



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103308527 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201310208453. 9

(22) 申请日 2013. 05. 30

(71) 申请人 屈桢深

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区清滨路 58 号 3 单元 601 室

申请人 焦文华

(72) 发明人 屈桢深 王莅尘 焦文华 高常伦 任蓬山 王海生

(74) 专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有限公司 11299

代理人 陈子英

(51) Int. Cl.

G01N 21/90 (2006. 01)

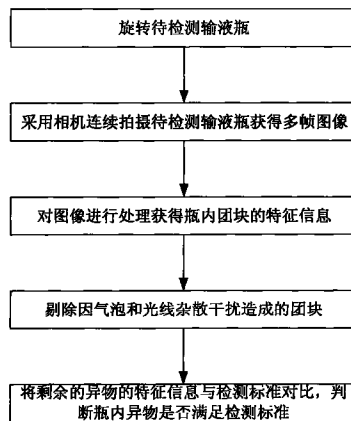
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

输液瓶内异物的检测方法及检测系统

(57) 摘要

本发明涉及一种输液瓶内异物的检测方法及检测系统,检测方法包括以下步骤:旋转待检测输液瓶;采用相机拍摄瓶体获得多帧图像;处理图像获得瓶内团块特征信息;剔除气泡和光线干扰造成的团块;将剩余团块的特征信息与检测标准对比,判断是否含有异物,从而判断输液瓶是否合格。所述系统包括间歇转动装置和相机,间歇转动装置上设有用于固定待检测输液瓶与间歇转动装置相对位置的上、下压紧装置,间歇转动装置的外侧设有用于驱动上、下压紧装置旋转的摩擦轮。采用本发明可以实现输液瓶中异物的自动检测,解决了传统检测方法中效率低、劳动强度大、容易产生质量波动等问题,并且可以得到可靠的检测结果,有效地保证产品的出厂质量。



1. 一种输液瓶内异物的检测方法,其特征在于包括以下步骤:

(1) 旋转待检测输液瓶;

(2) 采用相机连续拍摄所述待检测输液瓶的瓶体,获得多帧图像;

(3) 使用图像滤波和去噪算法对每帧图像进行预处理,综合预处理后的多帧图像信息,获得所述待检测输液瓶内的团块特征信息;

(4) 依据所述团块特征信息剔除因气泡和光线杂散干扰造成的团块后,将剩余的团块的特征信息与检测标准规定的数据进行对比,判断所述待检测输液瓶内是否含有异物及异物是否满足检测标准,从而判断所述待检测输液瓶是否合格。

2. 如权利要求 1 所述的输液瓶内异物的检测方法,其特征在于采用所述相机拍摄瓶体时,所述待检测输液瓶的瓶体停止旋转,所述待检测输液瓶内的液体在惯性作用下继续旋转。

3. 如权利要求 2 所述的输液瓶内异物的检测方法,其特征在于所述待检测输液瓶的旋转采用分级加速,其中最后一级加速采用变加速的方式,其角速度曲线为开始段速度小但加速度逐渐递增,到达一定速度后保持很短的恒加速时间,然后加速度逐渐减小至零。

4. 如权利要求 3 所述的输液瓶内异物的检测方法,其特征在于所述相机的数量为若干个,若干个所述相机从不同角度同步连续拍摄所述瓶体,每一个角度均采用相应的相机获得多帧图像。

5. 如权利要求 4 所述的输液瓶内异物的检测方法,其特征在于采用所述相机拍摄瓶体时,使用不同的照明光源照射瓶体,使用每一种照明光源照射瓶体时,均采用所述相机获得多帧图像,所述不同的照明光源至少包括底光光源和背光光源。

6. 如权利要求 5 所述的输液瓶内异物的检测方法,其特征在于采用所述相机拍摄瓶体之前,对所述相机进行标定,确定相机参数,所述相机的标定方法为 Tasi 方法;对所述待检测输液瓶的样本进行相应测试,确定因输液瓶瓶壁透镜效应产生的畸变系数。

7. 如权利要求 6 所述的输液瓶内异物的检测方法,其特征在于获得团块特征信息的具体方法为:使用基于逐帧累计方法的背景提取算法,从预处理后的多帧图像中得到背景图像,对每一帧图像进行处理,得到相应的前景目标,对提取出的前景目标通过相应的团块分析方法得到团块特征信息,所述团块特征信息包括团块的位置、尺寸、面积和轮廓信息;剔除团块中的气泡和光线杂散干扰的具体方法为:通过轨迹跟踪方法计算团块的运动轨迹,结合所述相机参数和畸变系数的信息分类出团块中的气泡、光线杂散干扰和异物;判断所述异物是否满足检测标准后,将不同相机在不同的照明光源照射下的检测结果进行综合分析,判断所述待检测输液瓶是否合格。

