(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104236826 B
(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201410505972.6

(22)申请日 2014.09.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104236826 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(73)专利权人 清华大学
地址 100084 北京市海淀区清华园北京100084-82信箱
专利权人 山东明佳科技有限公司

(72)发明人 王贵锦 周博文 张树君 施陈博 陶凯 张淳 陈国栋

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
代理人 李相雨

(51)Int.Cl.
G01M 3/32(2006.01)

(56)对比文件
CN 103335795 A,2013.10.02,
CN 104034495 A,2014.09.10,
US 5117677 A,1992.06.02,
US 5513516 A,1996.05.07,
EP 0379986 A2,1990.08.01,
张怀智等.关于包装密封性的非破坏性检测方法.《包装工程》.2002,(第04期),
朱湘莹.包装密封性检测原理简析.《包装世界》.2011,(第02期),

审查员 李宇

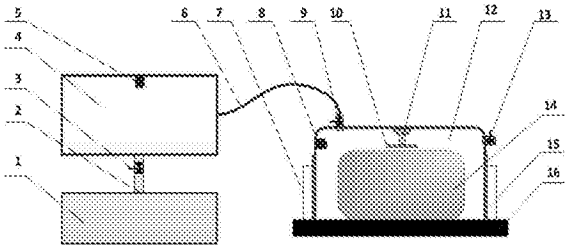
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

气袋产品的密封性检测装置及方法

(57)摘要

本发明提供了一种气袋产品的密封性检测装置及方法，其中，装置包括真空泵、过渡腔体、检测腔体、检测平台、压力传感器、第一气缸、第二气缸；所述真空泵通过第一管道与所述过渡腔体连接，所述过渡腔体通过第二管道与所述检测腔体连接，压力传感器位于所述检测腔体的内壁上，放置待检测的气袋产品的所述检测腔体位于所述检测平台上，第一气缸和所述第二气缸位于所述检测腔体外壁的两侧；第一气缸与所述第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与所述检测平台形成密闭空间。通过本发明提供的一种气袋产品的密封性检测装置及方法，能够降低检测的成本，提高检测的速度，能够适应在自动化的生产线上对气袋产品进行自动的在线检测。



CN 104236826 B

1.一种气袋产品的密封性检测装置，其特征在于，包括真空泵、过渡腔体、检测腔体、检测平台、压力传感器、第一气缸、第二气缸；

所述真空泵通过第一管道与所述过渡腔体连接，所述过渡腔体通过第二管道与所述检测腔体连接，所述压力传感器位于所述检测腔体的内壁上，放置待检测的气袋产品的所述检测腔体位于所述检测平台上，所述第一气缸和所述第二气缸位于所述检测腔体外壁的两侧；

所述第一气缸与所述第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与所述检测平台形成密闭空间；

所述装置还包括：

第一真空计位于所述过渡腔体的内壁；

第二真空计位于所述检测腔体的内壁；

所述压力传感器一端为压力板，用于检测所述气袋产品的压力变化，所述压力传感器的另一端固定于所述检测腔体的内壁上。

2.根据权利要求1所述的气袋产品的密封性检测装置，其特征在于，所述装置还包括：

第一气动阀门位于所述第一管道上，控制所述第一管道的导通与断开；

第二气动阀门位于所述第二管道上，控制所述第二管道的导通与断开；

第三气动阀门位于所述检测腔体上。

3.一种采用权利要求1-2任意一项所述的气袋产品的密封性检测装置进行气袋产品的密封性检测方法，其特征在于，包括：

将待检测的气袋产品放置于检测腔体内，通过密封性检测装置使所述检测腔体与过渡腔体形成气压相等的密闭空间；

获取所述密闭空间中检测腔体内压力传感器的变化序列值，根据所述变化序列值计算所述变化序列值的差分值，确定所述差分值的最大值和所述差分值的平均值；

在所述差分值的最大值大于预设第一阈值，且所述差分值的平均值大于预设第二阈值，则所述待检测的气袋产品存在泄漏。

4.根据权利要求3所述的气袋产品的密封性检测方法，其特征在于，所述将待检测的气袋产品放置于检测腔体内，包括：

将所述待检测的气袋产品放置于所述检测腔体内；

第一气缸与第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与检测平台成为密闭空间；

关闭第二气动阀门和第三气动阀门。

5.根据权利要求4所述的气袋产品的密封性检测方法，其特征在于，所述第一气缸与第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与检测平台成为密闭空间，具体为：

