



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104936468 B

(45)授权公告日 2017.08.04

(21)申请号 201380069899.6

(72)发明人 B·阿德姆 G·L·伍德

(22)申请日 2013.11.12

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104936468 A

代理人 李玲

(43)申请公布日 2015.09.23

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

A24C 5/34(2006.01)

13/675,187 2012.11.13 US

A24D 3/02(2006.01)

G01N 21/95(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.07.08

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/069627 2013.11.12

CN 101377406 A,2009.03.04,

CN 102131409 A,2011.07.20,

CN 1882256 A,2006.12.20,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/078290 EN 2014.05.22

EP 1649764 A1,2006.04.26,

EP 2243385 A2,2010.10.27,

EP 2243384 A1,2010.10.27,

(73)专利权人 R.J.雷诺兹烟草公司
地址 美国北卡罗来纳州

审查员 孙婷

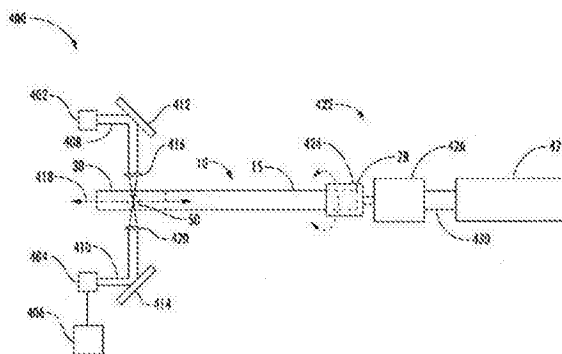
权利要求书2页 说明书20页 附图10页

(54)发明名称

用于分析与吸烟制品相关的吸烟制品过滤嘴的系统及相关方法

(57)摘要

本发明提供一种用于分析吸烟制品过滤嘴(30)的系统和相关方法。发射器(402)朝吸烟制品过滤嘴(30)发射初始信号(408)。所述初始信号(408)可以具有介于大约0.1太赫与大约10太赫之间的频率。传感器(404)可以检测因所述初始信号(408)与所述吸烟制品过滤嘴(30)相互作用而产生的所得信号(410)。分析单元(406)可以从所述传感器(404)接收所述所得信号(410),基于所述所得信号(410)确定过滤嘴状态,并且输出表示所述过滤嘴状态的标记。所述过滤嘴状态可以包含:所述吸烟制品过滤嘴内存在胶囊,所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊正确地插入到所述吸烟制品过滤嘴中,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,所述吸烟制品过滤嘴内存在正确的胶囊,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。



1. 一种用于分析吸烟制品过滤嘴的系统,其包括:
 - 发射器,其配置成朝吸烟制品过滤嘴发射初始信号,所述初始信号具有介于0.1太赫与10太赫之间的频率;
 - 传感器,其配置成检测因所述初始信号与所述吸烟制品过滤嘴相互作用而产生的所得信号;
 - 移动设备,其配置成使所述吸烟制品过滤嘴相对于所述传感器和所述发射器绕着所述吸烟制品过滤嘴的纵轴旋转,使得所述初始信号入射在所述吸烟制品过滤嘴的圆周上;以及
 - 分析单元,其配置成从所述传感器接收所述所得信号,基于所述所得信号确定过滤嘴状态,并且输出表示所述过滤嘴状态的标记。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述传感器和所述发射器配置成在两者之间接收所述吸烟制品过滤嘴。
3. 根据权利要求1所述的系统,其还包括聚光透镜和准直透镜,所述聚光透镜配置成垂直于所述吸烟制品过滤嘴的纵轴聚焦所述初始信号,所述准直透镜配置成使所述所得信号基本上变直。
4. 根据权利要求3所述的系统,其中所述聚光透镜和所述准直透镜中的至少一个包括聚甲基戊烯。
5. 根据权利要求1所述的系统,其中所述移动设备还配置成使所述吸烟制品过滤嘴沿着其所述纵轴线性地移位。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中所述初始信号的所述频率是0.48太赫。
7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述过滤嘴状态包括下列状态中的至少一个:所述吸烟制品过滤嘴内存在胶囊,所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊正确地插入到所述吸烟制品过滤嘴中,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,所述吸烟制品过滤嘴内存在正确的胶囊,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。
8. 根据权利要求1所述的系统,其还包括有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置,所述有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置与所述分析单元通信,并且配置成当所述过滤嘴状态表示下列状态中的至少一个时移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴:所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。
9. 根据权利要求1到8中任一权利要求所述的系统,其中所述分析单元配置成确定所述所得信号的传输时间和所述所得信号的振幅中的至少一个。
10. 根据权利要求9所述的系统,其中所述分析单元还配置成确定所述所得信号的所述传输时间与参考信号的传输时间之间的差值和所述所得信号的所述振幅与所述参考信号的振幅之间的差值中的至少一个。
11. 根据权利要求1到8中任一权利要求所述的系统,其还包括棒制作设备,所述棒制作设备包含胶囊插入单元,所述胶囊插入单元配置成将胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中,其中所述传感器和所述发射器安置在所述胶囊插入单元下游。
12. 根据权利要求11所述的系统,其中所述传感器和所述发射器安置在接装装置下游,所述接装装置配置成将接装材料卷绕在所述吸烟制品过滤嘴和烟草棒上。

13. 一种用于分析吸烟制品过滤嘴的方法,其包括:
使吸烟制品过滤嘴绕着其纵轴旋转;
由发射器朝所述吸烟制品过滤嘴发射初始信号,所述初始信号具有介于0.1太赫与10太赫之间的频率,使得所述初始信号入射在所述吸烟制品过滤嘴的圆周上;
由传感器检测因所述初始信号与所述吸烟制品过滤嘴相互作用而产生的所得信号;
基于所述所得信号确定过滤嘴状态;以及
输出表示所述过滤嘴状态的标记。
14. 根据权利要求13所述的方法,其还包括将所述吸烟制品过滤嘴定位在所述传感器与所述发射器之间。
15. 根据权利要求13所述的方法,其还包括垂直于所述吸烟制品过滤嘴的纵轴聚焦所述初始信号;以及
使所述所得信号变直。
16. 根据权利要求13所述的方法,其还包括使所述吸烟制品过滤嘴沿着其所述纵轴线性地移位。
17. 根据权利要求13所述的方法,其中所述初始信号的所述频率是0.48太赫。
18. 根据权利要求13所述的方法,其中所述过滤嘴状态包括下列状态中的至少一个:所述吸烟制品过滤嘴内存在胶囊,所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊正确地插入到所述吸烟制品过滤嘴中,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,所述吸烟制品过滤嘴内存在正确的胶囊,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。
19. 根据权利要求13所述的方法,其还包括当所述过滤嘴状态表示下列状态中的至少一个时移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴:所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。
20. 根据权利要求13到19中任一权利要求所述的方法,其中确定所述过滤嘴状态包括下列操作中的至少一项:确定所述所得信号的传输时间,以及确定所述所得信号的振幅。
21. 根据权利要求20所述的方法,其中确定所述过滤嘴状态还包括下列操作中的至少一项:确定所述所得信号的所述传输时间与参考信号的传输时间之间的差值,以及确定所述所得信号的所述振幅与所述参考信号的振幅之间的差值。
22. 根据权利要求13到19中任一权利要求所述的方法,其还包括将胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中,
其中发射所述初始信号和检测所述所得信号发生在将所述胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中之后。
23. 根据权利要求22所述的方法,其还包括将接装材料卷绕在所述吸烟制品过滤嘴和烟草棒上,
其中发射所述初始信号和检测所述所得信号发生在将所述接装材料卷装所述吸烟制品过滤嘴和所述烟草棒上之后。

用于分析与吸烟制品相关的吸烟制品过滤嘴的系统及相关方法

技术领域

[0001] 本公开涉及由烟草制成或者得自烟草或者以其它方式结合烟草并且意在供人类消费的产品及其生产方法。在这个方面,本公开的实施例涉及制造过滤棒和结合了这样的过滤棒的吸烟制品,并且更具体来说涉及用于分析与诸如香烟之类的吸烟制品相关的吸烟制品过滤嘴以便确定与其相关的过滤嘴状态的系统和方法。

背景技术

[0002] 诸如香烟之类的流行的吸烟制品具有基本上圆柱棒形状的结构,并且包含一管、一卷或一柱可吸的材料,诸如烟丝(例如,呈去筋烟叶的形式),外面包着一张包装纸,从而形成所谓的“可吸棒”或“烟草棒”。一般来说,香烟具有一个圆柱形过滤元件,所述过滤元件以末端对末端的关系与烟草棒对齐。通常,过滤元件包括使用三乙酸甘油酯增塑的醋酸纤维素丝束,并且所述丝束被一种称为“滤棒成型体”(plug wrap)的纸质材料限界。香烟可以结合一个具有多个区段的过滤元件,并且那些区段中的一个可以包括活性炭颗粒。通常,过滤元件使用一种限界的卷装材料附接到烟草棒的一个末端,这种卷装材料称为“接装纸”(tipping paper)。在一些实施例中,还变得期望在接装材料和滤棒成型体中穿孔,以便使用周围空气对抽吸的主流烟气提供稀释。在《化学与技术(Chemistry and Technology)》,“烟草生产(Tobacco Production)”,(Davis等人编辑,1999年)中阐述了对香烟及其各种组分的描述。吸烟者通过点燃香烟的一个末端并燃烧烟草棒来使用香烟。然后,吸烟者通过在香烟的相反的末端(例如,过滤嘴末端)上抽吸而将主流烟气吸到他/她的嘴里。

[0003] 在授予Ademe等人的第8,186,359号美国专利的背景技术中也阐述了改变主流烟气的特性的各种方式(包含增强所述烟气的感觉方面的方式),以及适合于生产结合了诸如易破的含有香味剂的胶囊之类的物体的吸烟制品的组分的各种装置,该专利的全文以引用的方式并入本申请中。此外,在授予Ademe等人的第8,186,359号美国专利的背景技术中还阐述了适合于生产结合了诸如易破胶囊之类的物体的吸烟制品的组分的各种装置。还参见例如在下面的美国专利申请公开中阐述的类型的香烟、香烟组分和香烟组分制造装置:授予Hartmann等人的第2009/0050163号;授予Nelson等人的第2010/010589号;授予Zhang的第2010/0294290号;授予Prestia等人的第2010/0184576号;授予Nikolov等人的第2011/0162662号;授予Burov等人的第2011/0162665号;授予Brantley等人的第2011/0169942号;授予Carpenter等人的第2011/0271968号;授予Henley等人的第2012/0245006号;以及授予Henley等人的第2012/0245007号,所述美国专利申请公开的全文以引用的方式并入本申请中。

[0004] 通常,结合了易破胶囊的香烟是将那些胶囊定位在那些香烟的过滤元件内。在那些过滤元件的制造过程期间,将过滤材料成形到连续棒中,使易破胶囊沿着连续棒的纵轴定位在连续棒内。然后,以预定间隔细分所述连续棒,以便形成多个过滤棒或棒部分,使得每一棒部分中定位有一或多个易破胶囊。在授予Ademe等人的第8,186,359号美国专利和授

予Brantley等人的第2011/0169942号美国专利申请公开中阐述了用于在过滤棒制造期间检查过滤棒内的易破胶囊的方式和方法。然而,将期望以改进的准确度在香烟制造过程的各种阶段检查香烟组分内的易破胶囊。因此,需要一种具有增强的感测性能的检查/检测系统。

发明内容

[0005] 本公开解决了上述以及其它需要,本公开在特定方面中涉及一种用于检测和检查一或多个物体(例如,易碎胶囊、丸剂、条剂或其组合)的系统和方法,所述物体插入到过滤元件中并且安置在过滤元件内,或者沿着过滤棒的长度插入和安置,每一物体都与吸烟制品相关。在一个方面中,提供一种系统。所述系统可以包含:发射器,其配置成朝吸烟制品过滤嘴发射初始信号,所述初始信号具有介于大约0.1太赫与大约10太赫之间的频率;传感器,其配置成检测因所述初始信号与所述吸烟制品过滤嘴相互作用而产生的所得信号;以及分析单元,其配置成从所述传感器接收所述所得信号,基于所述所得信号确定过滤嘴状态,并且输出表示所述过滤嘴状态的标记。

[0006] 在一个实施例中,所述传感器和所述发射器可以配置成在两者之间接收所述吸烟制品过滤嘴。聚光透镜可以配置成垂直于所述吸烟制品过滤嘴的纵轴聚焦初始信号,并且准直透镜可以配置成使所述所得信号基本上变直。所述聚光透镜和所述准直透镜中的至少一个可以包括聚甲基戊烯。

[0007] 在一些实施例中,所述系统还可以包括移动设备,所述移动设备配置成执行下列操作中的至少一项:使所述吸烟制品过滤嘴沿着其纵轴线性地移位,以及使所述吸烟制品过滤嘴相对于所述传感器和所述发射器绕着所述纵轴旋转。所述分析单元可以配置成确定所得信号的传输时间和所得信号的振幅中的至少一个。所述分析单元还可以配置成确定所得信号的传输时间与参考信号的传输时间之间的差值和所得信号的振幅与参考信号的振幅之间的差值中的至少一个。

[0008] 在一些实施例中,初始信号的频率可以是大约0.48太赫。此外,所述过滤嘴状态可以包括下列状态中的至少一个:所述吸烟制品过滤嘴内存在胶囊,所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊正确地插入到所述吸烟制品过滤嘴中,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,所述吸烟制品过滤嘴内存在正确的胶囊,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。所述系统还可以包含棒制作设备,所述棒制作设备包含胶囊插入单元,所述胶囊插入单元配置成将胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中,其中所述传感器和所述发射器可以安置在所述胶囊插入单元下游。所述传感器和所述发射器可以另外位于接装装置下游,所述接装装置配置成将接装材料卷绕在所述吸烟制品过滤嘴和烟草棒上。所述系统还可以包括有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置,所述有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置与所述分析单元通信,并且配置成当所述过滤嘴状态表示下列状态中的至少一个时移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴:所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。

[0009] 在另外一个方面中,提供一种方法。所述方法可以包括:朝吸烟制品过滤嘴发射初始信号,所述初始信号具有介于大约0.1太赫与大约10太赫之间的频率;检测因所述初始信号与所述吸烟制品过滤嘴相互作用而产生的所得信号;基于所述所得信号确定过滤嘴状

