站15内被插入袋腔14内。它们在袋腔14内对于

转塔的旋转轴线轴线平行地取向。每一个纸烟队组11在转塔13的旋转运动期间在它们各自的袋腔14内在径向外部通过保持板片29防止从袋腔14内掉落。

[0041] 纸烟10来源于一个在一个竖直平面内设置的纸烟料库16。该纸烟料库16以公知的方式包括多个井筒17,其内单个纸烟10水平取向地彼此上下叠置。

[0042] 在转塔13静止的情况下,将上面的、沿着插入站15的一个未图示的纸烟台取向的袋腔14用纸烟10填装。在这种情况下给每一个上面的袋腔14分别配置一个把纸烟10推到袋腔14内的、未图示的纸烟挺杆。每次下面的三行纸烟10在构成纸烟批组或者队组11的情况下通过纸烟挺杆从纸烟料库16的相应井筒17沿着未图示的纸烟台被插入单个的袋腔14内。

[0043] 在填装过程后,转塔13沿图1中的箭头方向继续运动,直到下一组在该时点尚未填装的袋腔14沿着插入站15的纸烟台定向。

[0044] 转塔13的在图1中分别在下面设置的、已填装的袋腔14中的纸烟在推出站18内被从袋腔14内送出。为此,一个双轨式的、作为连续无缝运送器构造的运送装置20的带动件19垂直于转塔13的旋转平面沿着该下面的袋腔14运动,更确切说这样运动:使得带动件19在夹持纸烟队组的情况下把该纸烟队组11从袋腔14内推出。由带动件19推出的纸烟队组11接着为进行继续处理而被继续供给包装机。

[0045] 在转塔13的旋转方向上,在插入站15和推出站18之间给转塔13分别配置检查设备12的两个检查装置21。图中仅表示出一个检查装置21。

[0046] 检查装置21在旋转方向上在插入站15和推出站20之间如此位置固定地设置,使得在转塔13以节拍方式运动的情况下每次有一个袋腔14每次布置于检查装置21之一的区域内。两个检查装置21以它们的主照准方向对准纸烟10的杆状滤嘴末端22的圆形的端面24。出可以设想设置其他用于检测纸烟队组11的各根纸烟10的烟草末端的检查装置。

[0047] 每一个检查装置21都包括一个电光检查机构23,在本例中是照相机,特别是CCD照相机。通过一个光学镜46,使检查机构23的主照准方向对准纸烟队组11的端面24。为了足够地照明纸烟队组11,给照明装置25提供两个照明机构26,亦即在本例中是LED闪光灯。当然也可以使用其他照明机构。

[0048] 检查装置21为得到保护而分别位于一个具有前透明壁28的外壳27内,前透明壁28在本例中是一个玻璃片。该玻璃片在光学镜46和要检查的纸烟队组11之间平行于纸烟10的端面24取向。

[0049] 检查装置21分别通过一条数据导线30与未图示的评估装置连接。所述评估装置可以是计算机装置。现在特别重要的是执行对纸烟队组11的纸烟10的滤嘴末端22的检查。

[0050] 每一个检查装置21或者各相应检查机构23分别拍摄其内设置并且要由它检查的纸烟队组的袋腔14的一幅或者多幅图像47,参见图4、5、7、8。所拍摄的图像47接着以电子的形式通过数据电缆30传输给检查设备12的评估装置。至少一幅传输的图像47以将要在下面详细说明的方式特别是针对纸烟队组11的纸烟10的缺陷进行评估。

[0051] 使作为在这一方面要评估之图像47基础的实际的图像片段匹配于转塔13袋腔14的实际的位置,使得在每一次检查过程中均分别保证相同的图像片段。为此目的而提供对准袋腔14的边缘的跟踪窗口58。以在这里未详细说明的方式借助图像47的各要评估的照片的该跟踪窗口58始终把具有在其内设置的队组11的袋腔14的相同图像片段作为基础。

[0052] 在对相应图像47评估的范围内,评估装置首先确定单根纸烟10在图像47内的位

置。在评估时使用参考纸烟在图像47中的理论位置或者参考位置。这些参考位置涉及到一个参考图像,其从一个在袋腔14内设置的模式队组或者参考队组在参考检查过程的范围内已用检查设备12拍摄。在该参考图像中,确定出在那里包含的参考纸烟的位置,准确说参考纸烟的端面24。它们构成纸烟端面24的理论位置。以这种方式特别是确定纸烟端面24的理论中点。