8. 一种采用权利要求 1-7 中任意一项权利要求所述的输液瓶内异物的检测方法的输液瓶内异物的检测系统,其特征在于包括可绕其轴转动的间歇转动装置,所述间歇转动装置呈圆盘或圆环状,所述间歇转动装置的圆周的上表面上设有相互配合的用于固定待检测输液瓶与所述间歇转动装置之间相对位置的上压紧装置和下压紧装置,所述上压紧装置和下压紧装置同轴设置,并可绕共同的轴同步转动,所述间歇转动装置的外侧设有若干个摩擦轮,所述摩擦轮的旋转轴与所述间歇转动装置的轴的相对位置固定,所述摩擦轮与所述下压紧装置处于同一平面内,用于驱动所述上压紧装置和下压紧装置同步转动,所述摩擦轮的旋转轴连接有伺服电动机,若干个所述摩擦轮在所述间歇转动装置的转动方向上位于

最后的摩擦轮的加速方式采用变加速的方式,其角速度曲线为开始段速度小但加速度逐渐递增,到达一定速度后保持很短的恒加速时间,然后加速度逐渐减小至零,所述输液瓶内异物的检测系统还包括用于拍摄所述待检测输液瓶的瓶体的相机。

9. 如权利要求 8 所述的输液瓶内异物的检测系统,其特征在于所述相机的数量为若干个,若干个所述相机的设置位置使它们的镜头的延长线交叉于一点,该交叉点位于所述待检测输液瓶随所述间歇转动装置转动时所述待检测输液瓶的运动轨迹上。

10. 如权利要求 9 所述的输液瓶内异物的检测系统,其特征在于所述相机配有底光光源和背光光源,所述底光光源和背光光源连接有光源控制器。

输液瓶内异物的检测方法及检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种输液瓶内异物的检测方法及检测系统,属于检测技术领域,主要用于食品和医药等自动化生产线的在线检测。

背景技术

[0002] 医用输液瓶对瓶内液体的洁净程度要求非常高,但由于生产工艺或生产环境等方面的原因,输液成品中可能混入玻璃屑、铝屑、橡皮屑、毛发、纤维或不溶药质等微小异物。这些异物粒径微小,在静脉输液中,可能随输液进入人体,导致血管堵塞,造成囊中现象,严重危及病人的生命与健康。

[0003] 根据中国药典规定,在输液瓶生产过程中,要对输液瓶内的注射剂逐瓶进行不溶物检查,而传统的检查方法是直接通过人工视觉方法进行检验,灯检人员在一等的光照条件下,用人眼直接观察瓶装药液,发现是否存在异物并判断异物的大小,这种传统的方法劳动强度大,直接增加了大规模生产过程中的劳动成本,且灯检人员长时间从事检测工作会产生视觉疲劳和质量波动,是自动化生产线上比较突出的问题。

发明内容

[0004] 为克服现有技术的上述缺陷,本发明的目的在于提供一种输液瓶内异物的检测方法及检测系统,检测过程不受人因素为影响,检测结果可靠,可以有效地保证产品的出厂质量。

[0005] 本发明采用的技术方案为:一种输液瓶内异物的检测方法,包括以下步骤:

[0006] (1) 旋转待检测输液瓶;

[0007] (2) 采用相机连续拍摄所述待检测输液瓶的瓶体,获得多帧图像;

[0008] (3) 使用图像滤波和去噪算法对每帧图像进行预处理,综合预处理后的多帧图像信息,获得所述待检测输液瓶内的团块特征信息;

[0009] (4) 依据所述团块特征信息剔除因气泡和光线杂散干扰造成的团块后,将剩余团块的特征信息与检测标准规定的数据进行对比,判断所述待检测输液瓶内是否含有异物及异物是否满足检测标准,从而判断所述待检测输液瓶是否合格。

[0010] 优选地,采用所述相机拍摄瓶体时,所述待检测输液瓶的瓶体停止旋转,所述待检测输液瓶内的液体在惯性作用下继续旋转。

[0011] 所述待检测输液瓶的旋转优选采用分级加速,其中最后一级加速采用变加速的方式,其角速度曲线优选为开始段速度小但加速度逐渐递增,到达一定速度后保持很短的恒加速时间,然后加速度逐渐减小至零。

[0012] 所述相机的数量可以为若干个,若干个所述相机可以从不同角度同步连续拍摄所述瓶体,每一个角度均采用相应的相机获得多帧图像。

[0013] 采用所述相机拍摄瓶体时,可以使用不同的照明光源照射瓶体,使用每一种照明光源照射瓶体时,均采用所述相机获得多帧图像,所述不同的照明光源至少可以包括底光

光源和背光光源。

[0014] 采用所述相机拍摄瓶体之前,可以对所述相机进行标定,确定相机参数,所述相机的标定方法可以为Tas i方法;可以对所述待检测输液瓶的样本进行相应测试,确定因输液瓶瓶壁透镜效应产生的畸变系数。

[0015] 获得团块特征信息的具体方法可以为:使用基于逐帧累计方法的背景提取算法,从预处理后的多帧图像中得到背景图像,对每一帧图像进行处理,得到相应的前景目标,对提取出的前景目标通过相应的团块分析方法得到团块特征信息,所述团块特征信息包括团块的位置、尺寸、面积和轮廓信息;剔除团块中的气泡和光线杂散干扰的具体方法可以为:通过轨迹跟踪方法计算团块的运动轨迹,结合所述相机参数和畸变系数的信息分类出团块中的气泡、光线杂散干扰和异物;判断所述异物是否满足检测标准后,将不同相机在不同的照明光源照射下的检测结果进行综合分析,判断所述待检测输液瓶是否合格。