态;以及输出表示所述过滤嘴状态的标记。

[0010] 在一些实施例中,所述方法还可以包括将所述吸烟制品过滤嘴定位在所述传感器与所述发射器之间。另外,所述方法可以包含垂直于所述吸烟制品过滤嘴的纵轴聚焦所述初始信号,以及使所述所得信号变直。所述方法还可以包含下列操作中的至少一项:使所述吸烟制品过滤嘴沿着其纵轴线性地移位,以及使所述吸烟制品过滤嘴绕着所述纵轴旋转。

[0011] 在一些实施例中,确定所述过滤嘴状态可以包括下列操作中的至少一项:确定所述所得信号的传输时间,以及确定所述所得信号的振幅。另外,确定所述过滤嘴状态可以包括下列操作中的至少一项:确定所述所得信号的传输时间与参考信号的传输时间之间的差值,以及确定所述信号的振幅与参考信号的振幅之间的差值。

[0012] 在一些实施例中,初始信号的频率可以是大约0.48太赫。此外,所述过滤嘴状态可以包括下列状态中的至少一个:所述吸烟制品过滤嘴内存在胶囊,所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊正确地插入到所述吸烟制品过滤嘴中,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,所述吸烟制品过滤嘴内存在正确的胶囊,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。所述方法还可以包含将胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中,其中发射所述初始信号和检测所述所得信号发生在将所述胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中之后。另外,所述方法可以包含:将接装装置卷绕在吸烟制品过滤嘴和烟草棒上,其中发射所述初始信号和检测所述所得信号发生在将所述接装材料卷绕在所述吸烟制品过滤嘴和所述烟草棒上之后。所述方法还可以包含当所述过滤嘴状态表示下列状态中的至少一个时移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴:所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。

[0013] 本发明包含但不限于下列实施例。

[0014] 实施例1:一种系统,其包括:

[0015] 发射器,其配置成朝吸烟制品过滤嘴发射初始信号,所述初始信号具有介于大约0.1太赫与大约10太赫之间的频率;

[0016] 传感器,其配置成检测因所述初始信号与所述吸烟制品过滤嘴相互作用而产生的所得信号;以及

[0017] 分析单元,其配置成从所述传感器接收所述所得信号,基于所述所得信号确定过滤嘴状态,并且输出表示所述过滤嘴状态的标记。

[0018] 实施例2:任一前面或后面的实施例的系统,其中所述传感器和所述发射器配置成在两者之间接收所述吸烟制品过滤嘴。

[0019] 实施例3:任一前面或后面的实施例的系统,其还包括聚光透镜和准直透镜,所述聚光透镜配置成垂直于所述吸烟制品过滤嘴的纵轴聚焦所述初始信号,所述准直透镜配置成使所述所得信号基本上变直。

[0020] 实施例4:任一前面或后面的实施例的系统,其中所述聚光透镜和所述准直透镜中的至少一个包括聚甲基戊烯。

[0021] 实施例5:任一前面或后面的实施例的系统,其还包括移动设备,所述移动设备配置成执行下列操作中的至少一项:使所述吸烟制品过滤嘴沿着其纵轴线性地移位,以及使所述吸烟制品过滤嘴相对于所述传感器和所述发射器绕着所述纵轴旋转。

[0022] 实施例6:任一前面或后面的实施例的系统,其中所述初始信号的频率是大约0.48

太赫。

[0023] 实施例7:任一前面或后面的实施例的系统,其中所述过滤嘴状态包括下列状态中的至少一者:所述吸烟制品过滤嘴内存在胶囊,所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊正确地插入到所述吸烟制品过滤嘴中,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,所述吸烟制品过滤嘴内存在正确的胶囊,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。

[0024] 实施例8:任一前面或后面的实施例的系统,其还包括有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置,所述有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置与所述分析单元通信,并且配置成当所述过滤嘴状态表示下列状态中的至少一个时移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴:所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。

[0025] 实施例9:任一前面或后面的实施例的系统,其中所述分析单元配置成确定所得信号的传输时间和所得信号的振幅中的至少一个。

[0026] 实施例10:任一前面或后面的实施例的系统,其中所述分析单元还配置成确定所得信号的传输时间与参考信号的传输时间之间的差值和所得信号的振幅与参考信号的振幅之间的差值中的至少一个。

[0027] 实施例11:任一前面或后面的实施例的系统,其还包括棒制作设备,所述棒制作设备包含胶囊插入单元,所述胶囊插入单元配置成将胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中,其中所述传感器和所述发射器安置在所述胶囊插入单元下游。

[0028] 实施例12:任一前面或后面的实施例的系统,其中所述传感器和所述发射器安置在接装装置下游,所述接装装置配置成将接装材料卷绕在所述吸烟制品过滤嘴和烟草棒上。

[0029] 实施例13:一种方法,其包括:

[0030] 朝吸烟制品过滤嘴发射初始信号,所述初始信号具有介于大约0.1太赫与大约10太赫之间的频率;

[0031] 检测因所述初始信号与所述吸烟制品过滤嘴相互作用而产生的所得信号;

[0032] 基于所述所得信号确定过滤嘴状态;以及

[0033] 输出表示所述过滤嘴状态的标记。

[0034] 实施例14:任一前面或后面的实施例的方法,其还包括将所述吸烟制品过滤嘴定位在所述传感器与所述发射器之间。

[0035] 实施例15:任一前面或后面的实施例的方法,其还包括垂直于所述吸烟制品过滤嘴的纵轴聚焦所述初始信号;以及

[0036] 使所述所得信号变直。

[0037] 实施例16:任一前面或后面的实施例的方法,其还包括下列操作中的至少一项:使所述吸烟制品过滤嘴沿着其纵轴线性地移位,以及使所述吸烟制品过滤嘴绕着所述纵轴旋转。

[0038] 实施例17:任一前面或后面的实施例的方法,其中所述初始信号的频率是大约0.48太赫。

[0039] 实施例18:任一前面或后面的实施例的方法,其中所述过滤嘴状态包括下列状态中的至少一者:所述吸烟制品过滤嘴内存在胶囊,所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊

正确地插入到所述吸烟制品过滤嘴中,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,所述吸烟制品过滤嘴内存在正确的胶囊,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。

[0040] 实施例19:任一前面或后面的实施例的方法,其还包括当所述过滤嘴状态表示下列状态中的至少一个时移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴:所述吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,以及所述吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。

[0041] 实施例20:任一前面或后面的实施例的方法,其中确定所述过滤嘴状态包括下列操作中的至少一项:确定所述所得信号的传输时间,以及确定所述所得信号的振幅。

[0042] 实施例21:任一前面或后面的实施例的方法,其中确定所述过滤嘴状态还包括下列操作中的至少一项:确定所述所得信号的传输时间与参考信号的传输时间之间的差值,以及确定所述所得信号的振幅与参考信号的振幅之间的差值。

[0043] 实施例22:任一前面或后面的实施例的方法,其还包括将胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中,

[0044] 其中发射所述初始信号和检测所述所得信号发生在将所述胶囊插入到所述吸烟制品过滤嘴中之后。

[0045] 实施例23:任一前面或后面的实施例的方法,其还包括将接装材料卷绕在吸烟制品过滤嘴和烟草棒上,

[0046] 其中发射所述初始信号和检测所述所得信号发生在将所述接装材料卷绕在所述吸烟制品过滤嘴和所述烟草棒上之后。

[0047] 通过阅读下面的详细描述连同附图,将容易明白本公开的这些和其它特征、方面和优点,下面简要描述附图。本发明包含两个、三个、四个或更多个上述实施例的任何组合以及本公开中阐述的任何两个、三个、四个或更多个特征或元件的组合,不论这些特征或元件在本文中的具体实施例描述中是否明确地组合。本公开意在被整体上阅读,使得本发明的任何可分开的特征或元件在其各个方面和实施例中的任一个中应当被视为意在是可以组合的,除非上下文另有明确规定。

[0048] 本公开的方面因此提供了本文中另外详述的重要优点。

附图说明

[0049] 已经如此在一般方面描述了本公开,现在将参照附图,附图未必是按比例绘制的,并且其中:

[0050] 图1图解说明了穿过根据本公开的示例实施例的吸烟制品的横截面图,所述吸烟制品的形式为具有接收在过滤元件中的物体的一根香烟;

[0051] 图2图解说明了穿过根据本公开的示例实施例的过滤棒的横截面图,所述过滤棒包含过滤材料和定位于其中的物体;

[0052] 图3示意性图解说明了根据本公开的示例实施例的用于形成吸烟制品的系统,所述系统包含棒制作设备、香烟制作设备、检查/检测系统和有缺陷的吸烟制品移除装置;

[0053] 图4图解说明了根据本公开的示例实施例的图3的检查/检测系统的组分;

[0054] 图5图解说明了根据本公开的示例实施例的来自过滤材料和物体的所得信号与参

考信号的振幅对信号时间延迟的曲线图；

[0055] 图6图解说明了根据本公开的示例实施例的来自过滤材料和物体的所得信号与参考信号的振幅对频率的曲线图；

[0056] 图7图解说明了根据本公开的示例实施例的具有完整的物体和破碎的物体的过滤材料的图像以及与其相关的所得信号的振幅对信号时间延迟的曲线图；

[0057] 图8图解说明了根据本公开的示例实施例的具有完整的物体和破碎的物体的过滤材料的图像和与其相关的所得信号的振幅对频率的曲线图；

[0058] 图9图解说明了根据本公开的示例实施例的与最近刺孔的物体相关的所得信号的振幅随时间变化的曲线图；

[0059] 图10图解说明了根据本公开的示例实施例的与最近刺孔的物体相关的所得信号的信号时间延迟随时间变化的曲线图；以及

[0060] 图11图解说明了用于确定根据本公开的示例实施例的过滤嘴状态的方法。

具体实施方式

[0061] 现在下文中将参照附图更完整地描述本公开，附图中示出了一些但并非所有的实施例。实际上，本公开可以具体体现为许多不同的形式，并且不应理解为限于本文中阐述的实施例；而是，提供这些实施例是为了让本公开将满足适用的法律要求。通篇中，相似的数字指代相似的元件。香烟棒是使用诸如常规自动香烟棒制作机器之类的香烟制作机器而制造。示例性香烟棒制作机器是可以从Molins PLC或Hauni-Werke Korber&Co.KG购买到的类型的机器。例如，可以使用称为MkX（可以从Molins PLC购买到）或PROTOS（可以从Hauni-Werke Korber&Co.KG购买到）的类型的香烟棒制作机器。授予Brand的第4,474,190号美国专利，第5栏第48行至第8栏第3行中提供了对PROTOS香烟制作机器的描述，该专利以引用的方式并入本申请中。下面的美国专利中也阐述了适合于制造香烟的设备类型：授予La Hue的第4,781,203号；授予Holznagel的第4,844,100号；授予Holmes等人的第5,156,169号；授予Miracle, Jr.等人的第5,191,906号；授予Blau等人的第6,647,870号；授予Kitao等人的第6,848,449号；授予Kitao等人的第6,904,917号；授予Hartman的第7,210,486号；授予Fitzgerald等人的第7,234,471号；授予Hancock等人的第7,275,548号；以及授予Barnes等人的第7,281,540号；其中每一专利都以引用的方式并入本申请中。

[0062] 常规的自动香烟制作机器的组分和操作对于香烟制作机械设计和操作领域的技术人员来说将是显而易见的。例如，授予Molins等人的第3,288,147号美国专利；授予Heitmann等人的第3,915,176号美国专利；授予Frank的第4,291,713号美国专利；授予Rudszinat的第4,574,816号美国专利；授予Heitmann等人的第4,736,754号美国专利；授予Pinck等人的第4,878,506号美国专利；授予Heitmann的第5,060,665号美国专利；授予Keritsis等人的第5,012,823号美国专利；以及授予Fagg等人的第6,360,751号美国专利；以及授予Muller的第2003/0136419号美国专利申请公开中阐述了对几种类型的烟囱、烟叶供给设备、吸入传送机系统和附属部系统的组分和操作的描述，每一专利和专利申请公开都以引用的方式并入本申请中。本文中阐述的类型的自动香烟制作机器提供了成形的连续香烟棒或可吸棒，其可以细分成期望长度的成形的可吸棒。

[0063] 可以使用传统类型的香烟制作技术来制造结合从过滤棒提供的过滤元件的过滤

香烟。例如,可以使用常规类型的或经过合适修改的香烟棒处理装置(诸如可以从Hauni-Werke Korber&Co.KG作为Lab MAX、MAX、MAX S或MAX 80购得的接装装置)来处理所谓的“六联”(six-up)过滤棒、“四联”(four-up)过滤棒和“双联”(two-up)过滤棒,这些过滤棒采用常规上用于制造过滤香烟的通用形式和配置。参见(例如)下面的美国专利中阐述的类型的装置:授予Erdmann等人的第3,308,600号;授予Heitmann等人的第4,281,670号;授予Reuland等人的第4,280,187号;授予Vos等人的第6,229,115号;授予Read, Jr.的第7,296,578号;以及授予Holmes的第7,434,585号,其中每一专利都以引用的方式并入本申请中。那些类型的装置的操作对于自动香烟制造领域的技术人员来说将是显而易见的。

[0064] 可以使用各种类型的香烟组分,包含烟草类型、烟草混合物、顶部装饰和罩壳材料、混合包装密度;用于烟草棒的各种类型的纸卷装材料,各种类型的接装材料,以及各种水平的空气稀释。参见(例如)授予Gentry的第5,220,930号美国专利;授予Kraker的第6,779,530号美国专利;授予Ashcraft等人的第7,237,559号美国专利;以及授予Thomas等人的第7,565,818号美国专利;以及授予Nestor等人的第2005/0066986号美国专利申请公开和授予Oglesby的第2007/0246055号美国专利申请公开中阐述的各种代表性类型的香烟组分以及各种香烟设计、形式、配置和特性,其中每一专利和专利申请公开都以引用的方式并入本申请中。