[0053] 根据以这种方式确定的端面24在图像47内的理论位置对于每一单个的理论位置在所拍摄的图像内定义评估线31。

[0054] 在图5中可看到以中间的纸烟10为例的这样的评估线31。它们从一个内圆32出发直线延伸到一个外部的、与该内圆32同心的圆33。内圆32和外圆33围起一个环形的检查区34,通过该检查区34,评估线31放射状或者在径向从径向更靠内位置向径向更靠外位置延伸。

[0055] 图5中举例表示出单根评估线31,它们各自在整个检查区34上彼此以相同的角度间隔延伸,亦即依径向从内圆32朝向外圆33延伸。

[0056] 环形的检查区34或者说这些在径向限定它的内部的内圆32以及外圆33相对纸烟10的端面24的预计中心或者理论中点是同心设置的。

[0057] 内圆32和外圆33的直径分别这样选择:相对于端面24的理论直径内圆32位于端面24上,更确切说,与构成端面24轮廓的边缘40有一定径向间隔地位于比该边缘40径向更靠内的位置。

[0058] 而外圆33则在端面24之外设置,也就是说与边缘40有一定间隔地位于端面24的(附近的)邻域内,使得它通常不交割端面24及边缘40。

[0059] 不过在图5的例子中,在这种情况下外圆33当然切割队组11中邻接的或者相邻的纸烟10的位于邻域中的邻接的端面24。

[0060] 对所拍摄的图像47的图像信息的评估然后针对每一根单个的纸烟10沿着这些分别通过内圆32和外圆33以及由要继续说明的条件决定的评估线31进行。评估线31以及为定义它提到的圆32、33在评估所拍摄的图像期间不必在其上也许必要时(但是同样不强制地)显示被评估的图像的屏幕或类似物上显示。具体而言,该评估理论上也可以在后台进行,不需要显示每一个单元或者不需要所有的评估过程都可见。评估线31或者检查区、圆32、33等主要是用来以数学方式说明评估过程。

[0061] 接下来,对于纸烟队组11的纸烟10的纸烟端面24的每一个理论位置以已经说明的方式确定配置于这种理论位置的评估线31的数目。

[0062] 为了确定纸烟端面24在所拍摄的图像47中的实际的或者理论的位置,现在沿评估线31评估图像信息。在本例中,对于每一条评估线31以位置分解的方式检测位于各条线上的图像单元或者在本例中图像点的亮度值。图像单元可以由图像的单个图像点组成或者还由多个功能上共同的图像点组成。

[0063] 图6表示不同的图表(a)-(d),其中,分别在一个坐标系中在横轴35上标记一段距离,其为各个在图5中的评估线31a、b、c以及d上设置的图像点离开在那里预计的纸烟10的理论中点的距离。在各纵坐标36上标记各图像点的属于各条评估线31a-31d上的每一图像点的亮度值。

[0064] 图6中的示意图(a)相应于图像47的沿着图5中的评估线31a的相应的评估,示意图

(b)相应于沿着图5中的评估线31b的评估,示意图(c)相应于沿着图5中的评估线31c的评估,示意图(d)相应于沿着图5中的评估线31d的评估。

[0065] 如在图6中所见,图6中的示意图(a)的曲线具有亮度的两个局部的极大值37、38。第一极大值37通过从照明装置25向纸烟队组11发射的光在被检查的纸烟10的边缘40处的特别强烈的反射而产生。第二极大值38相应于该光在被检查的纸烟10的在图5中在同一纸烟行或者层内左邻设置的纸烟10处的相应的反射。

[0066] 相应于图像47的沿着评估线31b的图像信息的评估的图表(b)具有带展宽的平台极大值39。该展宽的平台通过在端面24的弯曲的边缘40处的反射而产生。

[0067] 图表(c)以及(d)同样表示出在纸烟端面24的相应的边缘40上的局部的亮度极大值。

[0068] 根据局部的极大值以及也许还有另外的信息,能够位置分解地亦即相对于纸烟10在图像47中的理论中点确定出轮廓的不同的点或者在端面24的圆形的边缘40上不同的点的位置。在本例中至少可以确定端面24的位于边缘48上的相应点的属于局部极大值37、39、41、42的位置。