[0016] 一种采用上述方法的输液瓶内异物的检测系统,包括可绕其轴转动的间歇转动装置,所述间歇转动装置呈圆盘或圆环状,所述间歇转动装置的圆周的上表面上设有相互配合的用于固定待检测输液瓶与所述间歇转动装置之间相对位置的上压紧装置和下压紧装置,所述上压紧装置和下压紧装置同轴设置,并可绕共同的轴同步转动,所述间歇转动装置的外侧设有若干个摩擦轮,所述摩擦轮的旋转轴与所述间歇转动装置的轴的相对位置固定,所述摩擦轮与所述下压紧装置处于同一平面内,用于驱动所述上压紧装置和下压紧装置同步转动,所述摩擦轮的旋转轴连接有伺服电动机,若干个所述摩擦轮在所述间歇转动装置的转动方向上位于最后的摩擦轮的加速方式采用变加速的方式,其角速度曲线为开始段速度小但加速度逐渐递增,到达一定速度后保持很短的加速时间,然后加速度逐渐减小至零,所述输液瓶内异物的检测系统还包括用于拍摄所述待检测输液瓶的瓶体的相机。

[0017] 所述相机的数量可以为若干个,优选地若干个所述相机的设置位置使它们的镜头的延长线交叉于一点,该交叉点位于所述待检测输液瓶随所述间歇转动装置转动时所述待检测输液瓶的运动轨迹上。

[0018] 所述相机可以配有底光光源和背光光源,所述底光光源和背光光源可以连接有光源控制器。

[0019] 本发明的有益效果:采用本发明可以实现输液瓶中异物的自动检测,解决了传统检测方法中效率低、劳动强度大、容易产生质量波动等问题,以及现阶段自动化灯检对检测对象的适应性差等问题,并且以得到可靠的检测结果,检测过程中不受人为因素影响,可以有效地保证产品的出厂质量。

[0020] 本发明可适用于一般输液瓶或大输液瓶(大于100ml),同时采用的各算法可适用于玻璃瓶,有效解决了一般和大容量液体瓶的自动检测问题。

[0021] 本发明中输液瓶的旋转采用分级加速,可使输液瓶内液体平稳加速到所需的旋转角速度,在瓶内异物高速运动的同时保证液面稳定,有效防止了采用一次加速达到所需旋转角速度时由于转差过大而带入较多气泡干扰检测结果,最后一级加速采用变加速的方式及独特的加速度曲线而非一般采用的常值加速,可以在最短的时间内使瓶内液体的角速度达到要求值,瓶内液体几乎不存在角速度梯度,提高了检测的准确率。

[0022] 通过相机标定确定相机参数和输液瓶的光学畸变参数,可准确测量团块的大小,使用团块分析方法可实现团块的分类,通过对同一工位输液瓶使用多台相机拍摄,并采用

不同的照明光源进行配合,可有效检测不同类型、不同位置的异物,与现有方法相比,提高了检测的准确性,降低了误检率。

附图说明

- [0023] 图 1 是本发明的方法的流程图；
 [0024] 图 2 是本发明的方法的输液瓶的最后一级加速的加速度曲线；
 [0025] 图 3 是本发明的系统的一种实施例的结构示意图；
 [0026] 图 4 是本发明的系统的另一种实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 参见图 1,本发明提供了一种输液瓶内异物的检测方法,包括以下步骤:

- [0028] (1) 旋转待检测输液瓶；
 [0029] (2) 采用相机连续拍摄所述待检测输液瓶的瓶体,获得多帧图像；
 [0030] (3) 使用图像滤波和去噪算法对每帧图像进行预处理,综合预处理后的多帧图像信息,获得所述待检测输液瓶内的团块特征信息；
 [0031] (4) 依据所述团块特征信息剔除因气泡和光线杂散干扰造成的团块后,将剩余的异物的特征信息与检测标准规定的数据进行对比,判断所述待检测输液瓶内的异物是否满足检测标准,从而判断所述待检测输液瓶是否合格。

[0032] 优选地,采用所述相机拍摄瓶体时,所述待检测输液瓶的瓶体停止旋转,使所述待检测输液瓶相对于所述相机保持静止,所述待检测输液瓶内的液体在惯性作用下继续旋转,旋转的所述待检测输液瓶可以采用相应的制动装置停止旋转。

[0033] 所述待检测输液瓶的旋转优选采用分级加速(如二级加速),所述分级加速为先通过加速装置对所述待检测输液瓶进行第一次旋转加速,使所述待检测输液瓶旋转或达到第一指定旋转角速度,然后通过另一个加速装置对旋转中的所述待检测输液瓶进行第二次旋转加速,使所述待检测输液瓶达到第二指定旋转角速度,以此类推,每一次旋转加速后瓶内液体达到的指定的旋转角速度均大于前一次旋转加速后达到的指定的旋转角速度。所述待检测输液瓶的旋转采用分级加速的方式,可以使所述待检测输液瓶内的液体平稳加速到所需的旋转角速度,保证液面稳定,同时防止了采用一次加速达到所需的旋转角速度由于转差过大而带入角度气泡干扰的问题。