[0065] 可以使用棒制作设备来制造过滤棒,并且示范性棒制作设备包含棒形成单元。代表性棒形成单元可以从Hauni-Werke Korber&Co.KG作为KDF-2、KDF-2E、KDF-3和KDF-3E购得;并且从International Tobacco Machinery作为Polaris-ITM Filter Maker购得。通常使用常规的过滤丝束处理单元来处理诸如醋酸纤维素细丝丝束之类的过滤材料。例如,可以使用布赛尔喷射器(bussel jet)方法或螺纹辊(threaded roll)方法来纺织过滤丝束。示范性丝束处理单元已经可以作为Arjay Equipment Corp.,Winston-Salem,NC供应的E-60购买到。其它的示范性丝束处理单元已经可以从Hauni-Werke Korber&Co.KG作为AF-2、AF-3和AF-4并且从International Tobacco Machinery作为Candor-ITM丝束处理器购买到。也可以使用本领域的普通技术人员已知的其它类型的市售丝束处理设备。可以使用授予Pryor等人的第4,807,809号美国专利和授予Raker的第5,025,814号美国专利中阐述的类型的材料、设备和技术来提供诸如褶纸(gathered paper)、无纺聚丙烯网或碎网褶束(gathered strands of shredded web)之类的其它类型的过滤材料。此外,下面的美国专利中阐述了用于操作过滤材料供给单元和过滤嘴制作单元的代表性方式和方法:授予Bynre的第4,281,671号;授予Green, Jr.等人的第4,850,301号;授予Green, Jr.等人的第4,862,905号;授予Siems等人的第5,060,664号;授予Rivers的第5,387,285号;以及授予Lanier, Jr.等人的第7,074,170号。

[0066] 结合了物体的代表性类型的过滤棒和带有结合了物体的过滤元件的代表性类型的香烟(所述物体是诸如含有香味剂的胶囊或丸剂之类)可以具有下面的文件中阐述的类型的组分、形式和配置,并且可以使用下面的文件中阐述的类型的技术和设备制造:授予Green, Jr.等人的第4,862,905号美国专利;授予Deal的第7,115,085号美国专利;授予Thomas等人的第7,479,098号美国专利;授予Nelson等人的第7,740,019号美国专利;以及授予Stokes等人的第7,972,254号美国专利;以及授予Dixon等人的第2012/0037546号美国专利申请公开,所述美国专利和专利申请公开的全文以引用的方式并入本申请中。还参见

下面的美国专利申请公开：授予Nikolov等人的第2011/0162662号；授予Burov等人的第2011/0162665号；授予Nikolov等人的第2012/0077658号；以及授予Henley等人的第2012/0245006号；以及授予Henley等人的第2012/0245007号，所述美国专利申请公开的全文以引用的方式并入本申请中。

[0067] 可以使用香烟过滤棒来提供多区段的过滤棒。可以使用这样的多区段过滤棒来生产具有多区段过滤元件的过滤香烟。两区段过滤元件的一个示例是这样一个过滤元件，其具有位于一个末端处的结合了活性炭颗粒的第一圆柱形区段（例如，“达尔马希亚(dalmatian)”型过滤嘴区段），以及由过滤棒产生的第二圆柱形区段，其中插入有物体，或者没有插入物体。可以使用用来提供多区段香烟过滤嘴组分的类型的棒形成单元来执行多区段过滤棒的生产。可以例如使用以德国汉堡的Hauni-Werke Korber&Co.KG出品的Mulfi商标名购得的香烟过滤棒制作装置来制造多区段香烟过滤棒。

[0068] 参照图1，其中示出了诸如香烟之类的吸烟制品10，其具有吸烟制品的某些代表性组分。香烟10包含一管或一卷可吸烟叶材料16的大致上圆柱形棒15，所述可吸烟叶材料16容纳在限界的卷装材料20中。棒15常规上称为“烟草棒”。烟草棒15的末端是敞开的，以露出可吸烟叶材料16。吸烟制品10示出为具有一根涂覆至卷装材料20的任选的带箍25（例如，包含诸如淀粉、乙基纤维素或海藻酸钠之类的膜形成制剂的印刷涂层），带箍25在横向于吸烟制品的纵轴的方向上给可吸烟叶材料16限界。也就是说，带箍25提供相对于吸烟制品10的纵轴的一个交叉方向的区域。带箍25可以如图所示印刷在卷装材料20的内表面（即，面朝可吸烟叶材料16）上，或者不太优选地，印刷在卷装材料的外表面上。虽然吸烟制品10可以具有带有任选的带箍的卷装材料，但是所述吸烟制品也可以具有带有另外两个、三个或更多个任选的隔开的带箍的卷装材料。

[0069] 烟草棒15的卷装材料20可以具有多种多样的组成和特性。特定卷装材料20的选择对于吸烟制品设计和制造领域的技术人员来说将是显而易见的。烟草棒可以具有一层卷装材料；或者烟草棒可以具有不止一层限界卷装材料，诸如在所谓的“双卷(double wrap)”烟草棒的情况下。授予Gentry的第5,220,930号美国专利、授予Hancock等人的第7,275,548号美国专利和授予Barnes等人的第7,281,540号美国专利、授予Hancock等人的第W0 2004/057986号PCT申请公开以及授予Ashcraft等人的第W0 2004/047572号PCT申请公开中描述了示例性类型的卷装材料、卷装材料组分和经过处理的卷装材料，其中每一美国专利和PCT申请公开的全文以引用的方式并入本申请中。

[0070] 烟草棒15的一个末端处是点燃末端28，并且过滤元件30定位于相反的末端处。过滤元件30定位成邻近于烟草棒15的一个末端，使得过滤元件和烟草棒以末端对末端的关系轴向地对齐，优选地相互邻接。过滤元件30可以具有大致上圆柱形的形状，并且过滤元件30的直径可以基本上等于烟草棒15的直径。过滤元件30的末端准许空气和烟气从中通过。过滤元件30包含过滤材料40（例如，用三乙酸甘油酯增塑剂浸渍过的醋酸纤维素丝束），过滤材料40沿着其纵向地延伸的表面用限界滤棒成型体材料45包覆卷装。也就是说，过滤元件30沿着其外圆周或纵向周边被一层滤棒成型体45限界，并且过滤元件的每一末端敞开以露出过滤材料40。

[0071] 过滤元件30使用接装材料58（例如，基本上不透气的接装纸）附接到烟草棒15，接装材料58可以给过滤元件的整个长度和烟草棒15的邻近区域限界。接装材料58的内表面使

用合适的粘合剂固定地固定至滤棒成型体45的外表面和烟草棒15的卷装材料20的外表面；并且因此，过滤元件30和烟草棒相互连接。

[0072] 过滤元件30内可以定位有至少一个物体50，并且在一些例子中定位有多个物体50（包含，例如，胶囊、丸剂、条剂），所述物体可以包含不同的物体的各种组合。每一过滤元件30内的物体50的数目通常是一个预定的数目，并且所述数目可以是1个、2个、3个或更多个（即，至少一个）。在一些例子中，每一过滤元件30包含多个物体50，这些物体50安置在过滤元件的过滤材料40内，其中，在另外的例子中，所述物体可以尤其靠近过滤元件的中心区域安置。过滤材料40的性质使得物体50被固定或者置放在过滤元件30内的合适位置。在一些例子中，物体50（或多个物体中的一些或所有）可以是中空的，诸如易破胶囊。物体50可以携带有效载荷52（例如，液体或凝胶），有效载荷52结合了化合物（例如，香味制剂），所述化合物意在给抽吸穿过所述过滤元件30的主流烟气的性质或特征带来一些变化。也就是说，可以由吸烟者自行决定打破一些中空物体50的壳体54，以释放有效载荷52。替代地，一些物体50可以是具有高表面积 of 的固体多孔材料，其能够改变抽吸穿过过滤元件的烟气和/或空气。一些物体可以是固体材料，诸如聚乙烯珠，用作香味制剂的基底或基质支撑。一些物体可能能够根据使用者的命令释放制剂。例如，含有液体有效载荷的易破中空物体可以防止有效载荷的释放，直到吸烟者有意施加足以打破中空物体的物理力的时候为止。通常，诸如醋酸纤维素丝束或插入的条剂之类的过滤材料40通常能吸收包括有效载荷52的类型的液体材料，并且因此释放掉的有效载荷组分可能能够在整个过滤元件30中发生芯吸（或者以其它方式经历移动或转移）。由于每一过滤元件30中可以包含至少一个物体50，所以过滤元件可以根据适当的情况或者根据需要包含各种类型的物体的组合。

[0073] 物体50可以是多样的。每一物体可以具有大致上球形形状，并且在一些例子中，每一物体的性质可能是高度球形的。一些物体的性质可能大致上是固体的。一些物体可以由塑料材料构成；并且每一物体可以是（例如）聚乙烯与香味剂的混合物构成的固体的球形珠粒，或者是离子交换树脂或凝胶形式的球形珠粒。一些物体可以由无机材料构成，并且可以例如是球形氧化铝珠粒。所述物体也可以各自具有由碳质材料构成的球形珠粒的形式。所述物体也可以各自具有中空球体的形式。典型的中空物体是含有液体的物体，诸如易破胶囊，其可以是高度球形的，大小和重量可以是均匀的，具有允许使用自动过滤嘴制作设备高效地并且有效地处理这些物体的表面特性，并且成分非常均匀。一些物体可以具有大约3mm到大约4mm、优选地大约3.5mm的直径，并且本公开的优选过滤棒制作设备的组分经过合适地调适或设计能高效地并且有效地生产结合了那些类型的物体的过滤棒。

[0074] 可以用于使用前述过滤棒制造技术和设备生产过滤棒的其它类型的物体（例如，珠粒、丸剂、胶囊和胶囊组分）是授予Carpenter等人的第2011/0271968号美国专利申请公开中阐述的类型的物体，所述美国专利申请公开以引用的方式并入本申请中。市售的过滤香烟中包含物体的另外的示例，诸如以R. J. Reynolds Tobacco Company出品的“Camel Lights with Menthol Boost”、“Camel Crush”、“Camel Silver Menthol”、“Camel Filters Menthol”和“Camel Crush Bold”这些商标名上市的过滤香烟。

[0075] 物体50可以附接到条剂或以其它方式与条剂相关联，并且物体的条剂的大小可以变化，其直径高达大约2.5mm，或者高达大约3mm，并且有时候高达大约4mm。然而，由于（例如）过滤棒或过滤元件的大小（直径）方面的限制，较大直径的条剂可能要求其它物体（即，

胶囊和/或丸剂)尺寸较小,使得其它物体能够插入到带有条剂的过滤材料中,同时提供过滤棒或过滤元件的期望尺寸。在一些例子中,除了诸如胶囊或丸剂之类的至少一个其它物体之外,还将一或多个单个的条剂插入到过滤材料中。在其它物体包括例如胶囊和/或丸剂且过滤棒还包含条剂的例子中,胶囊和/或丸剂安置在过滤棒或过滤元件内的预定位置处以及沿着过滤棒或过滤元件安置,而条剂(如果有的话)延伸穿过过滤棒或过滤元件。参照图2,大致上可以使用熟悉常规香烟制造的技术人员已知的技术将过滤棒24细分成圆柱形过滤元件或棒部分。过滤棒24包含过滤材料40,过滤材料40装在诸如常规的透气性或不透气性纸滤棒成型体或其它合适的卷装材料之类的限界卷装材料45中。作为一个示例,可以沿着过滤棒24的纵轴和在过滤棒24内安置仅一个物体、至少一个物体50或多个物体(为了清楚起见被示出为隔开的群组,但是基本上相互邻近)。在有多个物体50插入到过滤棒24中的情况下,所述物体可以用相互隔开的关系安置,或者安置成相互紧邻,以便在一些例子中连续接合。在其它例子(未示出)中,所述物体可以安置成具有物体或物体群组的重复图案(每一群组包括一或多个物体),这些物体或物体群组分开一段间隔,其中所述间隔将对应于过滤棒部分之间的分隔。本领域的技术人员将注意到,整个过滤棒中可以包含足够的物体,使得当细分过滤棒时,每一过滤棒部分包含相同数目(即,一或多个)的物体。例如,四联过滤棒可以包含四的倍数个物体,细分后,每一过滤棒部分可以包含例如1个、2个、3个或4个物体。在这个方面,举例来说,图2中图解说明的过滤棒24可以沿着线A-A、B-B和C-C分开,以产生四个过滤元件30,每一过滤元件30中包含一个物体50。

[0076] 图3图解说明了用于形成吸烟制品的系统200。系统200可以包含棒制作设备210,棒制作设备210配置成生产过滤棒24,每一过滤棒24结合至少一个物体,诸如球形、胶囊形、圆柱形(即,丸剂)、条形或其它合适形状的物体。示例性棒制作设备210包含棒形成单元212(例如,可以从Hauni-Werke Korber&Co.KG购得的KDF-2单元)以及物体插入单元214,物体插入单元214合适地调适成用于将物体(未示出)放置在连续长度的过滤材料40内。物体插入单元214在配置成将胶囊插入到过滤材料40中时,可以称为胶囊插入单元。从诸如储捆、线轴、卷轴等等之类的来源(未示出)供给连续长度或网状的过滤材料40。

[0077] 过滤材料40可以是多样的,并且可以是能用于提供香烟用的烟草烟气过滤嘴的类型的任何材料。优选地,使用传统的香烟过滤材料,诸如醋酸纤维素丝束、褶皱醋酸纤维素网、聚丙烯丝束、褶皱醋酸纤维素网、褶皱纸、再造烟草条剂等等。尤其优选的是诸如醋酸纤维素之类的细丝丝束、诸如聚丙烯之类的聚烯烃等等。一种能提供合适的过滤棒的非常优选的过滤材料是每根细丝有3旦并且总共有40,000旦的醋酸纤维素丝束。作为另一个示例,每根细丝有3旦且总共有35,000旦的醋酸纤维素丝束能够提供合适的过滤棒。作为另一个示例,每根细丝有8旦且总共有40,000旦的醋酸纤维素丝束能够提供合适的过滤棒。关于另外的示例,参见下面的美国专利中阐述的类型的过滤材料:授予Neurath的第3,424,172号、授予Cohen等人的第4,811,745号、授予Hill等人的第4,925,602号、授予Takegawa等人的第5,225,277号以及授予Arzonico等人的第5,271,419号。

[0078] 总的来说,使用诸如美国北卡罗来纳州,温斯顿-塞勒姆的Arjay Equipment Corp. 供应的市售E-60之类的过滤材料处理单元218来处理过滤材料40。也可以类似地使用本领域的普通技术人员已知的其它类型的市售丝束处理设备。一般来说,使用已知的技术向细丝丝束施用传统剂量的诸如三乙酸甘油酯之类的增塑剂。用于构造过滤元件的其它合