[0069] 这样的边缘点能够以这种方式在图像37内从队组11的全部纸烟10的全部端面24的图像中加以确定。

[0070] 在后继的步骤中,使用已知的数学方法借助已确定的边缘点来确定一个通过这些边缘点延伸的圆。为此例如可以使用已知的Hough变换。

[0071] 识别的边缘点越多或者说在此使用的评估线31越多,圆的确定就越精确。评估线使用得越多,在边缘点确定的范围内通过确定的效应产生的统计的非特征点对可得到的结果的精确性的影响就越小。必要时也可以直截了当地忽略统计的非特征点,以便改善结果。

[0072] 在计算通过纸烟轮廓的已确定的边缘延伸的圆时,可能出现不合理性。例如纸烟在队组11(图8)内有缺陷的情况下,沿着评估线31的评估仅产生从在相邻纸烟10的边缘上的反射产生的亮度极大值。在这种情况下不可能使用相应的数学的圆计算方法来计算通过全部已确定的边缘点延伸的圆。评估装置可将这种情况作为纸烟在纸烟队组11中的缺陷加以识别。

[0073] 计算出的圆的中点43相应于端面24在所拍摄的图像47中实际的中点。

[0074] 以类似的方式能够确定出全部纸烟10在所拍摄的图像47中的实际的中点43。

[0075] 在下一评估步骤中,现在为每一根纸烟10在所拍摄的图像47中围绕实际确定的中点43各设置一个在本例中呈圆形的检查窗口44。在此,该圆形的检查窗口44的直径选择得比相应纸烟10的端面24的直径稍微小一点。以这种方式保证:全部检查窗口44都位于端面24上。

[0076] 在该检查窗口47内利用通常的图像评估方法来检查端面24的表面有无缺陷。例如,可以在该检查窗口内直截了当地进行单个图像点的明暗比较,以便识别端面24的表面上的脏污45。

[0077] 图9、10示出本发明的另一个实施例。其与上述实施例的不同另外在于要检查的纸烟的种类。在图9、10中是检查空心滤嘴纸烟48。这种空心滤嘴纸烟48的滤嘴末端54的端面55具有一个中心的开孔57,其在轴线方向向内过渡为一个中心的空心圆柱的空腔49;以及具有一个在径向在外面限定该开孔57的环形的部分平面56。环形的部分平面56在径向外面

通过一个圆形的边缘53限定边界,在径向内部通过一个与开孔57邻接的圆形的边缘52限定边界。

[0078] 图10中表示一个从空心滤嘴纸烟48的一个相应的队组51拍摄的图像50。对该图像50的评估沿着评估线31针对两个边缘52、53进行。据此,一方面应该识别端面55的限定开孔57的、内部的、环形的边缘52,另一方面应该识别外面的滤嘴边缘53。

[0079] 内圆32(类似于图1-8实施例的情况,评估线31开始于该内圆上)的直径在检查空心滤嘴纸烟48的情况下如此选择:使得它能够位于端面55的空腔49内或者开孔57内。而外圆的直径,如在本实施例的纸烟10的情况下,则如此选择:使得它能够位于空心滤嘴纸烟48的邻域内。

[0080] 沿着评估线31对图像点的亮度信息的评估针对于每一个空心滤嘴纸烟48分别产生两个亮度极大值。一个亮度极大值相应于从照明装置25入射的光在限定开孔57的、环形的、内部的开孔边52上的散射。另一个亮度极大值相应于光在外面的滤嘴边缘53上的散射。

[0081] 在本例中,检查窗口同样可以构成为环形,在该检查窗口内检查圆形的端面55的内部与开孔57邻接的、环形的端面部分平面56上是否有脏污。该检查窗口环如此地选择:使得它相应地位于滤嘴末端54的端面55的环形的滤嘴部分平面56上。

[0082] 在两个所说明的实施例中,都要依据对纸烟端面执行的检查的结果采取一些措施。例如当识别到脏污或者其他产品缺陷时,可以把有关的纸烟或者有关的纸烟队组剔除出去。

[0083] 附图标记列表

[0084]	10	纸烟	35	横坐标
[0085]	11	队组	36	纵坐标
[0086]	12	检查设备	37	极大值
[0087]	13	转塔	38	极大值
[0088]	14	袋腔	39	极大值
[0089]	15	插入站	40	边缘
[0090]	16	纸烟料库	41	极大值
[0091]	17	井筒	42	极大值
[0092]	18	推出站	43	中点
[0093]	19	带动件	44	检查窗口
[0094]	20	运送装置	45	脏污
[0095]	21	检查装置	46	光学镜
[0096]	22	滤嘴末端	47	图像
[0097]	23	检查机构	48	空心滤嘴纸烟
[0098]	24	端面	49	空腔
[0099]	25	照明装置	50	图像
[0100]	26	照明机构	51	队组
[0101]	27	外壳	52	开孔边
[0102]	28	透明壁	53	滤嘴边缘
[0103]	29	保持板片	54	滤嘴末端