所述第一气缸设与所述第二气缸控制所述检测腔体，使得所述检测腔体上下运动；

在所述气袋产品放置于所述检测腔体时，所述第一气缸与所述第二气缸控制所述检测腔体，使所述检测腔体向下运动，使得所述检测腔体与所述检测平台成为密闭空间。

6.根据权利要求3所述的气袋产品的密封性检测方法，其特征在于，所述通过密封性检测装置使所述检测腔体与过渡腔体形成气压相等的密闭空间，包括：

打开第一气动阀门，以使真空泵通过第一管道对过渡腔体抽气，以使所述过渡腔体的

真空值达到预设第一真空值；

关闭所述第一气动阀门，以使所述第一管道断开；

打开第二气动阀门，以使所述过渡腔体与所述检测腔体通过第二管道导通；

第一真空计测量所述过渡腔体的第二真空值；

第二真空计测量所述检测腔体的第三真空值；

计算所述第二真空值与所述第三真空值的差值，在所述差值小于所述预设第三阈值，则所述检测腔体的气压与所述过渡腔体气压达到相等。

7.根据权利要求3所述的气袋产品的密封性检测方法，其特征在于，所述获取所述密闭空间中检测腔体内压力传感器的变化序列值，根据所述变化序列值计算所述变化序列值的差分值，确定所述差分值的最大值和所述差分值的平均值，包括：

在所述检测腔体的气压与所述过渡腔体气压达到相等时，获取所述压力传感器的变化序列值；

根据所述变化序列值计算所述变化序列值的一阶差分值，确定所述一阶差分值的最大值和所述一阶差分值的平均值。

8.根据权利要求7所述的气袋产品的密封性检测方法，其特征在于，所述一阶差分值为所述压力传感器采集的相邻两个变化序列值的差值。

气袋产品的密封性检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自动检测技术领域，尤其涉及一种气袋产品的密封性检测装置及方法。

背景技术

[0002] 在日常的生产和生活中，各种包装产品种类繁多，其中，大部分包装为气袋装产品，即产品包装袋中含有空气或者其他惰性气体。由于生产工艺、生产设备、包装材料等多方面的原因，袋装产品的密封性难以得到保证，也就是产品的成品中经常出现泄漏的情况。

[0003] 传统的气袋装产品密封性的检测方法主要是在线检测和离线检测两种。在线检测方法主要是基于氦质谱检测仪的在线检测，首先，向包装袋中充入氦气，其次，通过氦质谱检测仪判断是否有氦气泄漏出来。该方法检测的精度高，但是，速度慢，检测的成本比较高，无法大规模的推广。在线检测方法还有一种是放射性气体示踪检漏方法，将待检测的包装存放在一至几个大气压混合气体中一定的时间，取出后，除去包装袋表面的残留气体，放置在一个辐射探测器中，根据进入元器件的放射出的射线强度来推算漏气的速率，这种检测方法灵敏度比较高，检测的精度高，但是检测的速度比较缓慢，且带有放射性的污染。离线检测方法主要是水浴法，所谓水浴法是指将待检测的产品放入到水中，通过水的压力把泄漏包装中的气体压出来，在水中形成上升的气泡，以此来判断产品包装是否泄露。水浴法检测方法，检测效率低下，而且属于破坏性的检测。

[0004] 传统的气袋产品的检测方法检测的成本高，且检测的速度慢，不适宜在自动化的生产线上对气袋产品进行自动的在线检测。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的缺陷，本发明提供一种气袋产品的密封性检测装置及方法，能够降低检测的成本，提高检测的速度，能够适应在自动化的生产线上对气袋产品进行自动的在线检测。

