



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103552224 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201310515136. 1

(22) 申请日 2013. 10. 28

(73) 专利权人 郑州大学

地址 450001 河南省郑州市高新区科学大道
100 号

(72) 发明人 李倩 侯建华 刘雯雯 蒋晶
王振伟 李俊锋 乔玉辉 方格

(74) 专利代理机构 郑州异开专利事务所 (普通
合伙) 41114

代理人 韩华

(51) Int. Cl.

B29C 45/76(2006. 01)

B07C 5/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101549540 A, 2009. 10. 07, 全文 .

JP 3419686 B2, 2003. 04. 18, 全文 .

CN 102320115 A, 2012. 01. 18, 全文 .

CN 102407595 A, 2012. 04. 11, 全文 .

CN 101661029 A, 2010. 03. 03, 全文 .

审查员 朱涛

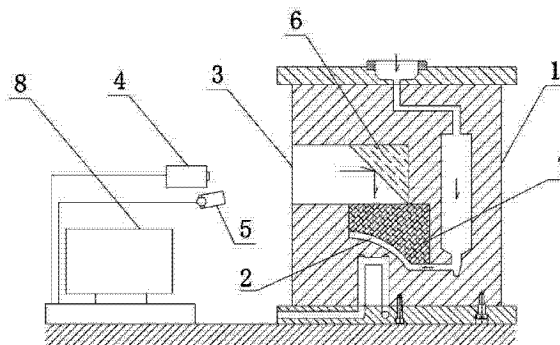
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

注射压缩成型光学级透明制品质量在线检测
方法

(57) 摘要

本发明公开了一种注射压缩成型光学级透明制品质量在线检测方法,一、在可视化模具型腔观测口处设置高速摄像机和投影仪;高速摄像机、投影仪的成像对象为可视化模具的型腔;二、计算机生成标准正弦波光栅信号输出给投影仪,投影仪投射到可视化模具的型腔表面;三、高速摄像机将型腔表面光信息转化为模拟图像信息经计算机存储作为原始相位图像;四、向型腔内注入产品试件塑料熔体;高速摄像机实时地记录型腔表面产生的光栅图像并传输给计算机;五、计算机实时还原出产品试件不同时刻的三维形貌;六、检验为合格试件的三维形貌作为标准产品试样的实时三维形貌;七、将实时注塑不同时刻的相位差图像与步骤六标准制品实时三维形貌进行比对。



1. 一种注射压缩成型光学级透明制品质量在线检测方法,其特征在于:包括下述步骤:

第一步、在可视化模具型腔观测口处设置高速摄像机和投影仪;所述高速摄像机、投影仪的成像对象为可视化模具的型腔;所述高速摄像机的信号输出端、投影仪的信号输入端分别与计算机的信号输入、输出端连接;

第二步、开启计算机、高速摄像机、投影仪;计算机通过内部软件程序生成标准正弦波光栅信号输出给投影仪,经投影仪投射到所述可视化模具的型腔表面,所述标准正弦波光栅的光栅宽度 $\leq 1\text{cm}$;或:在光源前面设置刻划密度 ≥ 600 线/毫米的光栅板,通过所述光源将光栅板产生的光栅投射到所述可视化模具的型腔表面;

第三步、通过高速摄像机将型腔表面的光信息转化为模拟图像信息,经计算机将模拟图像转化为数字图像存储,并通过傅里叶变换—窗口滤波—傅里叶逆变换—解包裹,得到参考面的相位图,此相位图作为原始相位图像;

第四步、启动注射压缩成型机向可视化模具的型腔内注入产品试件的塑料熔体;高速摄像机实时地将型腔内产品试件成型全过程中、投影仪投射在型腔表面产生的光栅图像记录下来并传输给计算机,计算机通过图像处理程序得到实时注塑过程中不同时刻的相位图像;

第五步、计算机将第四步得到的不同时刻的相位图像分别减去第三步所述原始相位图像,得到不同时刻的相位差图像,实时还原出产品试件不同时刻的三维形貌;

第六步、当产品试件经过检验为合格试件时,该产品试件不同时刻的三维形貌即作为标准产品试样的实时三维形貌;

第七步、每一次实时在线检测时,重复步骤四、五,将得到的实时注塑过程中不同时刻的相位差图像还原出的三维形貌与步骤六所述的标准产品试样的实时三维形貌进行比对,如果比对一致,本次检测判定合格;否则,本次检测判定不合格。

2. 根据权利要求1所述的注射压缩成型光学级透明制品质量在线检测方法,其特征在于:所述第七步中,当本次检测判定不合格时,根据不合格产品试件的实时三维形貌图确认此状态对应的缺陷为气泡、凹陷或者其他变形,据此调整注射压缩成型机相应的工艺参数。