[0104]	30	数据导线	55	端面
[0105]	31	评估线	56	端面部分平面
[0106]	31a	评估线	57	开孔
[0107]	31b	评估线	58	跟踪窗口
[0108]	31c	评估线		
[0109]	31d	评估线		
[0110]	32	内圆		
[0111]	33	外圆		
[0112]	34	检查区		

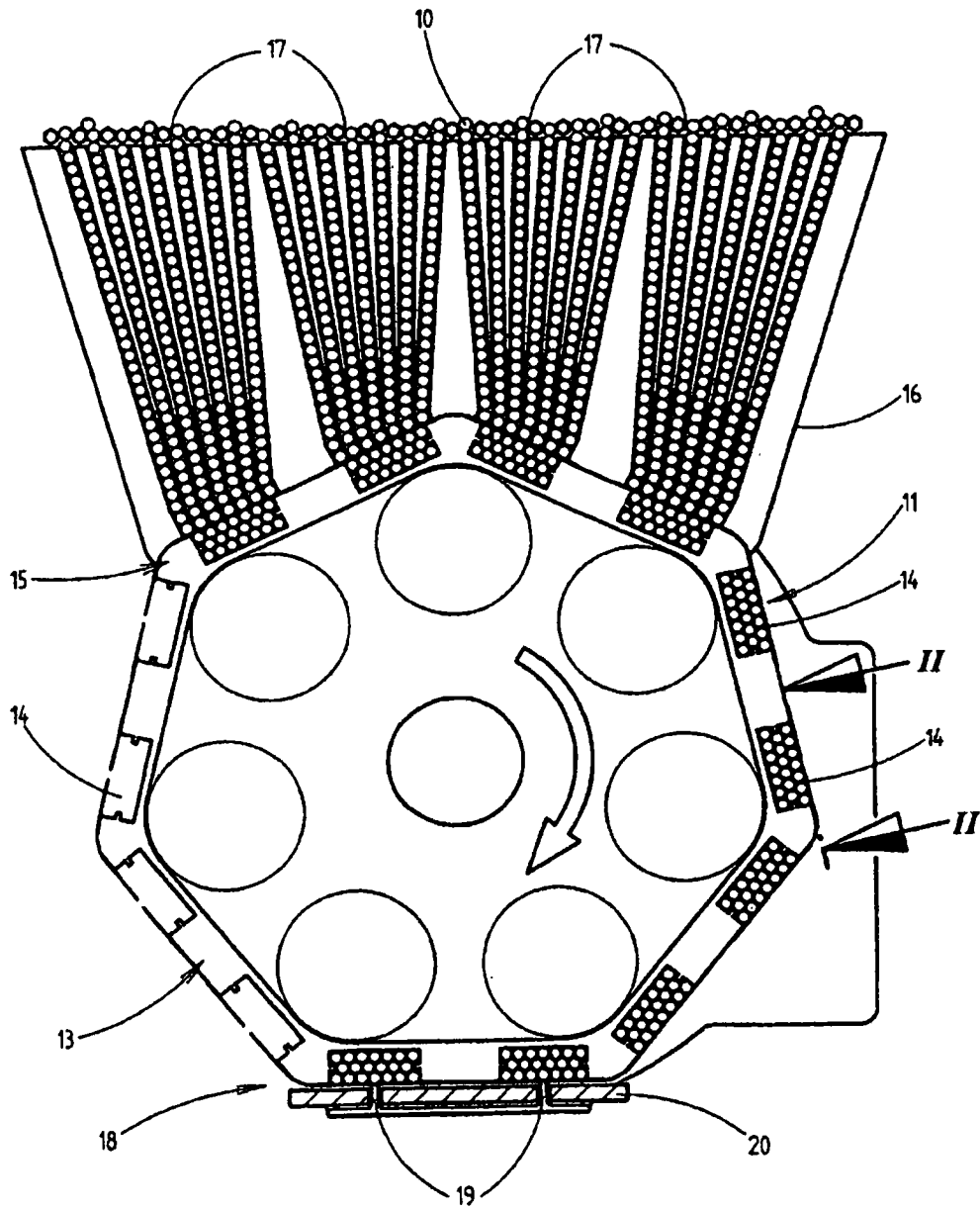


图1

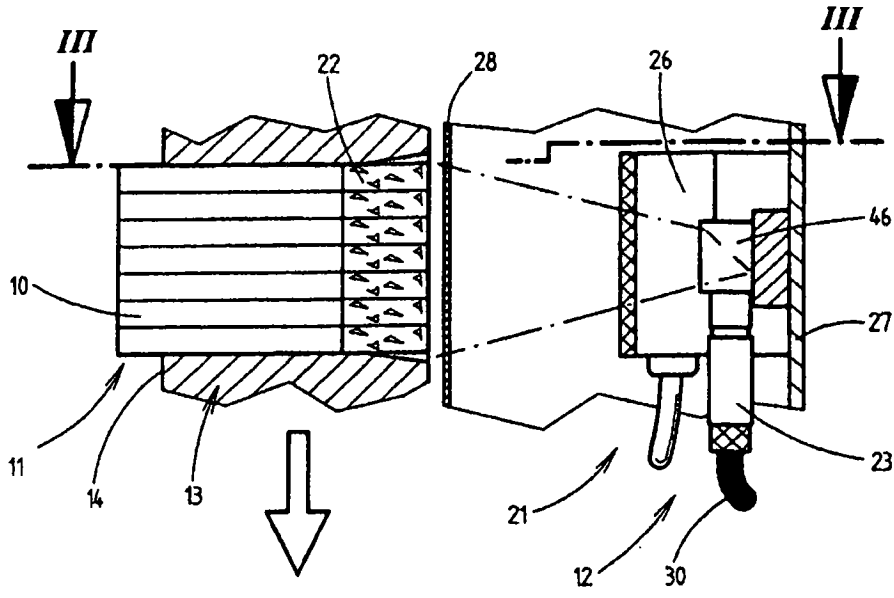