[0006] 第一方面，本发明提供一种气袋产品的密封性检测装置，包括真空泵、过渡腔体、检测腔体、检测平台、压力传感器、第一气缸、第二气缸；

[0007] 所述真空泵通过第一管道与所述过渡腔体连接，所述过渡腔体通过第二管道与所述检测腔体连接，所述压力传感器位于所述检测腔体的内壁上，放置待检测的气袋产品的所述检测腔体位于所述检测平台上，所述第一气缸和所述第二气缸位于所述检测腔体外壁的两侧；

[0008] 所述第一气缸与所述第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与所述检测平台形成密闭空间。

[0009] 进一步地，所述装置还包括：

[0010] 第一气动阀门位于所述第一管道上，控制所述第一管道的导通与断开；

[0011] 第二气动阀门位于所述第二管道上，控制所述第二管道的导通与断开；

[0012] 第三气动阀门位于所述检测腔体上。

[0013] 进一步地，所述装置还包括：

[0014] 第一真空计位于所述过渡腔体的内壁；

[0015] 第二真空计位于所述检测腔体的内壁；

[0016] 所述压力传感器一端为压力板，用于检测所述气袋产品的压力变化，所述压力传感器的另一端固定于所述检测腔体的内壁上。

[0017] 第二方面，本发明提供一种气袋产品的密封性检测方法，包括：

[0018] 将待检测的气袋产品放置于检测腔体内，通过密封性检测装置使所述检测腔体与过渡腔体形成气压相等的密闭空间；

[0019] 获取所述密闭空间中检测腔体内压力传感器的变化序列值，根据所述变化序列值计算所述变化序列值的差分值，确定所述差分值的最大值和所述差分值的平均值；

[0020] 在所述差分值的最大值大于预设第一阈值，且所述差分值的平均值大于预设第二阈值，则所述待检测的气袋产品存在泄漏。

[0021] 进一步地，所述将待检测的气袋产品放置于检测腔体内，包括：

[0022] 将所述待检测的气袋产品放置于所述检测腔体内；

[0023] 第一气缸与第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与检测平台成为密闭空间；

[0024] 关闭第二气动阀门和第三气动阀门。

[0025] 进一步地，所述第一气缸与第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与检测平台成为密闭空间，具体为：

[0026] 所述第一气缸设与所述第二气缸控制所述检测腔体，使得所述检测腔体上下运动；

[0027] 在所述气袋产品放置于所述检测腔体时，所述第一气缸与所述第二气缸控制所述检测腔体，使所述检测腔体向下运动，使得所述检测腔体与所述检测平台成为密闭空间。

[0028] 进一步地，所述通过密封性检测装置使所述检测腔体与过渡腔体形成气压相等的密闭空间，包括：

[0029] 打开第一气动阀门，以使真空泵通过第一管道对过渡腔体抽气，以使所述过渡腔体的真空值达到预设第一真空值；

[0030] 关闭所述第一气动阀门，以使所述第一管道断开；

[0031] 打开第二气动阀门，以使所述过渡腔体与所述检测腔体通过第二管道导通；

[0032] 第一真空计测量所述过渡腔体的第二真空值；

[0033] 第二真空计测量所述检测腔体的第三真空值；

[0034] 计算所述第二真空值与所述第三真空值的差值，在所述差值小于所述预设第三阈值，则所述检测腔体的气压与所述过渡腔体气压达到相等。

[0035] 进一步地，所述获取所述密闭空间中检测腔体内压力传感器的变化序列值，根据所述变化序列值计算所述变化序列值的差分值，确定所述差分值的最大值和所述差分值的平均值，包括：

[0036] 在所述检测腔体的气压与所述过渡腔体气压达到相等时，获取所述压力传感器的变化序列值；

[0037] 根据所述变化序列值计算所述变化序列值的一阶差分值，确定所述一阶差分值的最大值和所述一阶差分值的平均值。

[0038] 进一步地，所述一阶差分值为所述压力传感器采集的相邻两个变化序列值的差值。

[0039] 由上述技术方案可知，通过本发明提供的一种气袋产品的密封性检测装置及方法，其中，装置包括真空泵、过渡腔体、检测腔体、检测平台、压力传感器、第一气缸、第二气缸；所述真空泵通过第一管道与所述过渡腔体连接，所述过渡腔体通过第二管道与所述检测腔体连接，所述压力传感器位于所述检测腔体的内壁上，放置待检测的气袋产品的所述检测腔体位于所述检测平台上，所述第一气缸和所述第二气缸位于所述检测腔体外壁的两侧；所述第一气缸与所述第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与所述检测平台形成密闭空间。通过本发明提供的一种气袋产品的密封性检测装置及方法，能够降低检测的成本，提高检测的速度，能够适应在自动化的生产线上对气袋产品进行自动的在线检测。