注射压缩成型光学级透明制品质量在线检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及注射成型制品在线检测方法,尤其是涉及注射压缩成型光学级透明制品质量在线检测方法。

背景技术

[0002] 目前,注射压缩成型不再局限于制造小尺寸高精度的光学制品,也开始用于制造如航空和汽车领域的大尺寸透明件。在注射压缩成型时,工艺参数对制品成型质量有着重要影响:工艺参数设置的不合理将使所成型的透明制品出现充填不满、翘曲变形、收缩不均衡、气泡、气痕、流纹等缺陷,这些成型缺陷都严重影响制品的最终质量,这些质量指标包括外观、力学及功能性质量指标等。

[0003] 有学者提出利用可视化模具,可以将制品充填过程中表面图样与预先设定的合格制品图样进行形状对比,通过对不同时刻表面图样与设定的图像进行对比分析注射流动是否正常,来对制品流动成型进行在线监控,但这种通过对流动过程表面图样用图像像素进行处理识别的方法,识别精度较低,尚未实现对制品成型质量如微量翘曲变形或收缩不均等的实时检测。

[0004] 对注射压缩成型光学级透明制品质量进行在线检测,可以观测可视化模具型腔内的实时流动状况,并给优化工艺参数提供可靠的依据,将不合格制品快速、高效识别出来,在工程应用方面具有巨大的经济价值,但目前还未见诸有关这方面的报道。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种注射压缩成型光学级透明制品质量在线检测方法,通过利用可视化模具并结合三维传感光测技术进行在线检测,为优化注射压缩成型工艺参数提供可靠的科学依据。

[0006] 为实现上述目的,本发明采取下述技术方案:

[0007] 本发明所述的注射压缩成型光学级透明制品质量在线检测方法,包括下述步骤:

[0008] 第一步、在可视化模具型腔观测口处设置高速摄像机和投影仪;所述高速摄像机、投影仪的成像对象为可视化模具的型腔;所述高速摄像机的信号输出端、投影仪的信号输入端分别与计算机的信号输入、输出端连接;

[0009] 第二步、开启计算机、高速摄像机、投影仪;计算机通过内部软件程序生成标准正弦波光栅信号输出给投影仪,经投影仪投射到所述可视化模具的型腔表面,所述标准正弦波光栅的光栅宽度 $\leq 1\text{cm}$;或者,在光源前面设置刻划密度 ≥ 600 线/毫米的光栅板,通过所述光源将光栅板产生的光栅投射到所述可视化模具的型腔表面;

[0010] 第三步、通过高速摄像机将型腔表面的光信息转化为模拟图像信息,经计算机将模拟图像转化为数字图像存储,并通过傅里叶变换—窗口滤波—傅里叶逆变换—解包裹,得到参考面的相位图,此相位图作为原始相位图像;

[0011] 第四步、启动注射压缩成型机向可视化模具的型腔内注入制品的塑料熔体;高

速摄像机实时地将型腔内制品成型全过程中投影仪投射在型腔表面产生的光栅图像记录下来,并传输给计算机,计算机通过图像处理程序得到实时注塑过程中不同时刻的相位图像;

[0012] 第五步、计算机将第四步得到的不同时刻的相位图像分别减去第三步所述原始相位图像,得到不同时刻的相位差图像,实时还原出制品不同时刻相位差的三维形貌;

[0013] 第六步、当产品试件经过检验为合格试件时,该产品试件不同时刻的三维形貌即作为标准产品试样的实时三维形貌;

[0014] 第七步、每一次实时在线检测时,重复步骤四、五,将得到的实时注塑过程中不同时刻的相位差图像还原出的三维形貌与步骤六所述的标准产品试样的实时三维形貌进行比对,如果比对一致,本次检测判定合格;否则,本次检测判定不合格。

[0015] 所述第七步中,当本次检测判定不合格时,根据不合格产品试件的实时三维形貌图确认此状态对应的缺陷为气泡、凹陷或者其他变形,据此调整注射压缩成型机相应的工艺参数。

[0016] 本发明优点在于实现对注射压缩成型光学级透明制品充填过程在线检测,解决了目前只有在制品成型后人工进行逐个检验或者抽检、费时费力效率低下的不足。实现快速有效判断出相应的不合格制品,降低了制品的检测成本,提高了生产效率,并可对不合格制品进行分析,找出存在的缺陷所在,为优化注射压缩成型工艺参数提供可靠的科学依据。同时,正弦波光栅携带的噪音较少且栅距可调,大大提高了检验精度。此外,栅线投影测量具有很大的量程范围,特别适用于大变形光学级透明制品的测量。本发明三维形貌最大测量范围: X、Y、Z 方向为 300mm×300mm×100mm,测量分辨率 X 方向为 0.3mm,Z 方向为 0.005mm。