[0034] 分级加速中的拍照工位前一级加速优选采用变加速的方式,设最后一级加速后待检测输液瓶达到的指定角速度为 ω_1 ,本发明给出一种可行的变加速方法,设定角速度曲线如下:

$$[0035] \quad \frac{d\omega}{dt} = \begin{cases} k_1 t & 0 < t \leq t_1 \\ k_1 t_1 & t_1 < t \leq t_2 \\ -k_2 t_2 & t_2 < t \leq t_3 \\ 0 & t > t_3 \end{cases}$$

[0036] 其中 k_1, k_2 为根据检测输液瓶质量及电机参数设定的常数比例系数,满足

$$[0037] \quad \frac{1}{2} k_1 t_1^2 + \frac{1}{2} k_2 (t_3 - t_2)^2 + k_1 t_1 (t_2 - t_1) = \omega_1$$

[0038] t_1, t_2, t_3 为加 / 减速时刻, 可取为 $t_1 = 0.6t_3, t_2 - t_1 = 0.1t_3, t_3 - t_2 = 0.3t_3$; t_3 由输液瓶检测间隔决定, 通常为 $1 \sim 2s$ 。参见图 2, 得到的所述角速度曲线为变加速曲线, 开始段角速度小但加速度逐渐递增, 到达一定速度后保持很短的恒加速时间, 然后加速度逐渐减小至零。相比于匀加速的角速度曲线, 待检测输液瓶的最后一级加速采用这样的加速方式, 可以在最短时间内使瓶内所有液体的角速度均达到指定值 (当所述输液瓶的旋转速度为所需的旋转速度时, 其内部的液体的角速度值), 使瓶内的液体几乎不存在角速度梯度 (短时间匀加速后, 靠近瓶内壁的部分液体旋转速度快而位于瓶中心部分的液体旋转速度慢), 有效解决了所述待检测输液瓶在旋转过程中, 其内部靠近中心部分的大异物不能起旋导致难以检测的问题, 提高了检测的准确率。当然, 除了最后一级加速以外的其它级加速也可以采用上述的变加速方式。

[0039] 所述相机的数量可以为若干个, 在对所述待检测输液瓶进行拍摄时, 若干个所述相机可以从不同角度同步连续拍摄所述瓶体, 每一个角度均采用相应的相机获得多帧图像。另外, 在采用所述相机拍摄瓶体时, 可以使用不同的照明光源照射瓶体, 使用每一种照明光源照射瓶体时, 均采用所述相机获得多帧图像, 即每一个相机在使用任意一种照明光源配合进行拍摄时, 均拍摄多帧图像。所述不同的照明光源至少可以包括底光光源和背光光源, 在所述待检测输液瓶内的异物吸光特性较强时可以使用背光光源配合进行拍摄, 异物的反光特性较强时可以使用底光光源配合进行拍摄。在拍摄时, 可以通过调节相机与光源、相机与所述待检测输液瓶之间的相对距离和夹角等几何参数, 找到最佳的配合拍摄方式, 最大限度地避免杂散光线的干扰, 可以提高瓶内异物检测的准确性。

[0040] 采用所述相机拍摄瓶体之前, 可以对所述相机进行标定, 确定相机参数 (包括内参数和外参数), 所述相机的标定方法可以采用 Tasi 方法, 通过对相机的标定, 可以精确测量瓶内团块的几何尺寸, 并通过对瓶内团块的特征分析, 找到不同异物的运动轨迹, 分析团块的性质, 从而有效剔除瓶内的气泡干扰和外界的杂散光线干扰, 从团块中分类出异物; 采用所述相机拍摄瓶体之前, 还可以对所述待检测输液瓶的样本进行相应测试, 确定因输液瓶瓶壁透镜效应产生的畸变系数。

[0041] 所述步骤 (3) 中获得团块特征信息的具体方法可以为: 使用基于逐帧累计方法的背景提取算法, 从预处理后的多帧图像中得到背景图像, 对每一帧图像进行处理, 得到相应的前景目标, 对提取出的前景目标通过相应的团块分析方法得到团块特征信息, 所述团块特征信息包括团块的位置、尺寸、面积和轮廓信息; 所述步骤 (4) 中剔除团块中的气泡和光线杂散干扰的具体方法可以为: 通过轨迹跟踪方法计算团块的运动轨迹, 结合所述相机参数和畸变系数的信息分类出团块中的气泡、光线杂散干扰和异物; 所述步骤 (4) 中与检测标准进行对比的异物的特征信息可以为异物的尺寸, 在判断所述异物是否满足检测标准后, 将不同相机在不同的照明光源照射下的检测结果进行综合分析, 进而判断所述待检测输液瓶是否合格。