附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0041] 图1为本发明实施例提供的一种气袋产品的密封性检测装置的结构示意图；

[0042] 图2为本发明实施例提供的一种气袋产品的密封性检测方法的流程示意图；

[0043] 图3为本发明实施例提供的一种正品包装和不同泄漏孔条件下压力传感器值与时间的关系示意图；

[0044] 说明书附图标记说明：

[0045] 1 真空泵， 2 第一管道，

[0046] 3 第一气动阀门， 4 过渡腔体，

[0047] 5 第一真空计， 6 第二管道，

[0048] 7 第一气缸， 8 第二真空计，

[0049] 9 第二气动阀门， 10 压力板，

[0050] 11 压力传感器， 12 检测腔体，

[0051] 13 第三气动阀门， 14 待检测的气袋产品，

[0052] 15 第二气缸， 16 检测平台。

具体实施方式

[0053] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他的实施例，都属于本发明保护的范围。

[0054] 图1为本发明实施例提供的一种气袋产品的密封性检测装置的结构示意图，如图1

所示，本实施例的气袋产品的密封性检测装置如下所述。

[0055] 本实施例的气袋产品的密封性检测装置，包括真空泵1、过渡腔体4、检测腔体12、检测平台16、压力传感器11、第一气缸7、第二气缸15。

[0056] 所述真空泵1通过第一管道2与所述过渡腔体4连接，所述过渡腔体4通过第二管道6与所述检测腔体12连接，所述压力传感器11位于所述检测腔体12的内壁上，放置待检测的气袋产品14的所述检测腔体12位于所述检测平台16上，所述第一气缸7和所述第二气缸15位于所述检测腔体12外壁的两侧。

[0057] 所述第一气缸7与所述第二气缸15共同作用于所述检测腔体12，使所述检测腔体12与所述检测平台16形成密闭空间。

[0058] 该装置还包括：

[0059] 第一气动阀门3位于所述第一管道2上，控制所述第一管道2的导通与断开；

[0060] 第二气动阀门9位于所述第二管道6上，控制所述第二管道6的导通与断开；

[0061] 第三气动阀门13位于所述检测腔体12上。

[0062] 该装置还包括：

[0063] 第一真空计5位于所述过渡腔体4的内壁；

[0064] 第二真空计8位于所述检测腔体12的内壁；

[0065] 所述压力传感器11一端为压力板10，用于检测所述气袋产品14的压力变化，所述压力传感器11的另一端固定于所述检测腔体12的内壁上。

[0066] 应理解的是，真空泵1为整个装置提供一个负压环境，过渡腔体4主要是为检测腔体12提供初始的真空环境，检测腔体12和检测平台16形成一个真空的环境，待检测的气袋产品14放置在检测平台16上的检测腔体12里面，第一真空计5与第二真空8计分别测量过渡腔体4和检测腔体12内的真空度，在进行检测时，检测腔体12内的气压值比正常的气压值低，待检测的气袋产品14膨胀，对压力板10形成挤压，压力传感器11接收到压力值，在完成当次的检测后，第三气动阀门13打开，使检测腔体12内的大气压与大气压达到相等，第一气缸7和第二气缸15滑动使得检测腔体12上抬，使得待检测的气袋产品14移出检测平台。

[0067] 通过本实施例提供的气袋产品的密封性检测装置可以为一台设备中的一部分，因此可以使用若干个相同的密封性检测装置组合成一台设备，可以对通过一次检测多个的间歇式还是旋转的连续式，可以大大的提高对产品的检测的速度，满足生产线上对气袋产品的在线检测的需求。