附图说明

[0017] 图 1 是按照本发明方法实施的所述在线检测系统结构示意图。

[0018] 图 2 是本发明所述图像处理程序流程图。

[0019] 图 3 是本发明所述产生标准正弦波光栅信号的程序流程图。

具体实施方式

[0020] 如图 1、2、3 所示,本发明所述的注射压缩成型光学级透明制品质量在线检测方法,按照下述步骤进行:

[0021] 第一步、在可视化模具 1 的型腔 2 观测口 3 处设置高速摄像机 4 和投影仪 5;所述高速摄像机 4、投影仪 5 的光路终点为可视化模具 1 的型腔 2,即高速摄像机 4 和投影仪 5 的光路为:观测口 3 → 45° 反射棱镜 6 → 石英玻璃型芯 7 → 型腔 2;所述高速摄像机 4 的信号输出端、投影仪 5 的信号输入端分别与计算机 8 的信号输入、输出端连接;

[0022] 第二步、开启计算机 8、高速摄像机 4、投影仪 5;计算机 8 通过内部软件程序生成标准正弦波光栅信号输出给投影仪 5,经投影仪 5 投射到所述可视化模具 1 的型腔 2 表面,在型腔 2 表面产生光栅宽度 ≤ 1cm 的标准正弦波光栅;当然,也可通过光栅板经投影仪 5 投影到型腔 2 表面产生光栅宽度 ≤ 1cm 的标准正弦波光栅;

[0023] 第三步、通过高速摄像机 4 将型腔 2 表面的光信息转化为模拟图像信息,经计算机 8 将模拟图像转化为数字图像存储,并通过图像处理程序即:傅里叶变换 → 窗口滤波 → 傅

里叶逆变换→解包裹,得到参考面的相位图,此相位图作为原始相位图像;

[0024] 第四步、启动注射压缩成型机向可视化模具 1 的型腔 2 内注入制品的塑料熔体;高速摄像机 4 实时地将型腔 2 内制品成型全过程中、投影仪 5 投射在型腔 2 表面产生的光栅图像记录下来并传输给计算机 8,计算机 8 通过图像处理程序得到实时注塑过程中不同时刻的相位图像;

[0025] 第五步、计算机 8 将第四步得到的不同时刻的相位图像分别减去第三步所述原始相位图像,得到不同时刻的相位差图像,实时还原出制品不同时刻的三维形貌;

[0026] 第六步、当第五步得到的制品经过检验为合格制品时,该制品不同时刻相位差的三维形貌即作为合格制品的实时三维形貌标准;

[0027] 第七步、每一次实时在线检测时,重复步骤四、五,将得到的实时注塑过程中不同时刻的相位差图像还原出的三维形貌与步骤六所述的合格制品的实时三维形貌标准进行比对,如果比对一致,本次检测判定合格;否则,本次检测判定不合格,并根据不合格制品的实时相位差三维形貌图确认此状态对应的缺陷为气泡、凹陷或者其它变形,据此调整注射压缩成型机相应的工艺参数。