适的材料对于香烟过滤嘴设计和制造领域的技术人员来说将是显而易见的。

[0079] 通过棒形成单元212的动作,抽拉连续长度的过滤材料40使其穿过区块230,并且通过物体插入单元214沿着过滤材料网的长度插入物体并且将所述物体插入在过滤材料网内。然而,所述物体也可以在过程中的其它时点引入到过滤材料中,并且本示例性实施例不意图在这个方面造成限制。物体插入单元214可以包含转轮形状的可旋转插入构件248,可旋转插入构件248可以定位成便于在竖直平面中旋转。物体插入单元214还可以包含漏斗组件252和/或其它传送装置,用于将物体(举例来说,诸如胶囊和/或丸剂)馈送到插入构件248或者以其它方式将物体传送到插入构件248。随着插入构件248旋转,转轮的外围面上的凹穴(未示出)内所固持的各个物体(未示出)与区块230内的过滤材料40发生接触,其中将物体从凹穴射出到褶皱的过滤材料40中。例如在下面的美国专利中进一步详述了这种物体插入布置的细节:授予Deal的第7,115,085号、授予Thomas等人的第7,479,098号、授予Nelson等人的第7,740,019号和授予Stokes等人的第7,972,254号。

[0080] 物体插入到过滤材料40的连续网中的速度可以与棒制作设备210的操作速度成直接关系。物体插入单元214可以用直接驱动关系用齿轮连接到棒制作设备210的驱动组件。替代地,物体插入单元214可以具有一个直接驱动电机,所述电机与棒形成单元的驱动组件同步。在一些例子中,物体插入单元214可以配置成例如以反馈回路的形式与检查/检测系统(例如,下面描述的检查检测系统400)通信,由此,可以通过调整上游的物体插入单元而消除检查/检测系统检测到的一些缺陷。鉴于物体插入速度与棒制作设备210的关系,本公开的实施例还涉及维持或提高棒制作设备的生产速度,而且不会对过滤材料内的物体放置造成不利影响。

[0081] 过滤材料40还被引导到棒形成单元212的收集区域232中。收集区域232可以具有舌部与角部配置、收集漏斗配置、充填机或运输喷射器配置或其它合适类型的收集装置。舌部区域232用于另外将来自区块230的圆柱形复合物收集、压缩、转化或成形为基本上圆柱形(即,棒状)的形状,由此连续延伸的过滤材料40的条剂或细丝基本上沿着如此成形的圆柱形的纵轴延伸。在一些例子中,也可以在适当的情况下在收集区域232中将所述物体放置到过滤材料中。

[0082] 已经压缩成圆柱形复合物的过滤材料40还将被接收到棒形成单元212中。将圆柱形复合物馈送到卷装机构234中,卷装机构234包含环状附属部传送带236或其它附属部装置。可以使用诸如丝带转轮(ribbon wheel)或协作滚筒(cooperating drum)之类的推进机构238持续地且纵向地推进附属部传送带236,以便运输圆柱形复合物使其通过卷装机构234。卷装机构234将一条卷装材料45(例如,非多孔纸滤棒成型体)提供到圆柱形复合物的外表面,以便生产连续的卷装的过滤棒220。在一些例子中,也可以在适当的情况下在卷装或附属部区域232中将所述物体与过滤材料接合。例如,本文中在其它方面公开的细长构件可以采用有物体与其附接或以其它方式与其接合的卷装材料45的形式。在一些例子中,代替所述物体或者除了所述物体之外,细长构件还可以包含(例如)微型胶囊(参见,例如,授予Fagg的第2008/0142028号美国专利申请公开,其以引用的方式并入本申请中),其中所述细长构件/卷装材料卷绕在过滤材料上,以便向过滤材料施用物体/微型胶囊。

[0083] 总的来说,从可旋转的线轴242提供卷装材料45条或网。从线轴中抽出卷装材料45,在一连串引导辊上拖拽卷装材料45,使卷装材料45通过区块230下方,并且卷装材料45

进入棒形成单元的卷装机构234。环状附属部传送带236以纵向延伸的方式运输卷装材料条45和圆柱形复合物两者使其穿过卷装机构234,同时将卷装材料遮盖或包裹在圆柱形复合物周围。

[0084] 在涂覆机区域244处向由卷装材料的重叠边缘部分形成的接缝涂覆粘合剂(例如,热熔粘合剂),以使得卷装材料能为过滤材料40形成管状容器。替代地,情况可能是,可以直接在卷装材料进入卷装机构234或区块230的附属部中的上游涂覆热熔粘合剂。可以使用激冷杆246使粘合剂冷却,以便使得粘合剂快速凝固。应当理解的是,在提供连续的卷装棒时,可以使用各种其它的密封装置和其它类型的粘合剂。

[0085] 连续的卷装过滤棒220从密封装置通过,并且使用切割组件222以期望的预定长度用规则的间隔细分(例如,分割),切割组件222包含一把非常锋利的刀或其它合适的棒切割或细分装置作为旋转切割机。尤其期望切割组件222不会使棒的形状变平或者以其它方式对棒的形状造成不利影响。经由可调机械齿轮链(未示出)或其它合适的装置控制切割组件222在期望的点处分割连续棒时的速度。所得的过滤棒24可以被直接运输到香烟制作机器,或者在收集装置中被收集以供使用,所述收集装置可以是托盘、旋转收集滚筒、传送系统等等。以此方式,每分钟可以制造超过500根过滤棒24,每根过滤棒大约100mm长。

[0086] 在控制这个过程时,控制系统可以包含适当的控制硬件和/或软件。示范性控制系统290可以结合(例如)西门子315-2DP处理器、西门子FM352-5布尔处理器和16输入比特/16输出比特模块。这个系统可以利用系统显示器293,诸如西门子MP370显示器。示范性棒制作单元212可以包含一些控件,所述控件针对期望长度的棒配置成调整分割单元的刀的速度,使其相对于连续棒的形成速度被定时。在这样的例子中,物体插入单元214的编码器296(通过与棒制作单元的驱动带连接)和控制单元299可以相对于插入单元的转轮位置提供切割组件222的刀位的参考。因此,编码器296可以提供一种相对于过滤嘴丝束的连续网通过棒制作单元的速度来控制插入单元的转轮转速的方式。可以作为Heidenhain Absolute 2048编码器购得示范性编码器296。

[0087] 棒制作设备210还可以包含一种用于提供与棒生产和操作分析相关的信息的系统。例如,诸如市售的KDF-2型单元之类的棒制作设备210可以调适成包含处理或分析单元,举例来说,诸如西门子314-C处理器。所述处理/分析单元可以包含相关的输入和输出模块。因此,处理单元可以配置成监控棒制作设备210的操作并收集所生成的数据。然后可以例如经由视频画面来呈现处理单元接收到的所收集的数据,或者以其它方式经由更高等级的操作系统(例如,经由以太网)来传输或检索所述数据。例如,可以在发送单元中安装远程数据收集单元,诸如配备有输入、输出和计数器模块(例如,可以作为西门子FM350-2模块购得)的西门子IM-153单元,所述发送单元经由总线系统(例如,Profibus)从处理单元接收所收集的数据。依据收集到的特定信息,可以收集例如与下列各项有关的数据:特定时间期间制造的棒的数目、机器操作速度、棒制作设备的制造效率、制造过程中的中断次数、向棒制作单元提供的过滤元件的数目以及任何停工原因。

[0088] 此外,系统200可以包含香烟制作设备300,如图3中示意性图解说明。香烟制作设备300可以经由接装材料58将用卷装材料20卷装的烟草棒15附接到过滤棒24。更特定来说,烟草棒制作机302可以通过将卷装材料20卷绕在可吸烟叶材料16上而形成烟草棒15。此外,接装装置304可以用接装材料58将一或多个烟草棒15附接到过滤棒24,以便形成例如组合

的双联棒305。切割装置306可以将所述双联棒305分成多个吸烟制品10。上文已经描述了可以用作香烟制作设备300的机器的示例性实施例。如图3中图解说明,本公开的实施例还可以包含检查/检测系统400,用于分析吸烟制品过滤嘴。如本文中使用的吸烟制品过滤嘴是指作为吸烟制品的一部分或者配置成包含在吸烟制品中的过滤嘴。在这个方面,举例来说,吸烟制品过滤嘴包含连续的过滤棒220(卷装的或未卷装的)的一些部分、已经分开的过滤棒24和完成的过滤元件30。因此,检查/检测系统400可以在吸烟制品过滤嘴或完整的吸烟制品的任何生产阶段分析吸烟制品过滤嘴。

[0089] 检查/检测系统400可以确定吸烟制品过滤嘴的过滤嘴状态。如本文中使用的过滤嘴状态这个术语是指与下列各项有关的任何信息:整个吸烟制品过滤嘴和/或其组分的存在、大小、形状、完整度(例如,组分被不正确地胶合或定位)、组分、成分和/或特性(例如,重量),和/或任何其它决定过滤嘴是符合还是不符合规范和/或让吸烟制品过滤嘴在商业上可接受或不可接受的因素。在这个方面,在一些实施例中,过滤嘴状态可以与吸烟制品过滤嘴本身有关。例如,检查/检测系统400可以确定过滤材料40是不是正确的过滤材料。因此,检查/检测系统400可以将预期的过滤材料与检测到的过滤材料进行比较。举另外的示例,检查/检测系统400可以确定吸烟制品过滤嘴的形状是否正确。在这个方面,过滤元件通常是圆柱形的。然而,在其它实施例中,过滤元件可以限定替代的形状。举例来说,以R. J. Reynolds Tobacco Company出品的商品名“Vantage”上市的香烟包含其中具有圆锥孔的过滤元件。因此,检查/检测系统400可以将吸烟制品过滤嘴的预期形状与吸烟制品过滤嘴的检测到的形状进行比较。

[0090] 在一些实施例中,过滤嘴状态可以包括物体50相对于吸烟制品过滤嘴的物体插入状态。在这个方面,检查/检测系统400的所有或部分可以安置在物体插入单元214下游,以便确定物体插入状态。插入的物体的实施例包含(举例来说)线、管子、胶囊等等。例如,物体插入状态可以包含下面中的一个或多个:过滤元件内存在物体、过滤元件中不存在物体、正确的物体(即,期望的物体)、不正确的物体(即,检测到的物体不是期望的物体,例如,插入了线而不是期望的胶囊)、物体正确地插入到过滤元件中、物体插入到过滤元件中的方式存在缺陷、过滤元件内存在正确的物体、以及过滤元件内不存在有缺陷的物体(即,虽然物体存在,但是插入不正确(未对齐),或者物体虽然存在且被正确地插入,但是在其它方面存在缺陷(形状不当、泄漏或破裂))。因此,这个检查/检测系统400可以有益于识别有缺陷的吸烟制品过滤嘴,或者以其它方式区分可接受的吸烟制品过滤嘴与不可接受的(或有缺陷的)吸烟制品过滤嘴。

[0091] 吸烟制品过滤嘴中的这些缺陷可以包含物体缺失、物体位置不当、物体未对齐,或者在易碎(易破)元件的情况下物体已经破裂。例如,诸如胶囊之类的易碎元件可能在插入到过滤棒或过滤元件期间或在此之后在沿着吸烟制品的生产过程前进的同时变得破碎或破裂。这种缺陷可以称为胶囊已经破裂(already-broken-capsule, ABC)。在其它例子中,过滤棒中可能完全缺失这个物体或这些物体,例如是因为用于将物体插入到过滤材料40中的物体插入单元214出现故障。另外在其它例子中,物体50可能在吸烟制品过滤嘴内放置不当、未对齐或者定位不当,使得在将连续过滤棒220分成多个过滤棒24的过程中,可能会切割物体中的一或多个,从而导致缺陷。

[0092] 用于形成吸烟制品的系统200还可以包括有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置500。

有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置500可以与检查/检测系统400通信,并且配置成在由检查/检测系统确定的物体插入状态表示如下情况中的至少一种时移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴:吸烟制品过滤嘴中不存在物体、物体插入到吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,以及吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的物体。在形成吸烟制品10之后检查吸烟制品10的实施例中,移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴可以包括移除有缺陷的吸烟制品10',如图3中图解说明。然而,在其它实施例中,移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴可以包括移除连续过滤棒220(卷装的或未卷装的)的有缺陷的部分或者有缺陷的过滤棒24或其一些部分。在这个方面,有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置500可以在吸烟制品过滤嘴或吸烟制品整体的任何生产或包装阶段定位于检查/检测系统400下游或检查/检测系统400处。

[0093] 在一些例子中,检查/检测系统400可以沿着生产过程以“在线”方式实施,优选的是在一或多个物体已经插入到连续过滤棒220中之后和/或在连续过滤棒已经分成单个过滤棒24或过滤元件30之后。因此,吸烟制品过滤嘴的物体插入状态的确定可以发生在生产过程期间,而不会对用于形成吸烟制品的系统200的生产量造成负面影响(或者对生产量的影响减少或者极小)。替代地,检查/检测系统400可以用与生产过程分开的“离线”方式实施。以此方式,在将可接受的吸烟制品过滤嘴引导回到吸烟制品生产和/或包装过程之前,可以从生产过程移除吸烟制品过滤嘴,或者以其它方式从生产过程转移吸烟制品过滤嘴,以便执行“离线”检查。例如,可以通过气动方式(本领域的技术人员称为“管吹豆子”(peashooting))将吸烟制品过滤嘴运输到用于形成吸烟制品的系统和检查/检测系统,和从所述系统运输出去。在任何例子中,在将一或多个物体插入到吸烟制品过滤嘴中之后,或者在完成制造过程之后,可以在制造过程期间的任何点实施检查/检测系统400。因此,在一些例子中,可以检查最终吸烟制品10(包含过滤元件30加烟草棒15),而在其它例子中,可以检查连续过滤棒220或者单个过滤棒24或过滤元件30。

[0094] 根据一个实施例,检查/检测系统400可以安置在棒制作设备210的切割组件222附近,诸如紧接在切割组件前面。在这样的例子中,连续的卷装过滤棒220沿着棒制作设备210前进,并且在被切割组件222分开之前或之后接受检查/检测系统400的分析。检查/检测系统400配置成确定和输出吸烟制品过滤嘴(例如,连续的卷装过滤棒220和/或单个过滤棒24)的物体插入状态,并且将相关信息引导到控制系统290和/或有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置500。因此,可以识别任何有缺陷的吸烟制品过滤嘴(即,对于这个吸烟制品过滤嘴,物体插入状态表示下列各项中的一项:过滤元件中不存在物体、物体插入到过滤元件中的方式存在缺陷,以及过滤元件内存在有缺陷的物体),并且因此可以在吸烟制品10的最终产品中实现所述缺陷之前从制造过程中移除任何有缺陷的吸烟制品过滤嘴。