[0068] 图2为本发明实施例提供的一种气袋产品的密封性检测方法的流程示意图，图3为本发明实施例提供的一种正品包装和不同泄漏孔条件下压力传感器值与时间的关系示意图，如图2和图3所示，本实施例的气袋产品的密封性检测方法如下所述。

[0069] 201、将待检测的气袋产品放置于检测腔体内，通过密封性检测装置使所述检测腔体与过渡腔体形成气压相等的密闭空间。

[0070] 应理解的是，将待检测的气袋产品放置于检测腔体内，使检测腔体和检测平台成为密闭平台，同时待检测的期待产品则置于密闭空间中。

[0071] 202、获取所述密闭空间中检测腔体内压力传感器的变化序列值，根据所述变化序列值计算所述变化序列值的差分值，确定所述差分值的最大值和所述差分值的平均值。

[0072] 应理解的是，在待检测的气袋产品在密闭空间时，气袋产品膨胀，对压力板形成压

力，压力传感器则获取相关的序列值，压力传感器将获取的序列值发送给数据处理器，由数据处理器计算序列值的差分值。

[0073] 举例来说，设压力传感器额采集的序列值为X(t)，在相邻额两个时间点采集的序列值分别为X(k)和X(k+1)，则计算序列值的差分值为：

[0074] Y(k+1)＝X(k+1)—X(k)

[0075] 其中，X(t)为压力传感器采集到的随时间变化的序列值，

[0076] X(k)和X(k+1)为随时间变化的序列值中任意两个相邻的序列值，

[0077] Y(k+1)为在k+1时刻的差分值。

[0078] 203、在所述差分值的最大值大于预设第一阈值，且所述差分值的平均值大于预设第二阈值，则所述待检测的气袋产品存在泄漏。

[0079] 举例来说，这里的预设的第一阈值与第二阈值是是经验值，是通过大量的实验获得的经验值。在所述差分值中的最大值大于预设的第一阈值且差分值额平均值大于预设的第二阈值时，则认为待检测的气袋产品存在泄漏孔。

[0080] 在步骤201中将待检测的气袋产品放置于检测腔体内，具体为，

[0081] 将所述待检测的气袋产品放置于所述检测腔体内；

[0082] 第一气缸与第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与检测平台成为密闭空间；

[0083] 关闭第二气动阀门和第三气动阀门。

[0084] 应理解的是，第一气缸与第二气缸共同作用使得检测腔体做上下的运动，从而控制检测腔体与检测平台之间是形成密闭空间还是使得检测腔体与检测平台向分离。

[0085] 在步骤201中第一气缸与第二气缸共同作用于所述检测腔体，使所述检测腔体与检测平台成为密闭空间，具体为：

[0086] 所述第一气缸设与所述第二气缸控制所述检测腔体，使得所述检测腔体上下运动；

[0087] 在所述气袋产品放置于所述检测腔体时，所述第一气缸与所述第二气缸控制所述检测腔体，使所述检测腔体向下运动，使得所述检测腔体与所述检测平台成为密闭空间。

[0088] 通过密封性检测装置使所述检测腔体与过渡腔体形成气压相等的密闭空间，包括：

[0089] 打开第一气动阀门，以使真空泵通过第一管道对过渡腔体抽气，以使所述过渡腔体的真空值达到预设第一真空值；

[0090] 关闭所述第一气动阀门，以使所述第一管道断开；

[0091] 打开第二气动阀门，以使所述过渡腔体与所述检测腔体通过第二管道导通；

[0092] 第一真空计测量所述过渡腔体的第二真空值；

[0093] 第二真空计测量所述检测腔体的第三真空值；

[0094] 计算所述第二真空值与所述第三真空值的差值，在所述差值小于所述预设第三阈值，则所述检测腔体的气压与所述过渡腔体气压达到相等。

[0095] 应理解的是，在过渡腔体中获得的第二真空值与检测腔体中获得的第三真空值的差值小于第三阈值时，则认为检测腔体的气压与过渡腔体的气压达到相等，在这里第三阈值的设定根据实际生产中的需求来设定，在这里不限定具体的值。