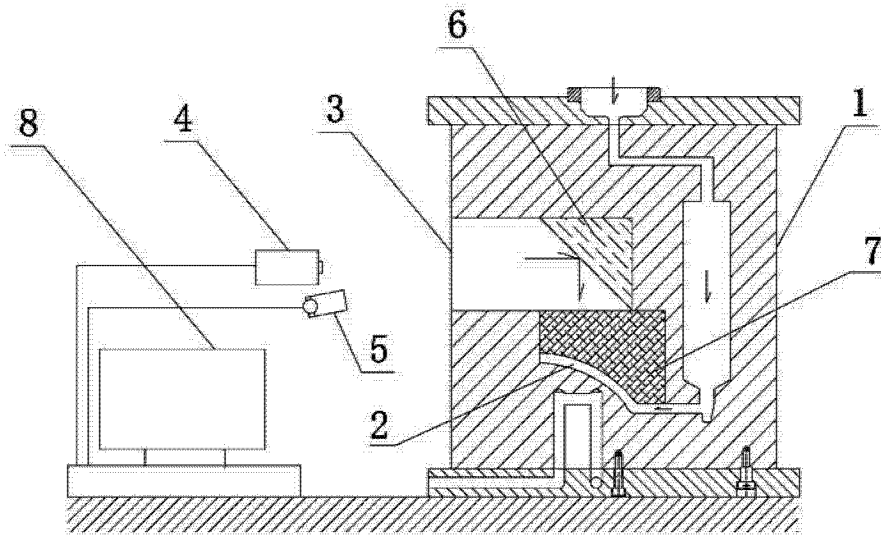


图 1

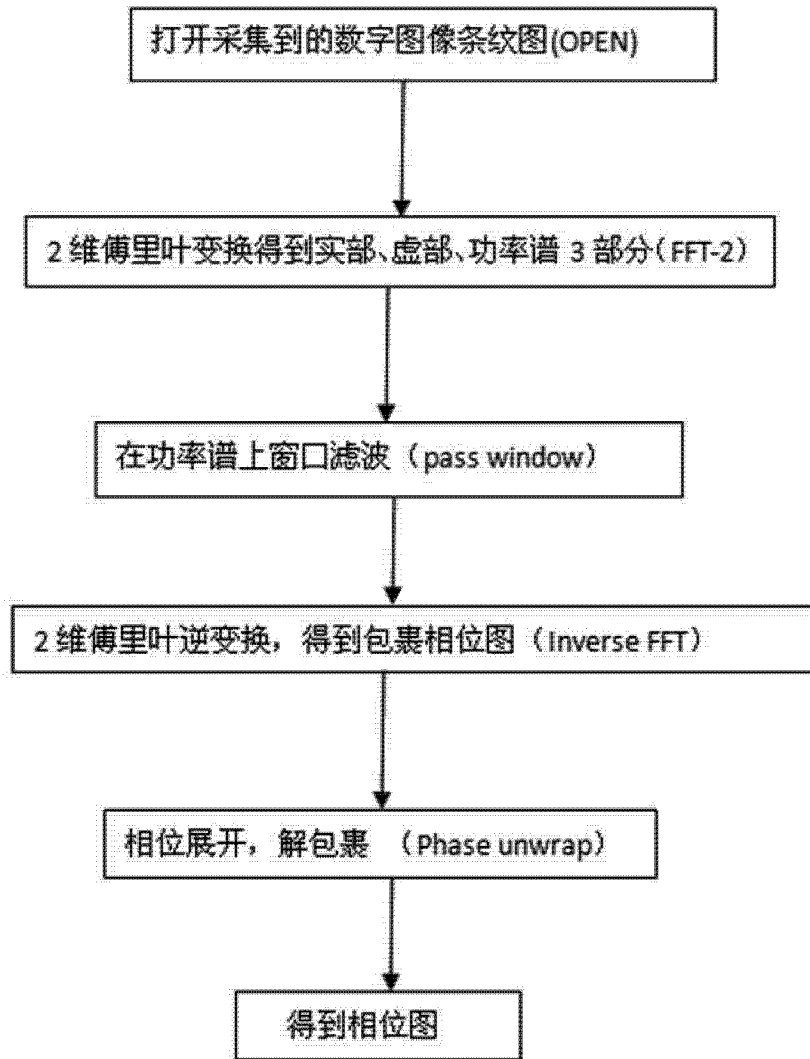


图 2

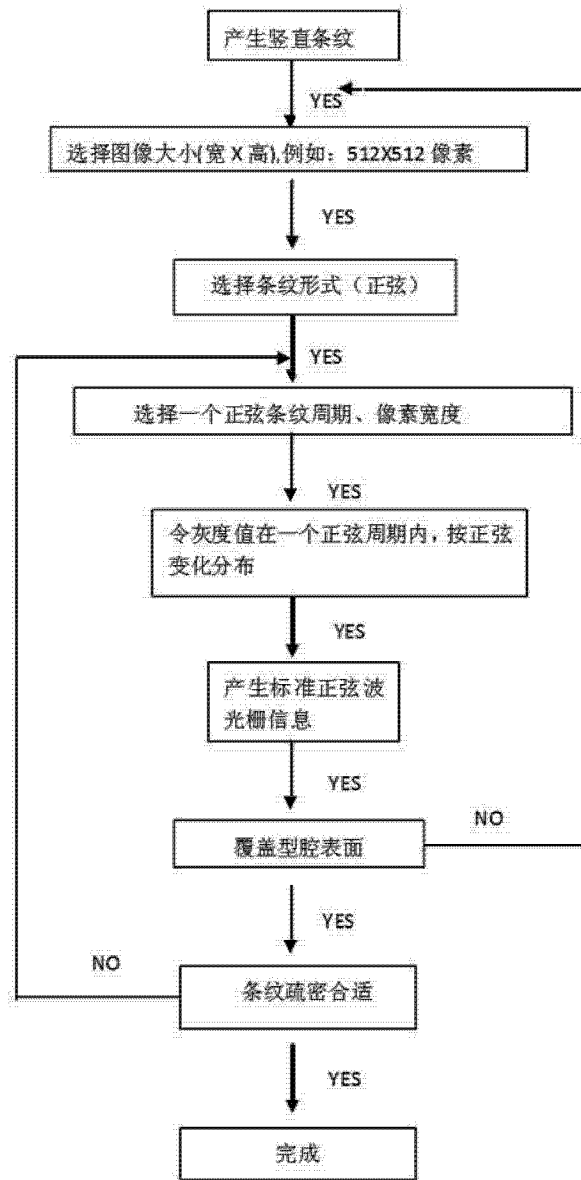


图 3