[0042] 所述相机可以连接计算机, 该计算机优选为工控机, 通过所述相机拍摄的图像可以传输并存储在计算机中, 所述计算机中可以安装有与各算法相对应的软件, 对应图像的各种处理可以在计算机中进行。所述计算机中还可以安装有硬件卡, 优选为 IO 卡, 用于输出对应多帧图像的各种处理结果。

[0043] 参见图 3, 本发明还提供了一种采用上述方法的输液瓶内异物的检测系统, 包括可

绕其轴转动的间歇转动装置 1, 所述间歇转动装置可以设有相应的驱动装置, 所述间歇转动装置呈圆盘或圆环状, 所述间歇转动装置的圆周的上表面上设有相互配合的用于固定待检测输液瓶与所述间歇转动装置之间相对位置的上压紧装置 2 和下压紧装置 3, 所述上压紧装置和下压紧装置可以为若干对, 以便所述间歇转动装置可携带相应数量的待检测输液瓶 4, 实现连续化检测, 所述待检测输液瓶通过人工或相应的设备放置在所述上压紧装置和下压紧装置之间并通过二者固定后可随所述间歇转动装置一同转动, 所述上压紧装置和下压紧装置同轴设置, 并可绕共同的轴同步转动, 所述间歇转动装置的外侧设有若干个摩擦轮 5, 所述摩擦轮的旋转轴与所述间歇转动装置的轴的相对位置固定, 所述摩擦轮与所述下压紧装置处于同一平面内, 用于驱动所述上压紧装置和下压紧装置同步转动, 所述摩擦轮的旋转轴连接有伺服电动机 6, 所述摩擦轮驱动所述上压紧装置和下压紧装置转动的方式为: 所述伺服电动机驱动所述摩擦轮转动, 所述间歇转动装置通过上、下压紧装置携带待检测输液瓶转动, 当所述待检测输液瓶转动至与所述摩擦轮相对应的位置时, 由于所述摩擦轮与所述下压紧装置在同一平面内, 所述摩擦轮与所述下压紧装置相接触, 并通过摩擦力带动所述下压紧装置和与其同轴设置的上压紧装置转动, 从而使待检测输液瓶转动。每一个所述摩擦轮均会使所述待检测输液瓶获得一个转动角速度, 位于后面的摩擦轮可使待检测输液瓶内液体获得的转动角速度大于位于前面的摩擦轮可使待检测输液瓶内液体获得的转动角速度。

[0044] 若干个所述摩擦轮中在所述间歇转动装置的转动方向上位于紧邻拍照工位前面的最后的摩擦轮（最后一个驱动待检测输液瓶转动的摩擦轮）的加速方式采用变加速的方式, 其速度曲线为开始段速度小但加速度逐渐递增, 到达一定速度后保持很短的加速时间, 然后加速度逐渐减小至零。其它的摩擦轮的转动也可以采用上述变加速的方式。

[0045] 当待检测输液瓶到达与拍照工位前面的最后的摩擦轮相对应的位置时, 与该摩擦轮相对应的伺服电动机控制该摩擦轮按照所述角速度曲线旋转并带动待检测输液瓶旋转, 直至达到指定速度。

[0046] 所述输液瓶内异物的检测系统还包括用于拍摄所述待检测输液瓶的瓶体的相机 7, 所述相机的数量可以为若干个, 优选地若干个所述相机的设置位置使它们的镜头的延长线交叉于一点, 该交叉点位于所述待检测输液瓶随所述间歇转动装置转动时所述待检测输液瓶的运动轨迹上, 该交叉点即为所述待检测输液瓶的拍摄工位, 拍摄工位处可以设有相应的制动装置, 以使旋转中的待检测输液瓶到达拍摄工位时可以通过所述制动装置停止旋转。待检测输液瓶也可以通过旋转中的阻力作用在拍摄工位处自然停止旋转。

[0047] 所述相机可以配有底光光源 8 和背光光源 9, 所述底光光源和背光光源可以连接有光源控制器 10。所述相机可以连接有计算机, 所述计算机中安装有与各算法相对应的软件, 所述拍摄工位处还可以设有相应的机械手和 / 或传送装置, 以将检测后的合格和不合格的输液瓶分别运送至指定位置或后续工序。

[0048] 所述输液瓶内异物的检测系统检测待检测输液瓶内的异物的工作原理与上述的所述输液瓶内异物的检测方法的工作原理相同, 在此不再赘述。

[0049] 实施例 1: 使用双相机结合底光光源检测输液瓶内异物

[0050] 检测系统包括间歇转动装置, 所述间歇转动装置呈圆盘或圆环状, 其上表面上设有相互配合的上压紧装置和下压紧装置, 所述间歇转动装置的外侧设有第一和第二两个摩

擦轮,两个所述摩擦轮均与所述下压紧装置处于同一平面内,两个所述摩擦轮的旋转轴均连接有伺服电动机,检测系统还包括两个相机,两个相机连接计算机,两个相机的镜头的延长线交叉于一点,该交叉点位于所述待检测输液瓶随所述间歇转动装置转动时所述待检测输液瓶的运动轨迹上,该交叉点作为待检测输液瓶的拍摄工位,拍摄工位的下方设有底光光源。