[0096] 应理解的是，真空泵为整个装置提供负压的环境，打开第一气动阀门，是过渡腔体内的真空计达到预设的第一真空值，满足装置对检测腔体的需求。

[0097] 在步骤202中还包括图2中未示出的子步骤。

[0098] 202A、在所述检测腔体的气压与所述过渡腔体气压达到相等时，获取所述压力传感器的变化序列值；

[0099] 根据所述变化序列值计算所述变化序列值的一阶差分值，确定所述一阶差分值的最大值和所述一阶差分值的平均值。

[0100] 所述一阶差分值为所述压力传感器采集的相邻两个变化序列值的差值。

[0101] 应理解的是，在检测腔体的气压与过渡腔体气压达到相等时，获取压力传感的压力传感值，这里的压力传感值是随着时间的变化而是一个变化的值，是随时间变化的序列值，根据时间序列值计算序列值的一阶差分值，确定一阶差分值的最大值和一阶差分值的平均值。

[0102] 应理解的是，预设的第一阈值和预设的第二阈值为经验值，为实验多次测量所获得的值。

[0103] 图3为本发明实施例提供的一种正品包装和不同泄漏孔条件下压力传感器值与时间的关系示意图，显示了样品产生的压力值与时间变化的关系，在时间为3s的时候，产品的压力值产生明显的变化。

[0104] 通过本实施例提供的气袋产品的密封性检测方法，能够降低检测的成本，提高检测的速度，能够适应在自动化的生产线上对气袋产品进行自动的在线检测。

[0105] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但是，本发明的保护范围不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替代，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