图2

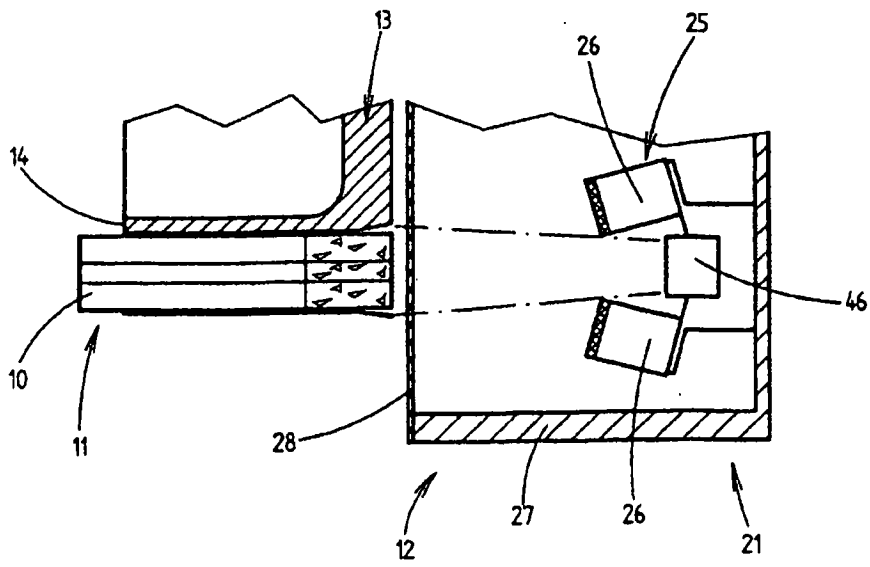


图3

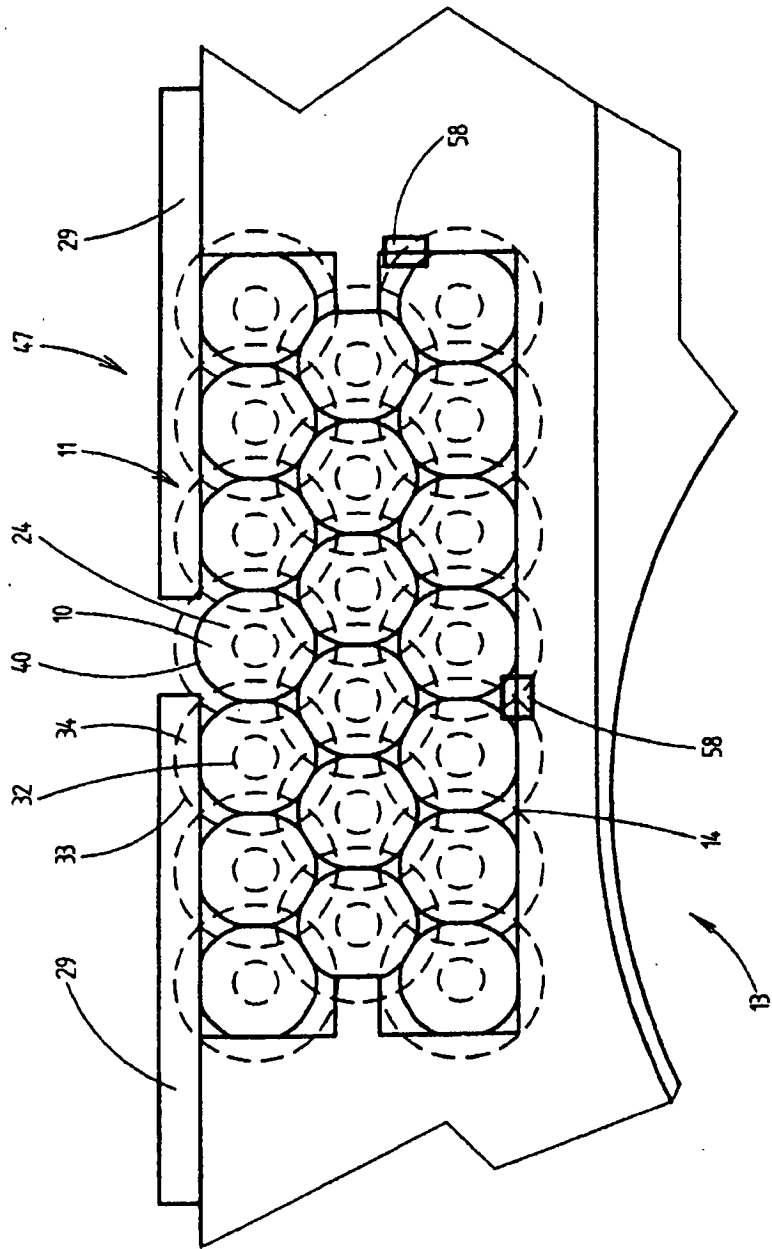


图4

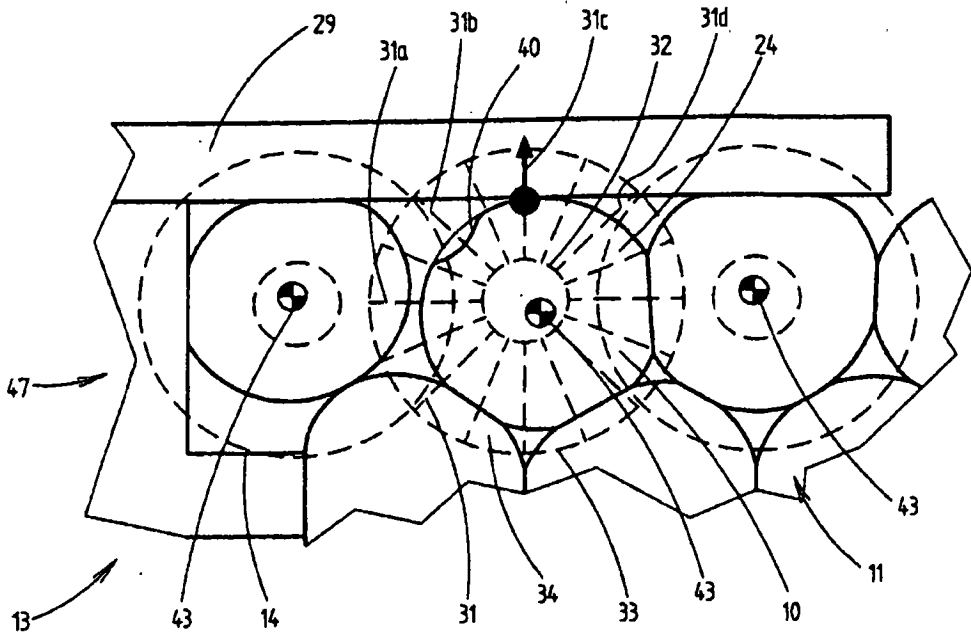