[0051] 检测过程为:将待检测输液瓶通过相应的传送设备放置在上、下压紧装置之间,并通过上、下压紧装置进行压紧,当间歇转动装置携带待检测输液瓶到达与第一摩擦轮相对应的位置时,通过第一摩擦轮对待检测输液瓶进行旋转加速,当间歇转动装置携带待检测输液瓶到达与第二摩擦轮相对应的位置时,通过第二摩擦轮对待检测输液瓶进行旋转加速,使待检测输液瓶内的液体得到平稳的旋转液面,间歇转动装置继续携带待检测输液瓶转动,当待检测输液瓶到达拍摄工位时,待检测输液瓶的瓶体停止旋转,瓶内液体由于惯性作用继续旋转。此时,开启底光光源,通过两个相机对待检测输液瓶进行同步拍摄,分别得到多帧图像,将得到的两组图像送入计算机进行图像处理,在各种算法的配合运算下分类并判断是否存在异物,可以将检测结果传送给上位机。两个相机可以同侧设置(相对于拍摄工位)也可以异侧设置。

[0052] 实施例 2:采用双相机结合底光或背光光源检测输液瓶内异物(底光光源和背光光源交替照射)

[0053] 检测系统在实施例 1 的检测系统的基础上,拍摄工位的侧面还设有背光光源(背光光源和使用该光源的相机设置在拍摄工位的不同侧),底光光源和背光光源连接光源控制器。

[0054] 检测过程为:将待检测输液瓶通过相应的传送设备放置在上、下压紧装置之间,并通过上、下压紧装置进行压紧,当间歇转动装置携带待检测输液瓶到达与第一摩擦轮相对应的位置时,通过第一摩擦轮对待检测输液瓶进行旋转加速,当间歇转动装置携带待检测输液瓶到达与第二摩擦轮相对应的位置时,通过第二摩擦轮对待检测输液瓶进行旋转加速,使待检测输液瓶内的液体得到平稳的旋转液面,间歇转动装置继续携带待检测输液瓶转动,当待检测输液瓶到达拍摄工位时,待检测输液瓶的瓶体停止旋转,瓶内液体由于惯性作用继续旋转。此时,通过光源控制器开启底光光源、关闭背光光源,通过两个相机对待检测输液瓶进行同步拍摄,得到两组多帧图像,然后通过光源控制器关闭底光光源、开启背光光源,再通过两个相机对待检测输液瓶进行同步拍摄,得到另外两组多帧图像,将先后得到的多组图像送入计算机进行图像处理,在各种算法的配合运算下分类并判断是否存在异物,可以将检测结果传送给上位机。两个相机可以设置在拍摄工位的同侧,也可以设置分别设置在拍摄工位的两侧。底光光源和背光光源开启的先后次序可以互换。

[0055] 实施例 3:采用双相机结合底光和背光光源检测输液瓶内异物(底光光源和背光光源同时照射)

[0056] 检测系统与实施例 2 的检测系统相同。

[0057] 检测过程为:将待检测输液瓶通过相应的传送设备放置在上、下压紧装置之间,并通过上、下压紧装置进行压紧,当间歇转动装置携带待检测输液瓶到达与第一摩擦轮相对应的位置时,通过第一摩擦轮对待检测输液瓶进行旋转加速,当间歇转动装置携带待检测输液瓶到达与第二摩擦轮相对应的位置时,通过第二摩擦轮对待检测输液瓶进行旋转加

速,使待检测输液瓶内的液体得到平稳的旋转液面,间歇转动装置继续携带待检测输液瓶转动,当待检测输液瓶到达拍摄工位时,待检测输液瓶的瓶体停止旋转,瓶内液体由于惯性作用继续旋转。此时,通过光源控制器切换开启底光光源和背光光源,通过两个相机对待检测输液瓶进行同步拍摄,得到两组多帧图像,将得到的多组图像送入计算机进行图像处理,在各种算法的配合预算下分类并判断是否存在异物,可以将检测结果传送给上位机。两个相机可以设置在拍摄工位的同侧,也可以设置分别设置在拍摄工位的两侧。

[0058] 实施例 4:采用多相机结合底光和背光光源检测输液瓶内异物(系统设有两个拍摄工位,底光和背光光源分别设置在与一个拍摄工位相对应的位置处)

[0059] 参见图 4,检测系统在实施例 1 的检测系统的基础上,在待检测输液瓶随所述间歇转动装置转动的运动轨迹上所述拍摄工位的后面还设有第二拍摄工位,第二拍摄工位处设有单相机,第二拍摄工位的侧面设有背光光源(背光光源和使用该光源的相机设置在第二拍摄工位的不同侧)。两个拍摄工位间设有加速摩擦轮。