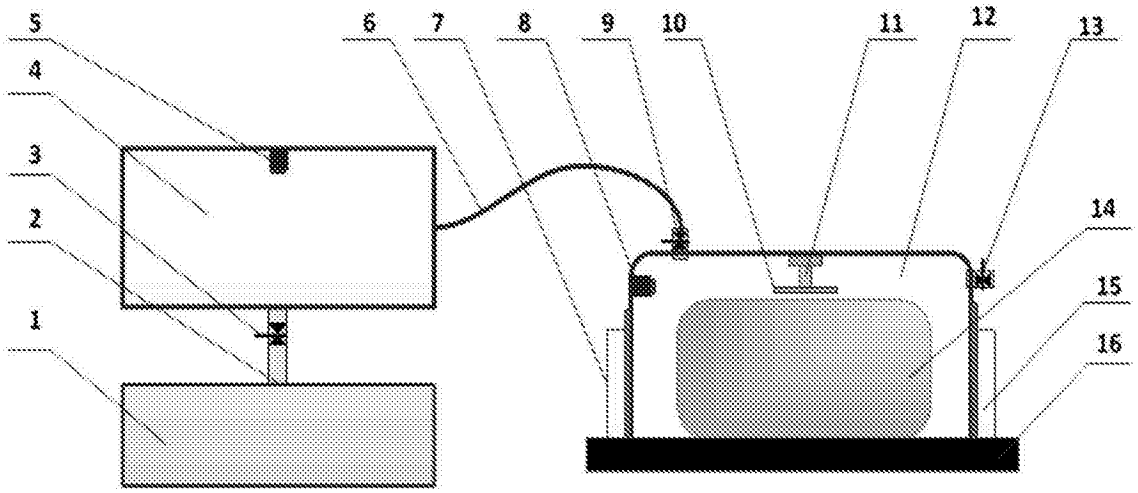

5
6
7
8
9
10
11
12
13
4
3
14
2
15
1
16

图1

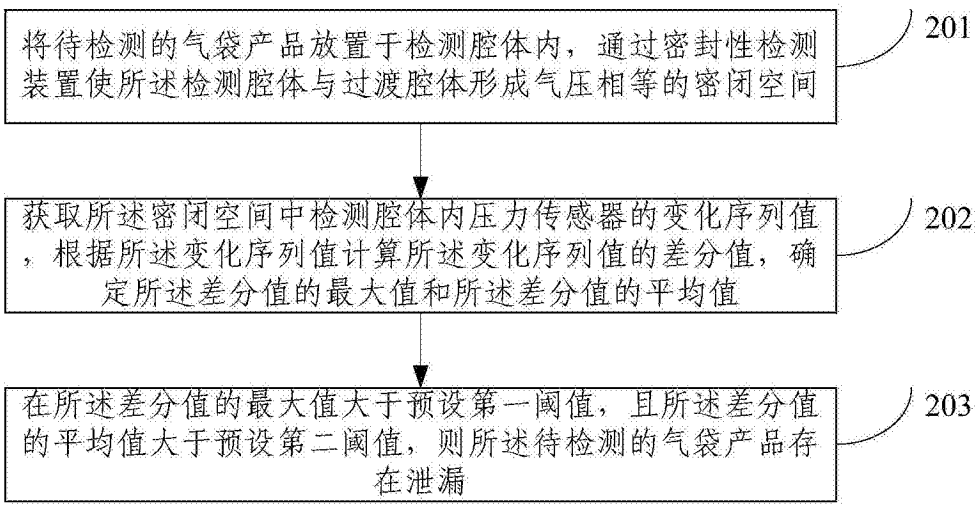

将待检测的气袋产品放置于检测腔体内，通过密封性检测装置使所述检测腔体与过渡腔体形成气压相等的密闭空间
201
获取所述密闭空间中检测腔体内压力传感器的变化序列值，根据所述变化序列值计算所述变化序列值的差分值，确定所述差分值的最大值和所述差分值的平均值
202
在所述差分值的最大值大于预设第一阈值，且所述差分值的平均值大于预设第二阈值，则所述待检测的气袋产品存在泄漏
203

图2

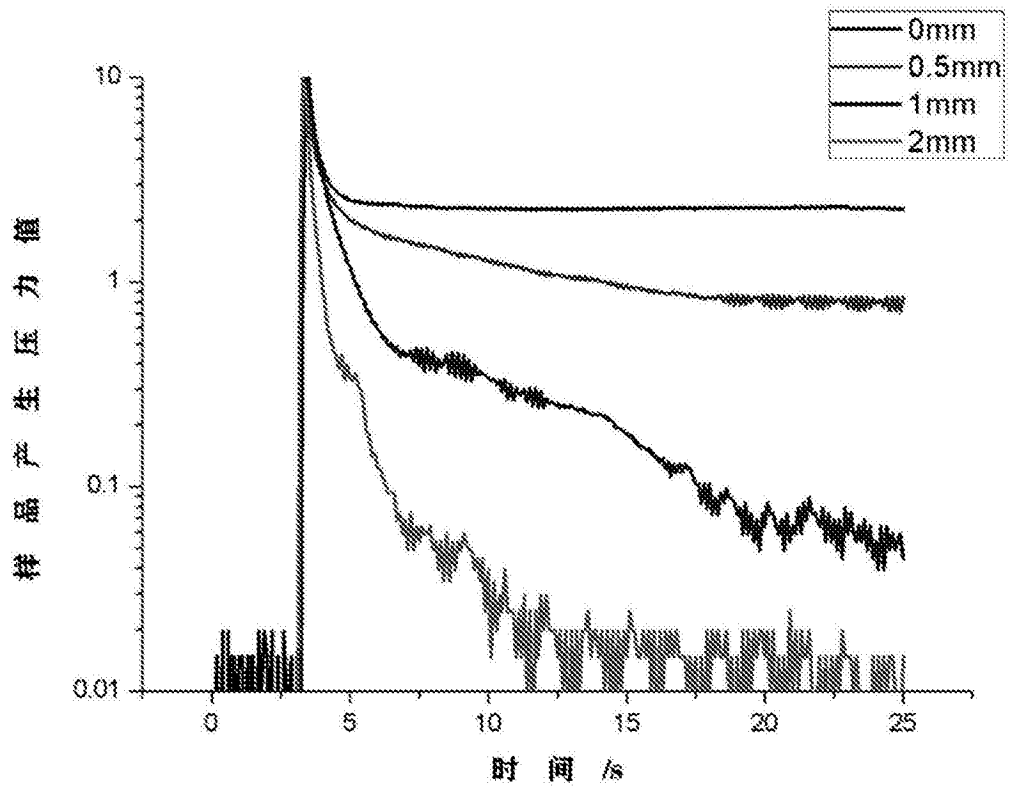


图3