图5

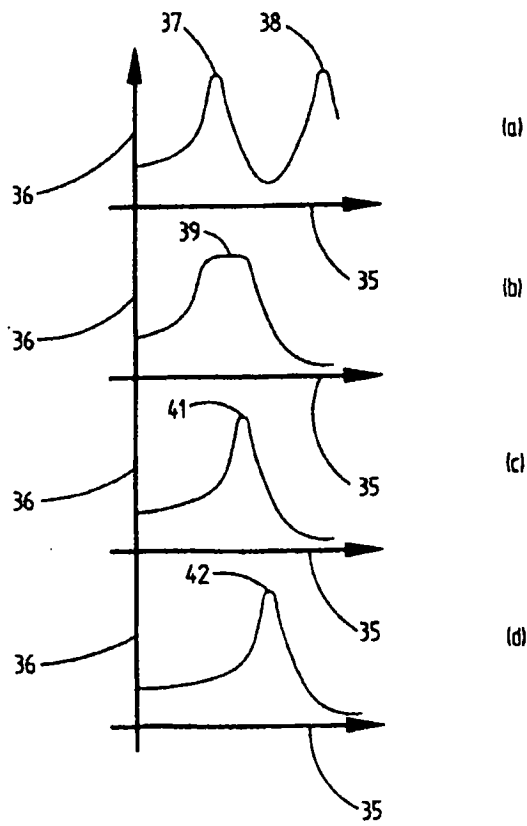


图6

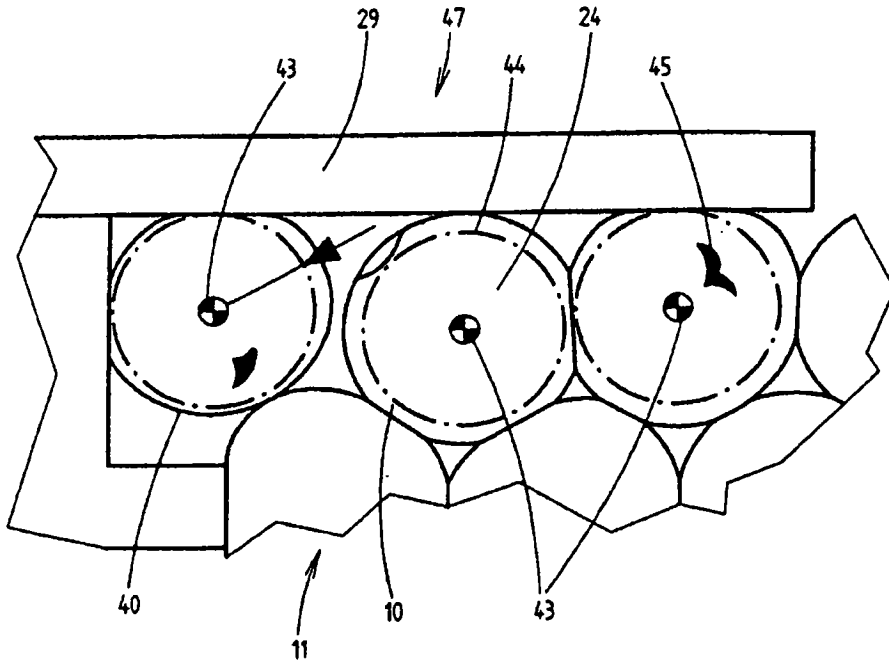


图7