[0060] 检测过程为:将待检测输液瓶通过相应的传送设备放置在上、下压紧装置之间,并通过上、下压紧装置进行压紧,当间歇转动装置携带待检测输液瓶到达与第一摩擦轮相对应的位置时,通过第一摩擦轮对待检测输液瓶进行旋转加速,使待检测输液瓶内的液体得到平稳的旋转液面。当加速到一定程度后间歇转动装置携带待检测输液瓶到达底光照射拍摄工位,待检测输液瓶的瓶体停止旋转,瓶内液体由于惯性作用继续旋转。此时,通过光源控制器开启底光光源,通过相机对待检测输液瓶进行同步拍摄,得到多帧图像。此时间歇转动装置继续旋转,携带待检测输液瓶到达与第二摩擦轮相对应的位置时,通过第二摩擦轮对待检测输液瓶继续进行旋转加速,维持平稳的旋转液面,间歇转动装置继续携带待检测输液瓶转动,当待检测输液瓶到达第二拍摄工位时,待检测输液瓶的瓶体停止旋转。此时,通过光源控制器开启背光光源,再次进行同步拍摄,得到多帧图像。将不同工位下得到的多组多帧图像送入计算机进行图像处理,在各种算法的配合预算下分类并判断是否存在异物,可以将检测结果传送给上位机。与两个拍摄工位相对应的相机的数量可以是一个或更多个,另外,也可以是拍摄工位处设有背光光源,第二拍摄工位处设有底光光源。另外,也可以在拍摄工位前设置第二加速摩擦轮。