[0095] 在其它例子中,检查/检测系统400可以安置在制造过程中的更下游,或者在制造过程完成之后。在这个方面,申请人已经确定,当接装装置304将接装材料58卷绕在烟草棒15和过滤棒24上时,或在将过滤棒24分成过滤元件30的过程中,物体可能受到损坏。因此,举例来说,图3中图解说明的检查/检测系统400是定位于香烟制作设备300处,并且有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置500可以在香烟制作设备300下游,不过,检查/检测系统和有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置可以定位于用于形成吸烟制品的系统200内的各种其它位置,或者与所述系统200分开。

[0096] 因此,在配送最终产品之前,可以适当地剔除和移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴。此

外,为了促进和提高总体产品品质,可以实施多重检查/检测系统400和/或其它的多重测量方案作为冗余措施。例如,在制造过滤棒24和/或吸烟制品10时,可以实施在线和离线两种检查/检测系统,以便提供多重分析。也就是说,可以在形成过滤棒24期间和/或之后、在形成单个过滤元件30期间和/或之后、和/或在形成香烟或其它吸烟制品10期间和/或之后,在在线和/或离线过程中使用检查/检测系统。

[0097] 在使用现有的检查/检测系统的实施例时,可能难以检测到易碎物体的泄漏,因为在制造和包装过程期间,从易碎物体中流出的液体或凝胶量可能相对较少,原因在于吸烟制品是在一段相对较短的时间中制造然后包装的。在这个方面,可以使用现有的检查/检测系统实施例(例如,微波辐射传感器和/或 β 辐射传感器)来检测过滤嘴的密度和/或湿气含量。然而,当易碎物体刚刚破碎时,过滤嘴的密度和湿气含量可能不会显著改变,并且因此可能难以检测到破裂的物体。现有的检查/检测系统实施例中公开的传感器的各种其它实施例也可能在检测制造过程(在检查过滤嘴之前,对于所述制造过程已有相对少量的液体或凝胶从物体中流出)期间破裂的物体方面遇到困难。

[0098] 因此,除了如上所述确定可能与过滤嘴状态相关的各种其它状况之外,本文中公开的检查/检测系统400的实施例还可以配置成检测新近破碎的胶囊。在这个方面,在一些实施例中,检查/检测系统400可以配置成确定胶囊(例如,可以填装例如液体或凝胶的中空物体,或者空的中空物体)相对于吸烟制品过滤嘴的状态。因此,在一些实施例中,检查/检测系统400确定的胶囊状态可以包括下列各项中的至少一项:吸烟制品过滤嘴内存在胶囊,吸烟制品过滤嘴中不存在胶囊,胶囊正确地插入到吸烟制品过滤嘴中,胶囊插入到吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,吸烟制品过滤嘴内存在正确的胶囊,以及吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的胶囊。然而,如上所述,检查/检测系统400可以另外配置成确定物体的各种其它实施例的物体插入状态和/或各种其它过滤嘴状态。

[0099] 图4图解说明了检查/检测系统400的示例实施例。在图解说明的实施例中,检查/检测系统400正在检查吸烟制品10的过滤元件30。因此,下文关于检查吸烟制品10的过滤元件30总体上描述检查/检测系统400的操作。然而,应当理解的是,可以使用检查/检测系统400来检查吸烟制品过滤嘴的各种其它实施例,如上所述。

[0100] 如图解说明,检查/检测系统400可以包括发射器402、传感器404和分析单元406。发射器402可以配置成朝过滤元件30发射初始信号408以便与其相互作用。传感器404可以配置成检测因初始信号408与过滤元件30的相互作用而产生的所得信号410。在一些实施例中,发射器402和传感器404可以配置成将过滤元件30接收在两者之间,如图4中所图解说明。此外,传感器404和发射器402可以安置在物体插入单元214下游,如上所述。在另一个示例实施例中,传感器404和发射器402可以安置在接装装置304下游,接装装置304配置成将接装材料58卷绕在过滤元件30和烟草棒15上。

[0101] 在操作期间,吸烟制品10的过滤元件30可以被接收在传感器402与发射器404之间,如图4中所图解说明。可以使用第一反射镜412和第二反射镜414分别将初始信号408朝过滤元件30引导,并且将所得信号410朝传感器404引导。另外,聚光透镜416可以配置成垂直于过滤元件30的纵轴418(或在正接受分析的另一个位置)聚焦初始信号408,并且准直透镜420可以配置成使所得信号410基本上变直,使得传感器404可以正确地解译所得信号。在一个实施例中,聚光透镜416和准直透镜418中的至少一个可以包括聚甲基戊烯。使用聚甲

基戊烯可能是优选的,因为太赫频率范围内的信号能透过聚甲基戊烯。

[0102] 请注意,虽然本文中总体上将检查/检测系统400描述成配置成将信号传输穿过吸烟制品过滤嘴和接收传输穿过吸烟制品过滤嘴的信号,但是在其它实施例中,检查/检测系统可以另外地或替代地配置成检测在吸烟制品过滤嘴处引导的信号的反射部分。在这个方面,另外或替代的传感器可以定位于吸烟制品过滤嘴的与发射器相同的一侧上,以便检测反射的信号。

[0103] 检查/检测系统400还可以包括移动设备422,移动设备422配置成执行下列操作中的至少一项:使吸烟制品10沿着其纵轴418线性地移位,以及使吸烟制品绕着纵轴旋转。在这个方面,在图解说明的实施例中,固持件424配置成抓握吸烟制品10的点燃末端28,但是吸烟制品也可以在其它位置和用其它方式被抓握。固持件424可以通过电机426旋转,使得吸烟制品10绕着纵轴418旋转。此外,气缸428可以使活塞430沿着纵轴418向前和/或向后移位,使得吸烟制品10也沿着纵轴移动。在一些实施例中,气缸428和活塞430可以是气体驱动的或液压驱动的。在图解说明的实施例中,气缸428使活塞430、电机436和固持件424沿着纵轴418移位,使得吸烟制品10也沿着纵轴移位。然而,应当理解的是,移动设备422可以配置成以其它方式移动吸烟制品10。替代地,移动设备可以使传感器404和发射器402中的一个或两个移位,而吸烟制品10保持不动。在这个方面,吸烟制品10的移动可以是相对于发射器402和传感器404的移动。移动设备422可以用多种方式在吸烟制品10与传感器404和发射器402之间产生相对移动。例如,移动设备422可以使吸烟制品10沿着纵轴418线性地移位,并且使吸烟制品绕着纵轴连续旋转。例如,移动设备422可以使吸烟制品10沿着纵轴418移动,使吸烟制品10绕着纵轴旋转,然后使吸烟制品再次沿着纵轴移动(这在一些实施例中可以重复执行)。然而,在优选实施例中,在吸烟制品10绕着纵轴418旋转的同时,吸烟制品可以沿着纵轴线性地移位。因而,吸烟制品10上除了在纵轴418上的点之外的点可以沿着螺旋路径移动,使得信号408、410可以快速扫描吸烟制品。在另一个实施例中,初始信号的射束宽度可以足够宽,使得移动设备可以仅使吸烟制品旋转。

[0104] 初始信号408可以将频率限定在大约0.1太赫与大约10太赫之间。在这个方面,申请人已经确定,与现有的检查/检测系统的实施例相比,尤其是在确定易碎物体是否破碎方面,配置成在太赫频谱中操作的发射器和传感器可能在某些情形下能够更精确地确定物体插入状态。在一个示例实施例中,初始信号可以限定大约0.48太赫的初始信号,在一些方面中,申请人已经使用大约0.48太赫的初始信号来确定物体插入状态。在一些实施例中,发射器402和传感器404可以包括纽约,东格林布什的Zomega Terahertz Corp.出售的Mini-Z高速(HS)太赫时域频谱仪。然而,可以使用发射器402和传感器404的各种其它实施例。举例来说,在授予Karpowicz等人的第2009/0066948号美国专利申请公开中描述了可以限定发射器和传感器中的一个或两个的另外的频谱仪,该美国专利申请公开以引用的方式并入本申请中。

[0105] 分析单元406可以配置成从传感器404接收所得信号410,并且基于所得信号确定过滤嘴状态。分析单元406可以分析所得信号410以确定物体插入状态。举例来说,图5图解说明与使用检查/检测系统400相关的波形的曲线图500。特定来说,图解说明了参考信号502以及第一所得信号504和第二所得信号506。在图解说明的示例实施例中,参考信号502是与通过空气传输初始信号相关的所得信号。第一所得信号504是与在其中不存在物体的

位置处通过吸烟制品过滤嘴传输初始信号相关的所得信号。第二所得信号506是与在其中存在物体的位置处通过吸烟过滤嘴传输初始信号相关的所得信号。

[0106] 曲线图500的水平轴508图解说明传输初始信号与接收信号之间的时间延迟。曲线图500的垂直轴510图解说明信号的振幅。在这个方面,分析单元406可以配置成检测所得信号的传输时间和所得信号的振幅中的至少一个。因此,分析单元406还可以配置成确定所得信号的传输时间与参考信号的传输时间之间的差值和所得信号的振幅与参考信号的振幅之间的差值中的至少一个。

[0107] 如图解说明,参考信号502具有振幅502a,振幅502a大于第一所得信号504的振幅504a和第二所得信号506的振幅506a。此外,第一所得信号504的振幅504a大于第二所得信号506的振幅506a。在这个方面,申请人已经确定,具有相对小的振幅的所得信号对应于已经行进穿过较大密度的质量(例如,穿过一个物体,而不是穿过没有物体的过滤元件)的所得信号。

[0108] 另外,图5示出了参考信号502的信号时间延迟502b小于第一所得信号504的信号时间延迟504b和第二所得信号506的信号时间延迟506b。此外,第一所得信号504的信号时间延迟504b小于第二所得信号506的信号时间延迟506b。在这个方面,申请人已经确定,具有相对更大的信号时间延迟的所得信号对应于已经行进穿过较大密度的质量(即,穿过一个物体,而不是穿过没有物体的过滤元件)的所得信号。

[0109] 图6图解说明了与使用检查/检测系统400相关的波形的另外的曲线图600。特定来说,图解说明了参考信号502以及第一所得信号504和第二所得信号506。此外,图解说明了噪声信号602。噪声信号602对应于与周围条件和/或其它应当忽略的因素相关的所得信号,因为噪声信号602与信号被引导穿过的介质无关。曲线图600在垂直轴604上图解说明振幅,并且在水平轴606上图解说明频率。如上所述,参考信号502的振幅502a大于第一所得信号504的振幅504a,第一所得信号504的振幅504a大于第二所得信号506的振幅506a。如图6中进一步图解说明,参考信号502的频谱502c大于第一所得信号504的频谱504c,第一所得信号504的频谱504c大于第二所得信号506的频谱506c。此外,参考信号502的最高频率502d大于第一所得信号504的最高频率504d,第一所得信号504的最高频率504d大于第二所得信号506的最高频率506d。在这个方面,申请人已经确定,吸烟制品过滤嘴中的物体可以吸收相对更高频率的信号,并且允许相对更低频谱行进穿过其中。

[0110] 因此,本文中公开的检查/检测系统400可以确定吸烟制品过滤嘴的过滤嘴状态。在这个方面,可以将所得信号与参考信号进行比较以确定过滤嘴状态。虽然上文总体上将参考信号描述为对应于通过空气传输初始信号的所得信号,但是在其它实施例中,参考信号可以包括初始信号本身,或者参考信号可以包括对应于通过其中没有物体的吸烟制品过滤嘴传输初始信号或者通过其中具有物体的吸烟制品过滤嘴传输初始信号的所得信号。因此,分析单元406可以计算所得信号与参考信号之间的差值或者所得信号与参考信号之间无差值,以确定过滤嘴状态。因此,例如,可以使用参考信号与所得信号的振幅、信号时间延迟、频谱和/或最高频率之间的差值来确定过滤嘴状态。图7图解说明了带有定位于过滤材料704中的装有液体或凝胶的完整物体702的吸烟制品过滤嘴的图像700,以及带有破裂的物体708且液体或凝胶已经从破裂的物体708泄漏到过滤材料710中的吸烟制品过滤嘴的图像706。图像700、706的垂直轴712、714对应于绕着吸烟制品过滤嘴的纵轴的旋转角,而水平

轴716、718对应于沿着吸烟制品过滤嘴的纵轴的距离。图像700、706的较暗区域对应于相对较大的信号吸收率,而较白的区域对应于相对较大的信号透明度。请注意,通过沿着吸烟制品过滤嘴的纵轴和绕着吸烟制品过滤嘴的圆周使吸烟制品过滤嘴成像(例如,通过上文描述的纵向和旋转移动),可以检测到物体中的任何不对称或物体放置的任何不对称。

[0111] 图7中还图解说明了对应于具有完整物体702的吸烟制品过滤嘴和具有破裂物体708的吸烟制品过滤嘴的所得信号的曲线图750、752,其中垂直轴754、756对应于振幅,并且水平轴758、760对应于信号时间延迟。如曲线图750中图解说明,与通过过滤材料和完整物体702接收到的所得信号764的振幅764a和时间延迟764b相比,通过过滤材料704接收到的所得信号762限定更大的振幅762a和更小的时间延迟762b。

[0112] 此外,如曲线图752中图解说明,与通过过滤材料和破裂物体708接收到的所得信号768的振幅768a和时间延迟768b相比,通过过滤材料710接收到的所得信号766限定更大的振幅766a和更小的时间延迟766b。然而,与通过完整物体引导信号时相比,振幅766a、768a与信号时间延迟766b、768b之间的差值相对更小。在这个方面,已经从破裂胶囊708中泄漏出来的流体或凝胶可能会导致过滤材料710相对不容易让信号通过,并且可能会导致物体相对更容易让信号通过。此外,通过比较完整物体702的曲线图750与破裂物体708的曲线图752,我们可以看出,与破裂物体的所得信号768的振幅768a和信号时间延迟768b相比,通过完整物体接收到的所得信号764的振幅764a更小,并且信号时间延迟764b更大。发生这种情况,是因为在完整物体702中液体或凝胶一般会吸收信号,但是当其中的液体或凝胶耗尽时,破裂物体708对引导通过其中的信号吸收得较少。