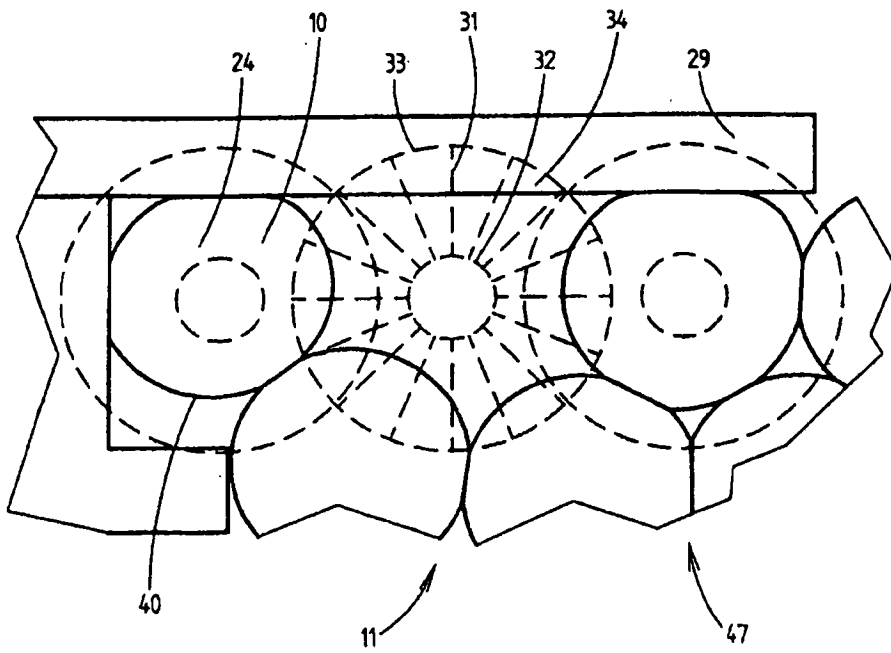


图8

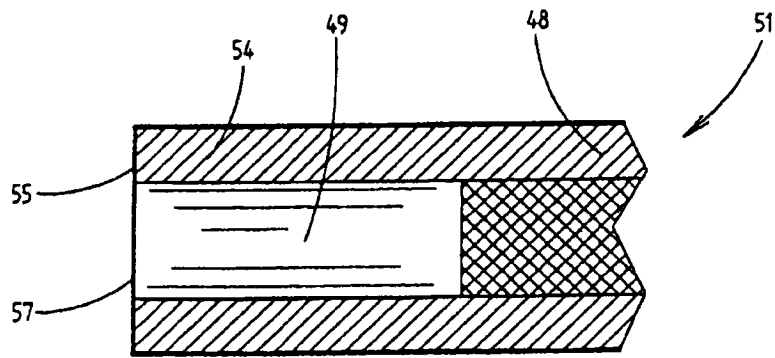


图9

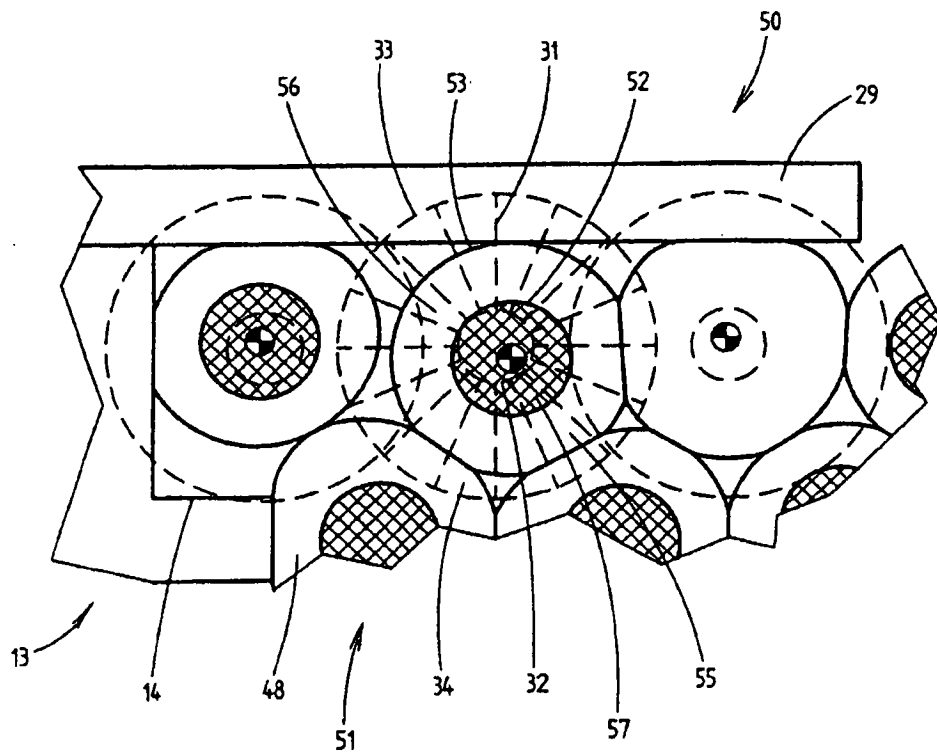


图10