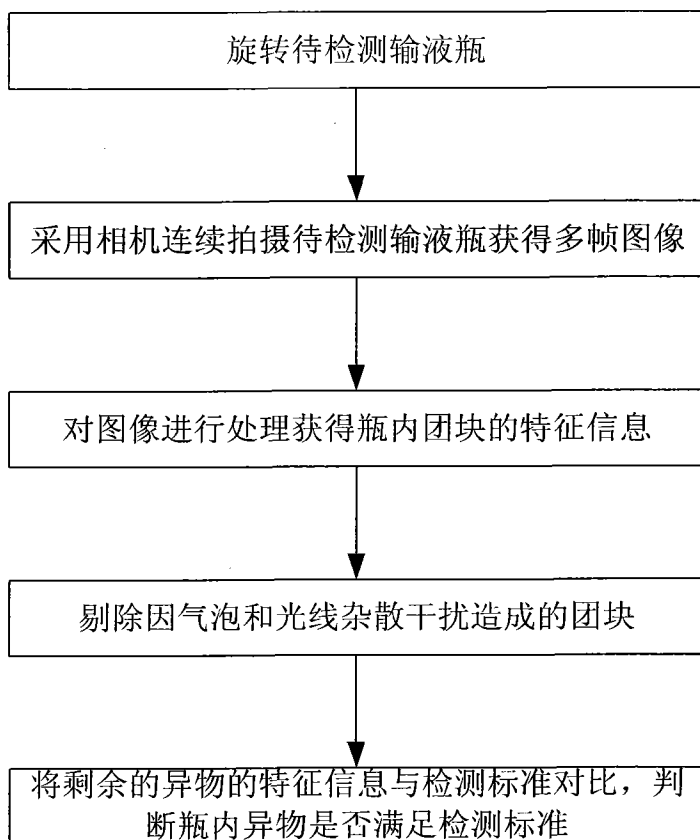


图 1

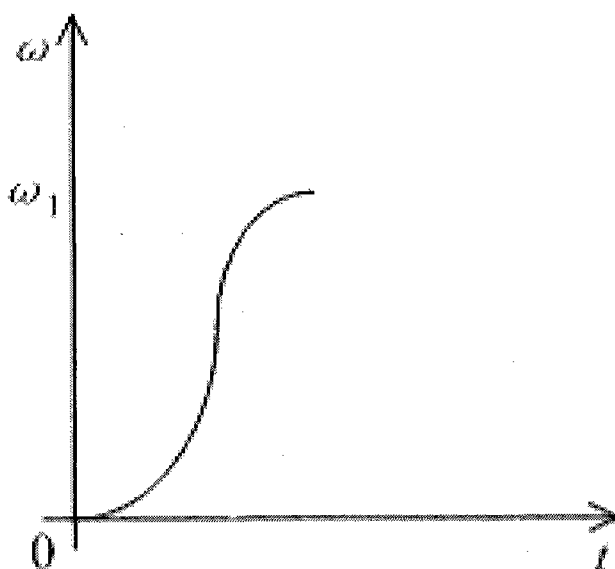


图 2

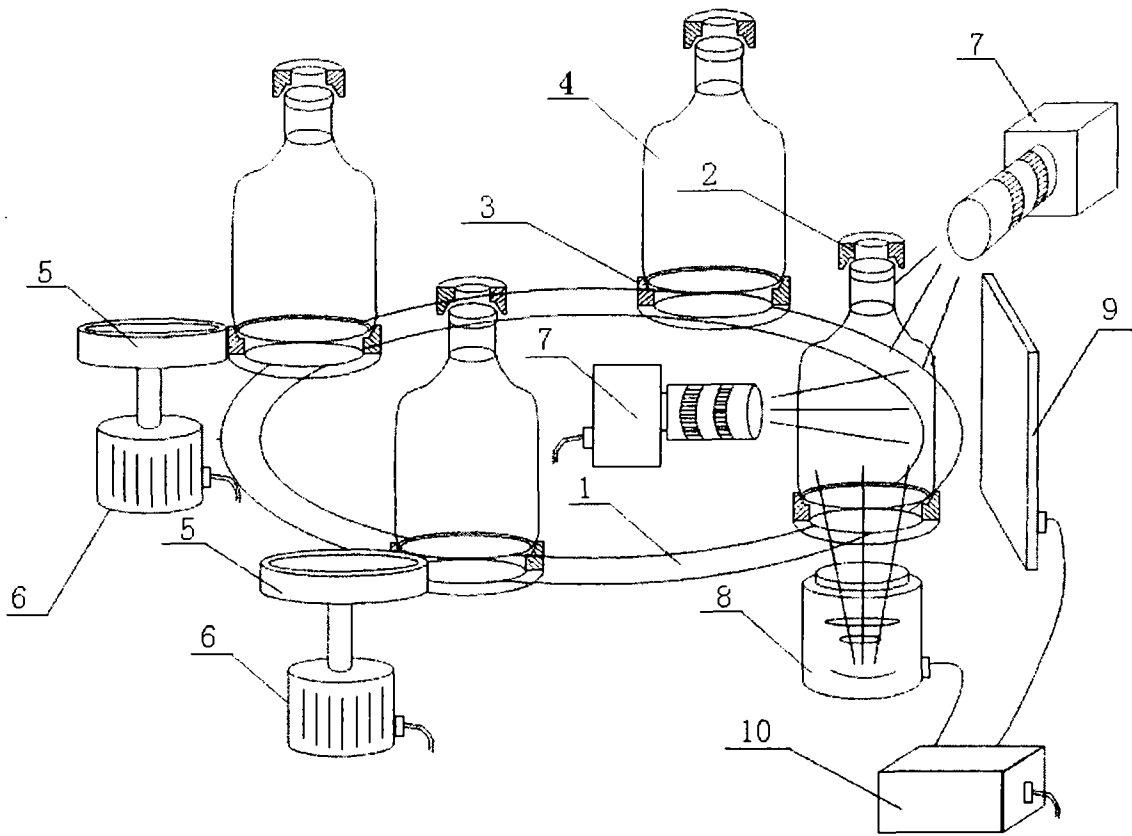


图 3

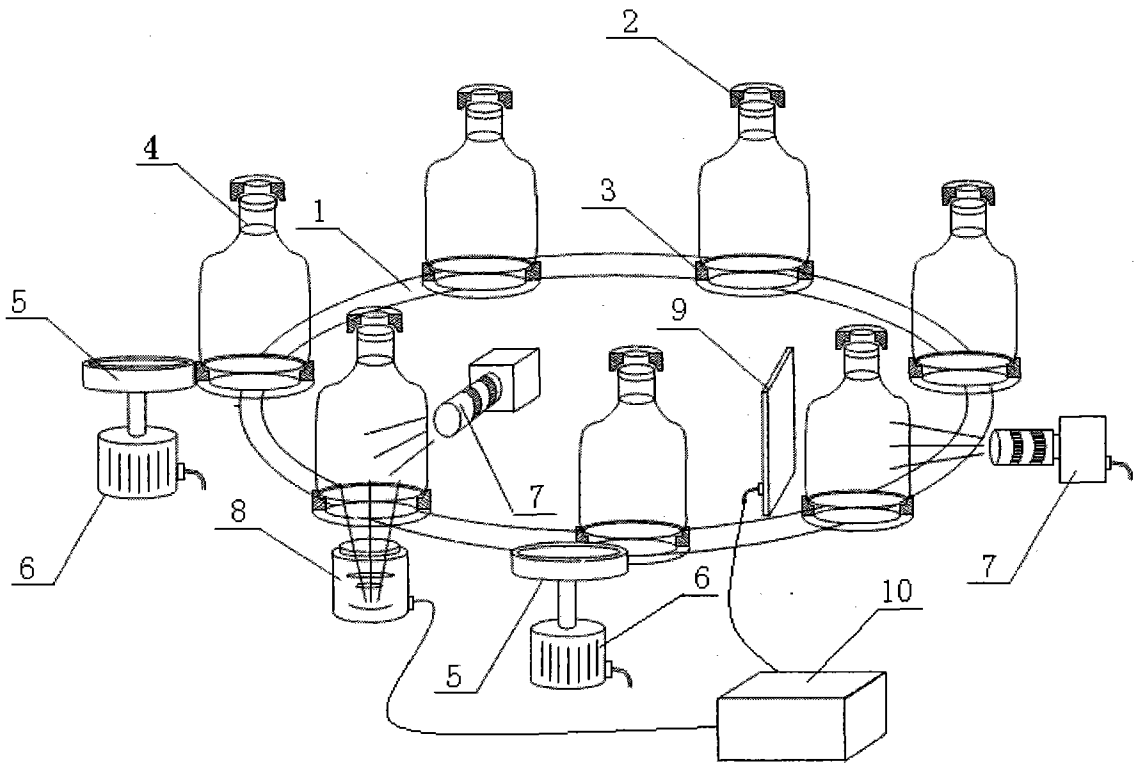


图 4