[0113] 图8图解说明了带有定位于过滤材料804中的装有液体或凝胶的完整物体802的吸烟制品过滤嘴的图像800,以及带有破裂的物体808且液体或凝胶已经从破裂的物体808泄漏到过滤材料810中的吸烟制品过滤嘴的图像806。图像800、806两者都是使用具有大约0.48太赫的频率的初始信号而产生。图像800、806的垂直轴812、814对应于绕着吸烟制品过滤嘴的纵轴的旋转角,而水平轴816、818对应于沿着吸烟制品过滤嘴的纵轴的距离。图像800、806的较暗区域对应于相对较大的信号吸收率,而较白的区域对应于相对较大的信号透明度。请注意,通过沿着吸烟制品过滤嘴的纵轴和绕着吸烟制品过滤嘴的圆周使吸烟制品过滤嘴成像(例如,通过上文描述的纵向和旋转移动),可以检测到物体或物体放置中的任何不对称。

[0114] 图8中还图解说明了对应于带有完整物体802的吸烟制品过滤嘴和带有破裂物体808的吸烟制品过滤嘴的所得信号的曲线图850、852,其中垂直轴854、856对应于振幅,并且水平轴858、860对应于频率。如曲线图850中所图解说明,通过过滤材料804接收到的所得信号862限定振幅862a,振幅862a大于通过过滤材料和完整物体802接收到的所得信号864的振幅864a。然而,如曲线图852中所图解说明,通过过滤材料810接收到的所得信号866限定振幅866a,振幅866a基本上类似于通过过滤材料和破裂物体808接收到的所得信号868的振幅868a。

[0115] 图9图解说明了在物体被刺破之后,穿过装有流体或凝胶的物体的所得信号902的振幅随时间变化的曲线图900。垂直轴904图解说明所得信号902的振幅,并且水平轴906图解说明从物体刺破起的时间。如图解说明,所得信号902的振幅起初快速增加。因此,本文中公开的检查/检测系统400可能能够在物体破裂之后立刻检测到破裂物体。

[0116] 图10图解说明了在物体被刺破之后,穿过装有流体或凝胶的物体的所得信号1002的时间延迟随时间变化的曲线图1000。垂直轴1004图解说明所得信号1002的时间延迟(传输与接收之间的时间),并且水平轴1006图解说明从物体刺破起的时间。如图解说明,所得信号1002的时间延迟起初快速减少。因此,由于这个另外的原因,本文中公开的检查/检测系统400可能能够在物体破裂之后立刻检测到破裂物体。在这个方面,从物体中散布大部分流体或凝胶看起来是在物体破裂之后的前几秒内发生的。

[0117] 因此,本文中公开的检查/检测系统400可以确定过滤嘴状态。此外,可以在物体的破裂受到关注的事件或过程之后(例如,就在接装装置304将接装材料58卷绕在烟草棒15和过滤棒24上之后,或者在将过滤棒24分成过滤元件30的过程中)立刻确定过滤嘴状态。因此,可以避免与无法在物体破裂之后立刻识别破裂物体相关的问题。

[0118] 除了确定过滤嘴状态之外,分析单元406还可以配置成输出一项标记,所述标记表示过滤嘴状态。在这个方面,分析单元406可以输出吸烟制品过滤嘴的图像(参见,例如,图像700、706、800、806)或所得信号的曲线图(参见,例如,曲线图500、600、750、752、850、852)。然而,在其它实施例中,所述标记可以更直接地描述过滤嘴状态,诸如通过表示过滤嘴状态是可接受(例如,吸烟制品过滤嘴被确定为在过滤元件内存在物体、物体正确地插入到过滤元件中,以及过滤元件内存在正确的物体)还是不可接受(例如,吸烟制品被确定为下列情况中的一者或多者:过滤元件中不存在物体,物体插入到过滤元件中的方式存在缺陷,以及过滤元件内存在有缺陷的物体)。在这个方面,可以将过滤嘴状态传输到有缺陷的吸烟制品过滤嘴移除装置500,使得当过滤嘴状态表示下列情况中的至少一者时,可以移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴:吸烟制品过滤嘴中不存在物体,物体插入到吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,以及吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的物体。如上所述,分析单元可以通过如下方式来确定过滤嘴状态:确定参考信号与所得信号的振幅、信号时间延迟、频谱和/或最高频率之间的差值。例如,可以将两者之间的差值与阈值进行比较,以确定过滤嘴状态。还提供一种相关方法。如图11中图解说明,所述方法可以包括在操作1100中朝吸烟制品过滤嘴发射初始信号,所述初始信号限定介于大约0.1太赫到大约10太赫之间的频率。此外,所述方法可以包含在操作1102中检测因初始信号与吸烟制品过滤嘴相互作用而产生的所得信号。所述方法可以另外包含在操作1104中基于所得信号确定插入胶囊状态。所述方法还可以包含在操作1106中输出表示胶囊状态的标记。

[0119] 在一些实施例中,初始信号的频率可以是大约0.48太赫。而且,在操作1104中确定胶囊状态可以包括下列操作中的至少一项:确定所得信号的传输时间,以及确定所得信号的振幅。在操作1104中确定胶囊状态还可以包括下列操作中的至少一项:确定所得信号的传输时间与参考信号的传输时间之间的差值,以及确定所得信号的振幅与参考信号的振幅之间的差值。另外,在一些实施例中,胶囊状态可以包括下列状态中的至少一个:吸烟制品过滤嘴内存在物体,吸烟制品过滤嘴中不存在物体,物体正确地插入到吸烟制品过滤嘴中,物体插入到吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,吸烟制品过滤嘴内存在正确的物体,以及吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的物体。

[0120] 在一些实施例中,所述方法还可以包括在操作1108中将物体插入到吸烟制品过滤嘴中。另外,所述方法可以包含在操作1110中将接装材料卷绕在吸烟制品过滤嘴和烟草棒上。在操作1100中发射初始信号和在操作1102中检测所得信号是发生在在操作1108中将物

体插入到吸烟制品过滤嘴中和在操作1110中将接装材料卷绕在吸烟制品过滤嘴和烟草棒上之后。

[0121] 所述方法还可以包含在操作1112中将吸烟制品过滤嘴定位在传感器与发射器之间。所述方法还可以包括在操作1114中垂直于吸烟制品过滤嘴的纵轴聚焦初始信号。另外,所述方法可以在操作1116中包含下列操作中的至少一项:使吸烟制品过滤嘴沿着其纵轴线性地移位,以及使吸烟制品过滤嘴绕着纵轴旋转。所述方法还可以包含在操作1118中使所得信号变直。此外,所述方法可以包含当胶囊状态表示下列情况中的至少一种时在操作1120中移除有缺陷的吸烟制品过滤嘴:吸烟制品过滤嘴中不存在物体,物体插入到吸烟制品过滤嘴中的方式存在缺陷,以及吸烟制品过滤嘴内存在有缺陷的物体。

[0122] 本公开所涉及的领域的技术人员得益于前面的描述和相关附图中提呈的传授,将想到本文中阐述的本公开的许多修改和其它实施例。因此,应当理解的是,本公开不限于所公开的具体实施例,并且修改和其它实施例意在包含在随附权利要求书的范围内。虽然本文中使用了具体术语,但是只是在一般和描述性意义上使用具体术语并且不是用作限制。

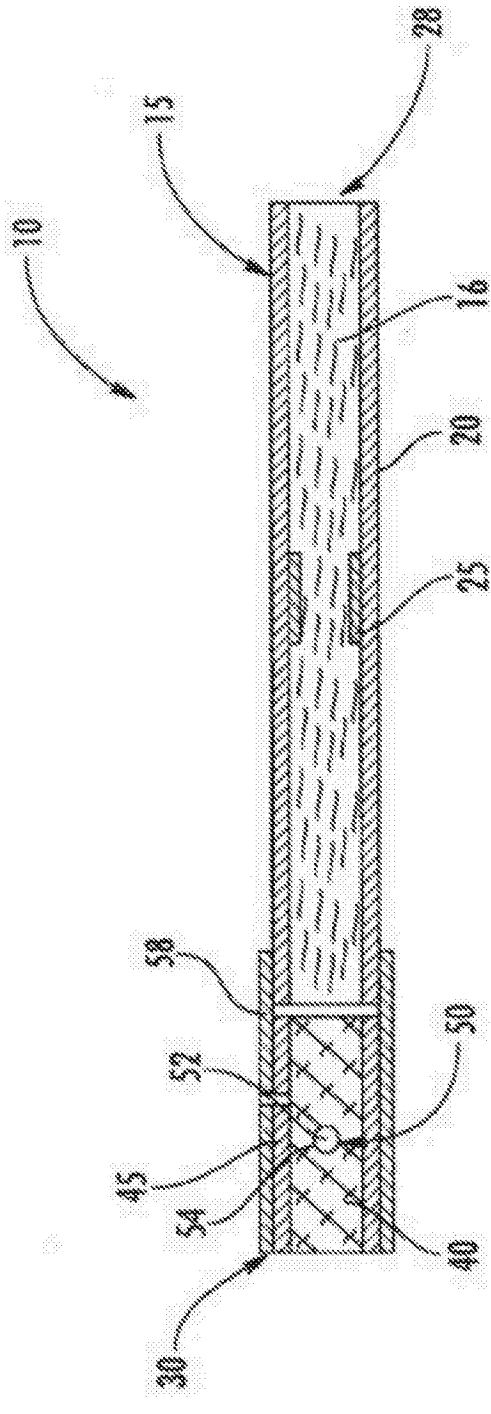


图1

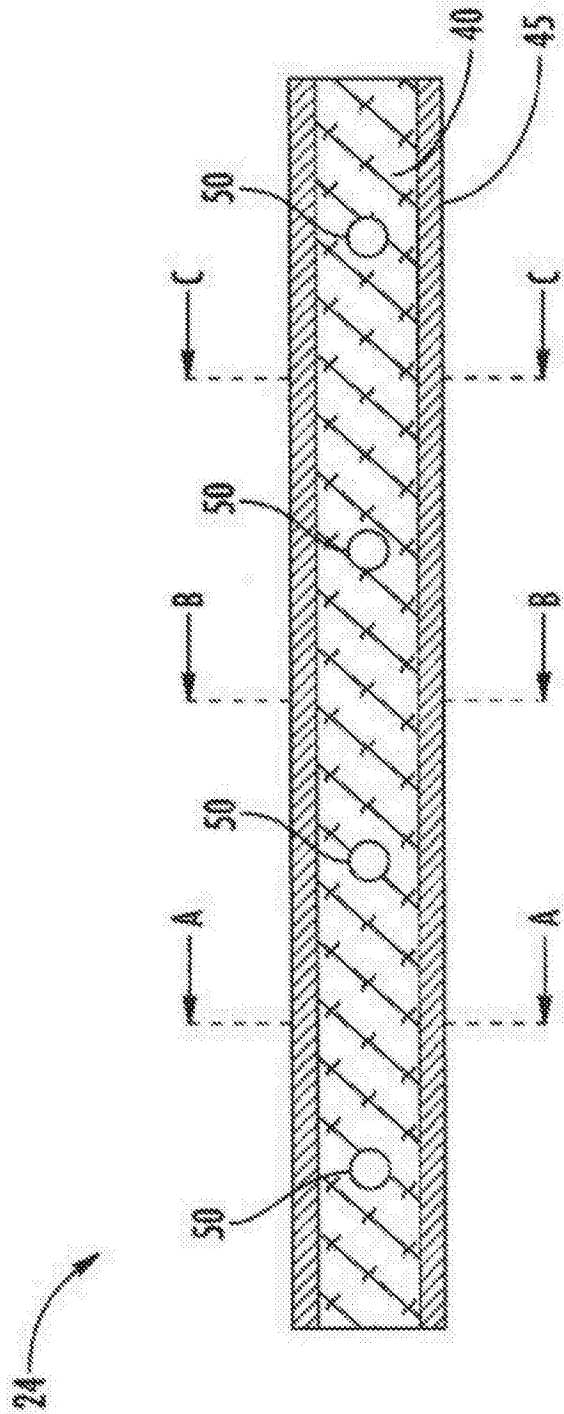


图2

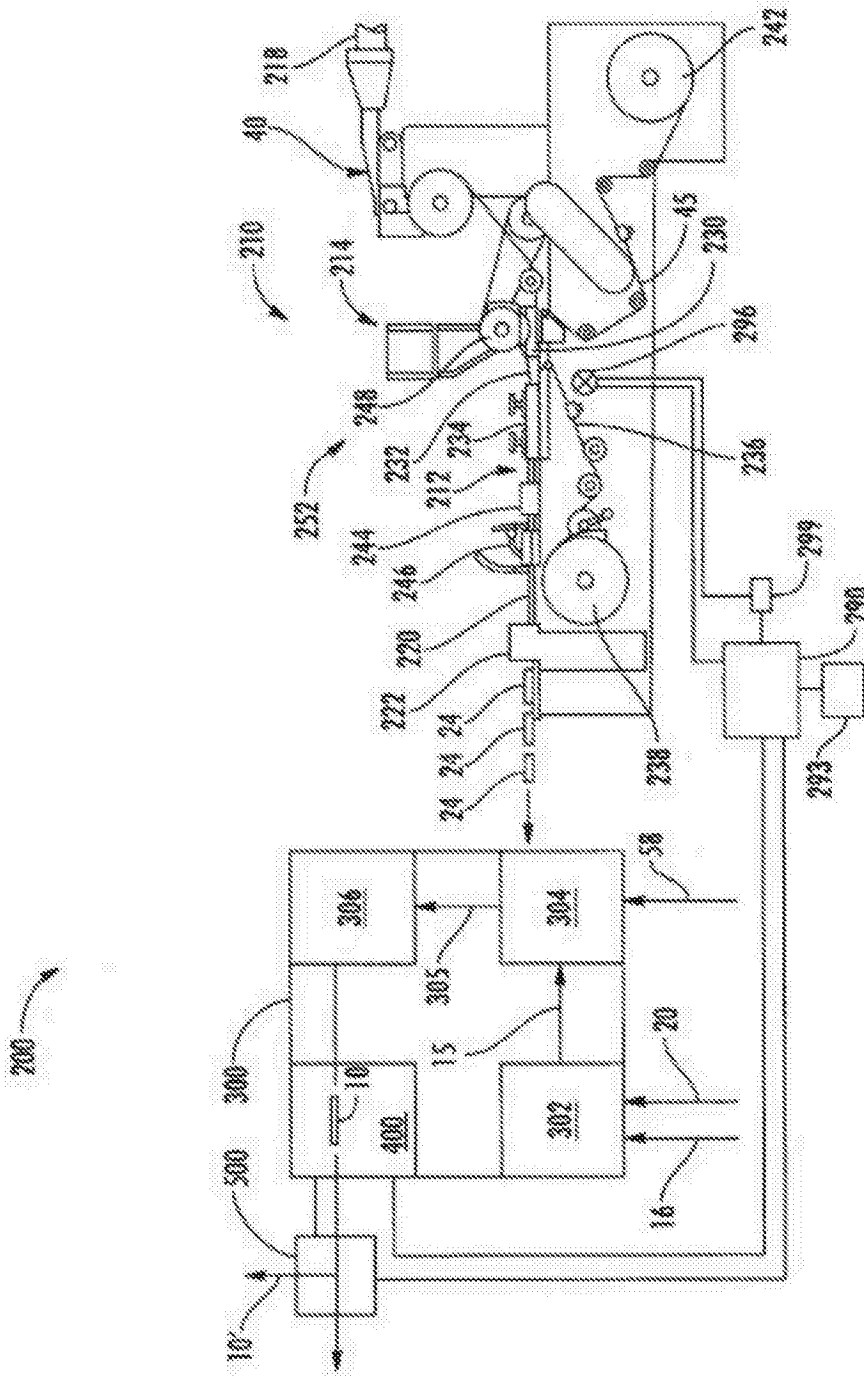


图3

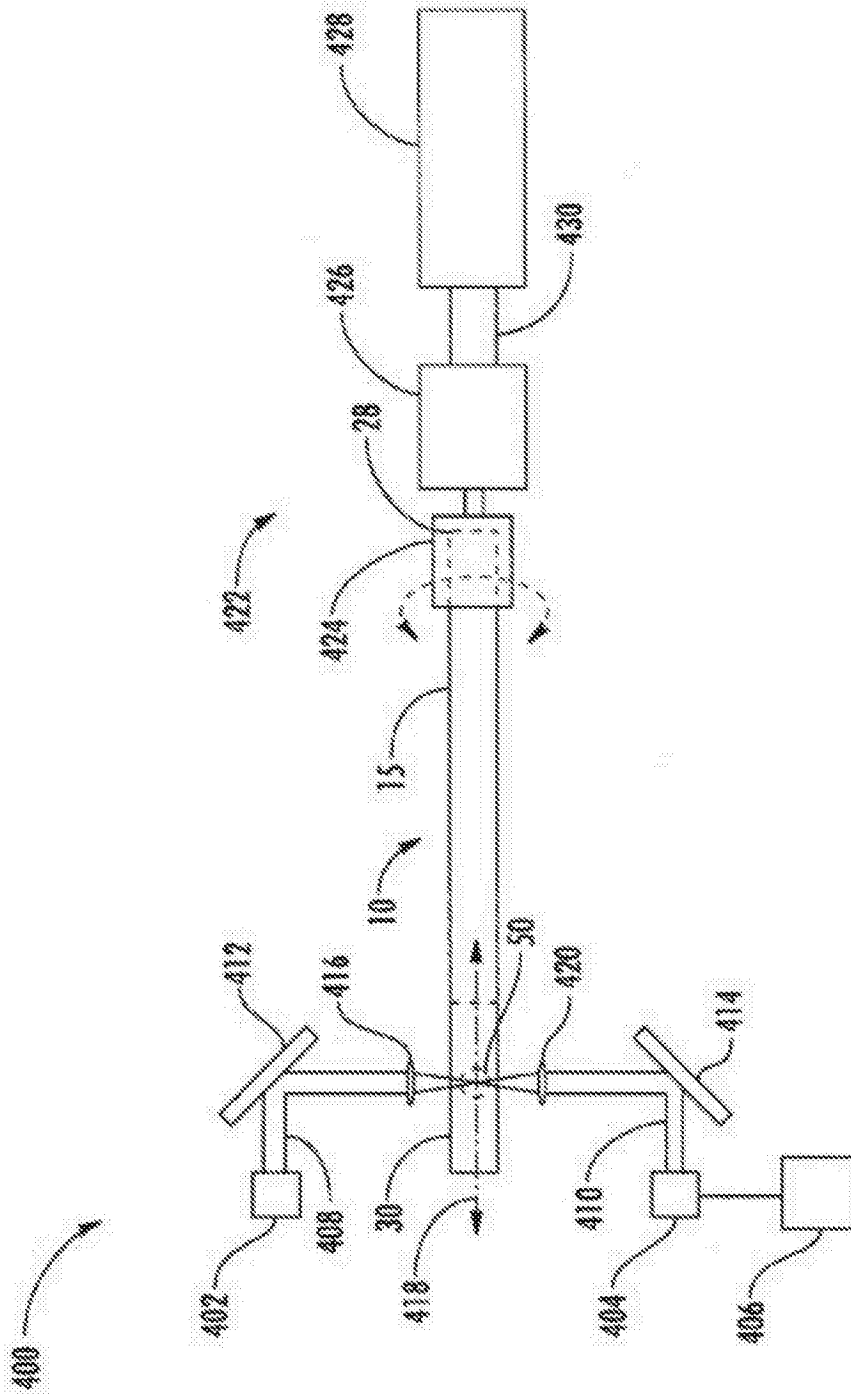


图4

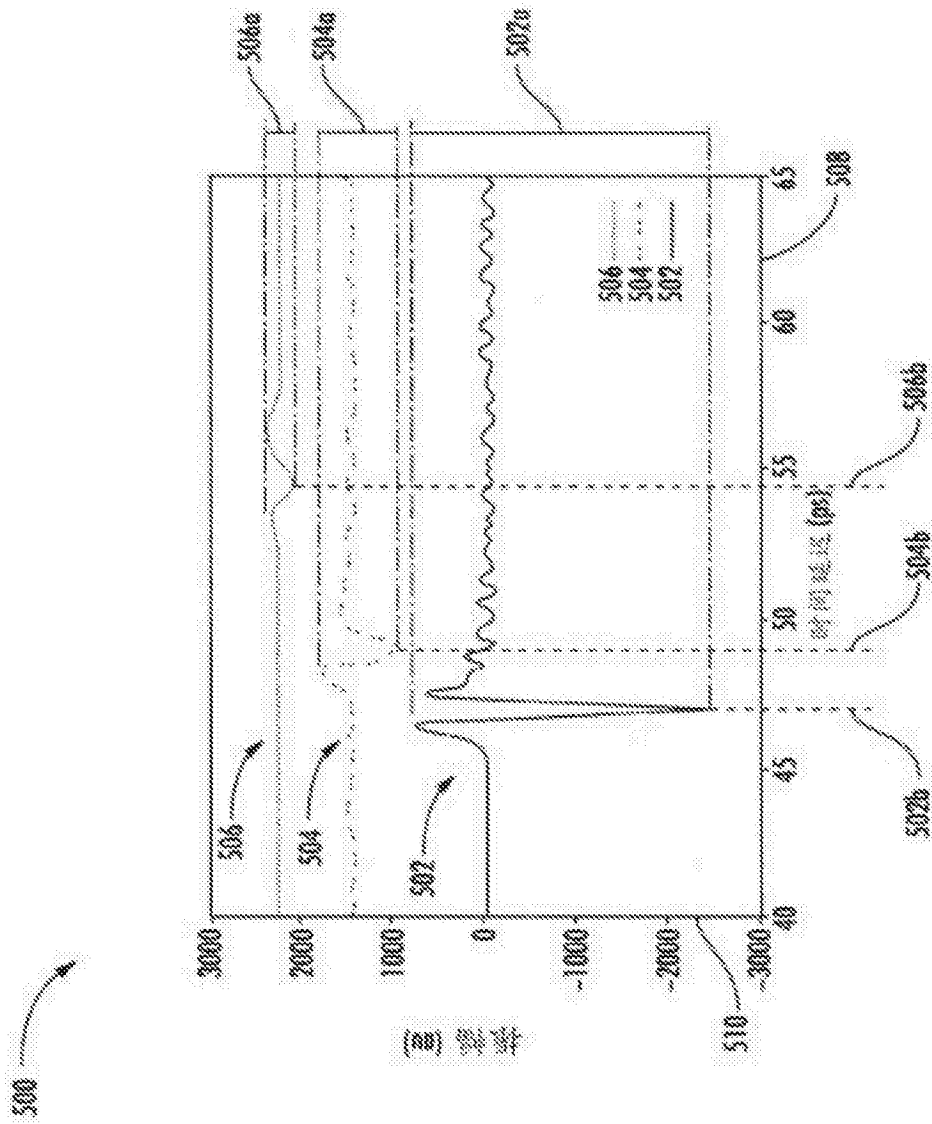


图5

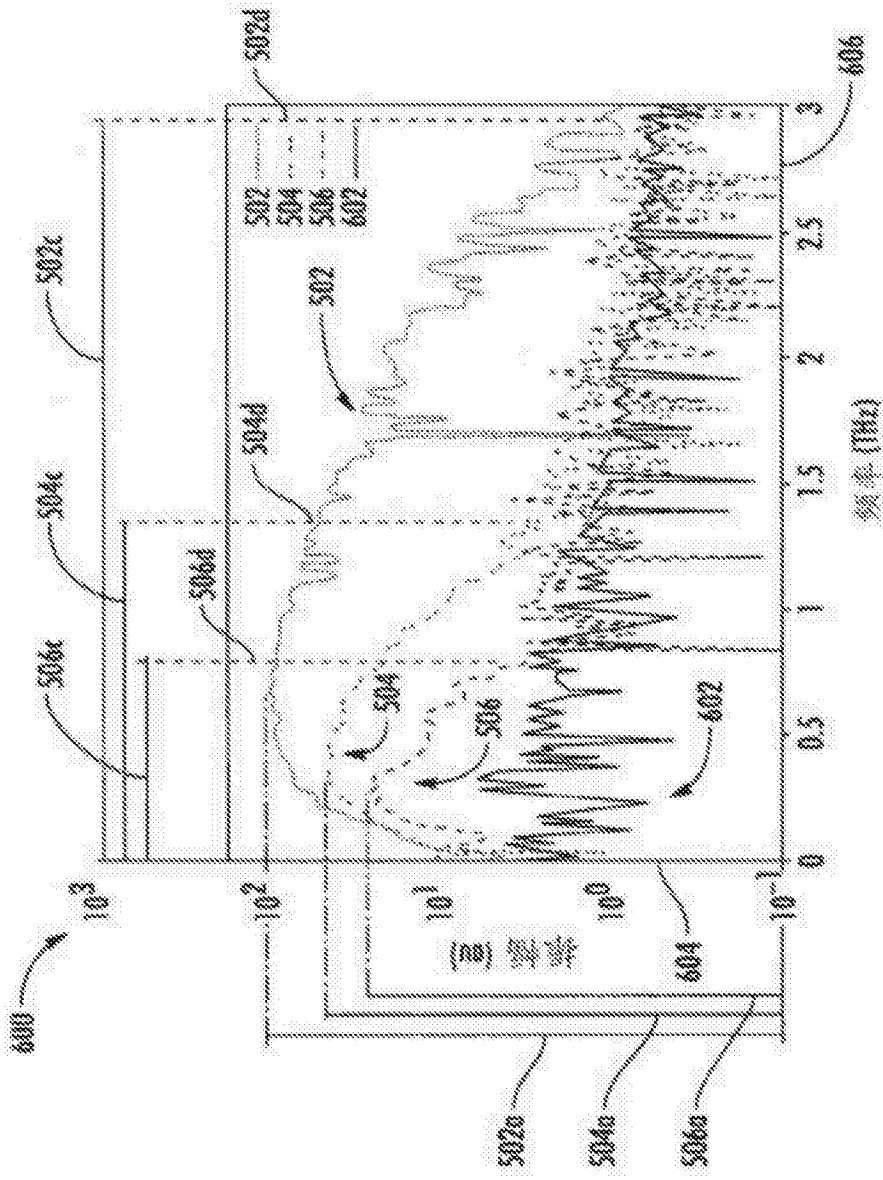


图6

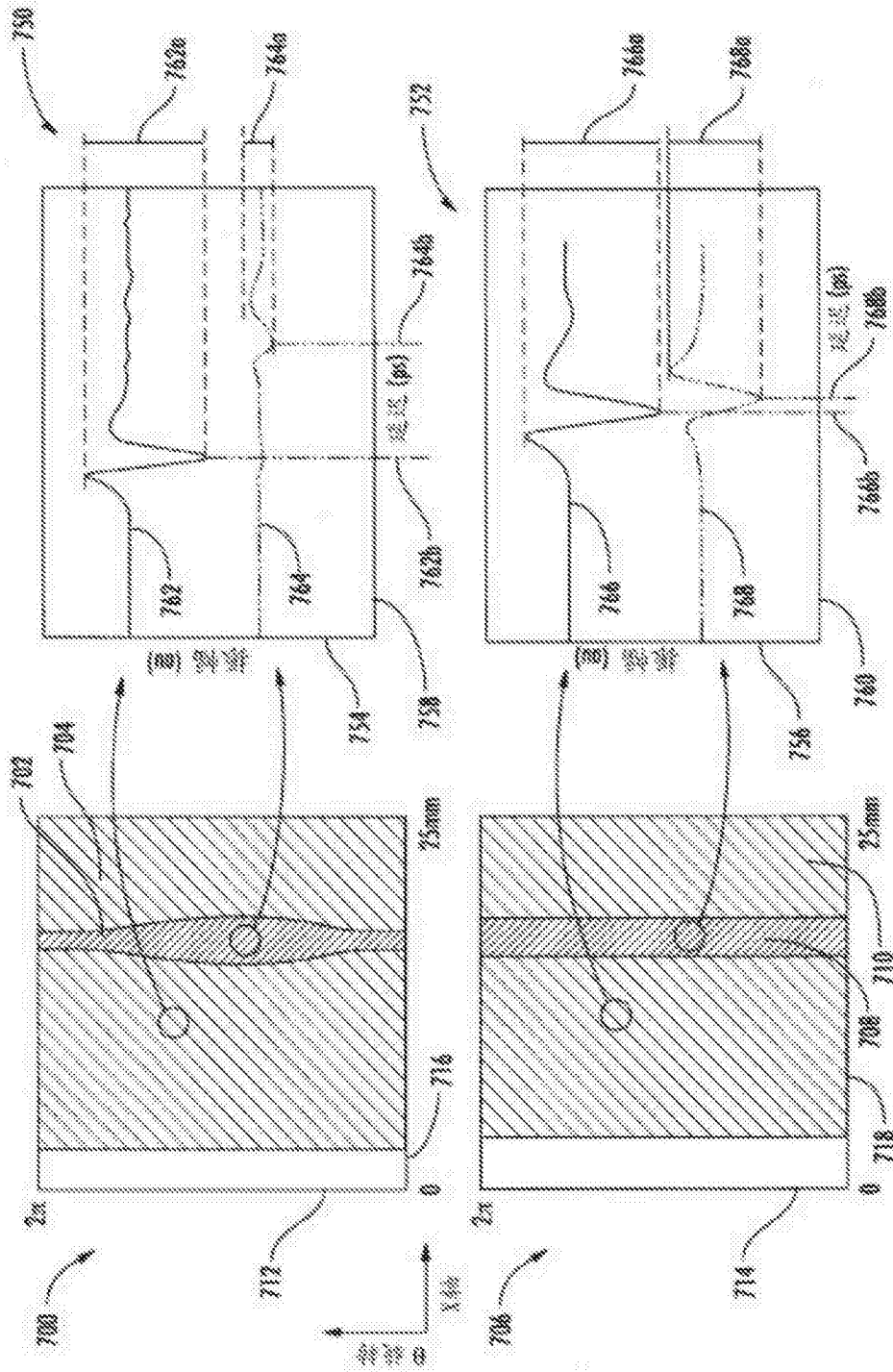


图7

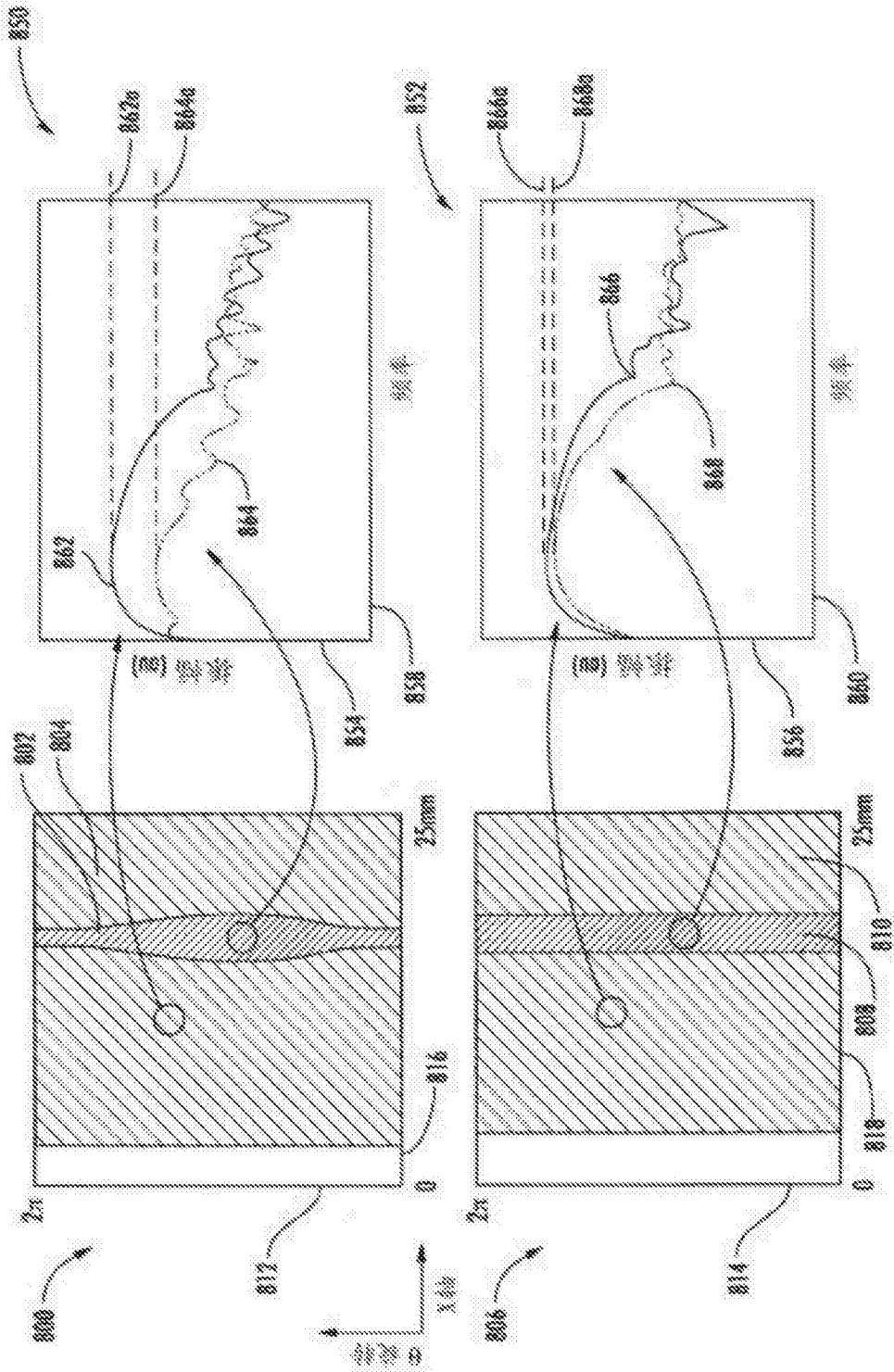


图8

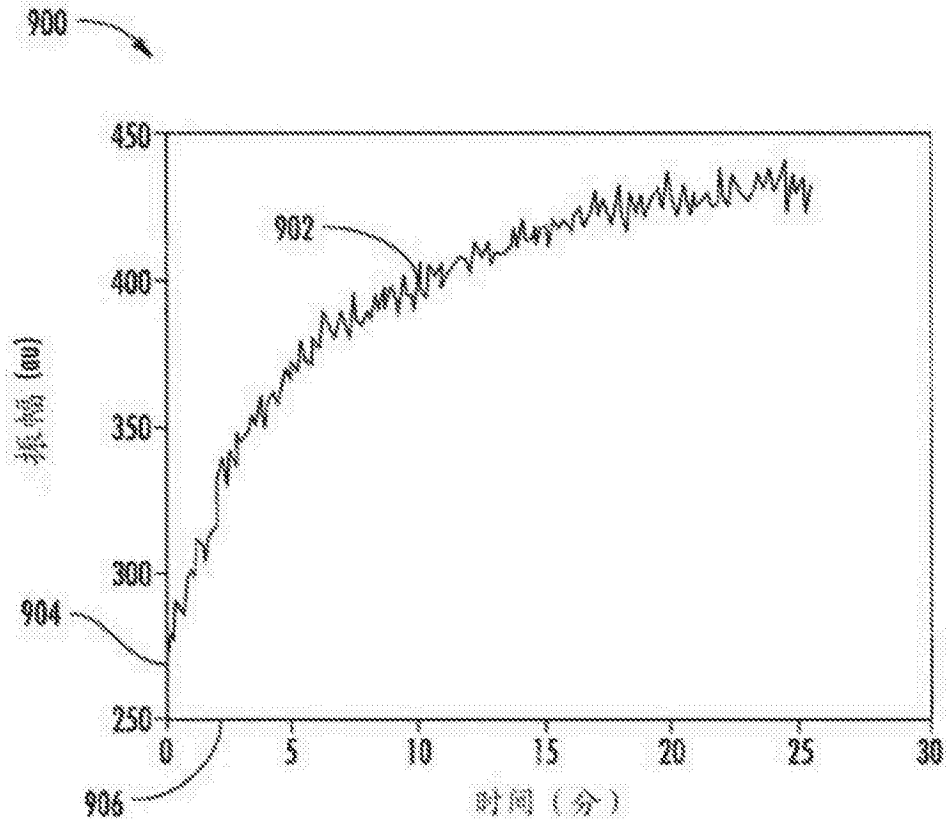


图9

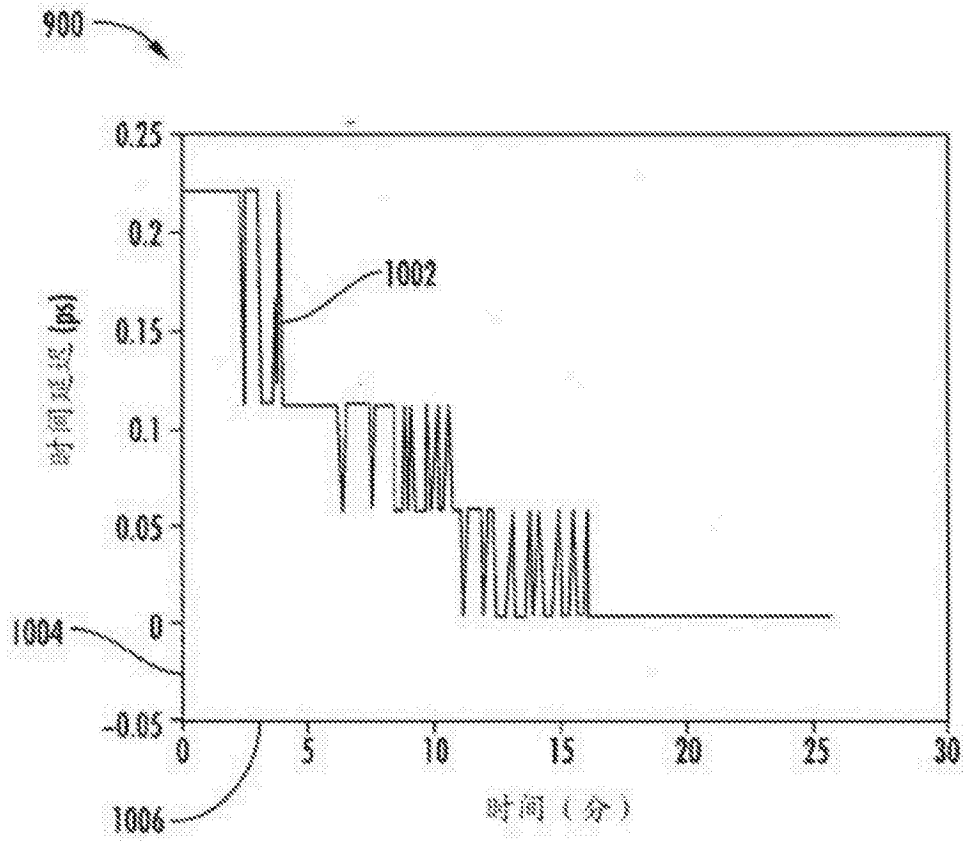


图10

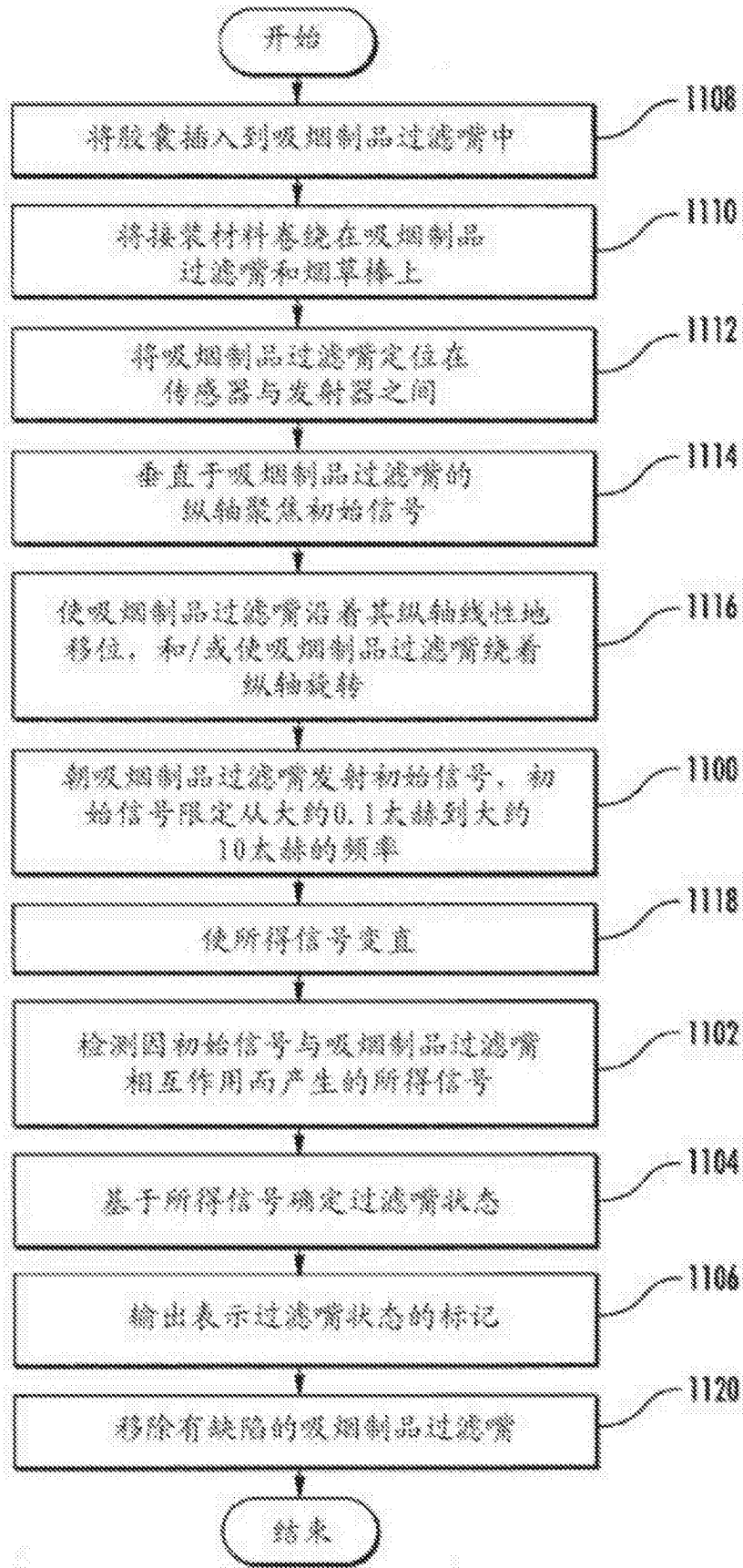


图11