(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2019 年 5 月 16 日 (16.05.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/090572 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 21/45 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/110138

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 9 日 (09.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人:深圳大学(**SHENZHEN UNIVERSITY**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道3688号, Guangdong 518060 (CN)。

(72) 发明人:何俊(**HE, Jun**); 中国广东省深圳市南山区南海大道3688号, Guangdong 518060 (CN)。 张哲(**ZHANG, Zhe**); 中国广东省深圳市南山区南海大道3688号, Guangdong 518060 (CN)。 王义平(**WANG, Yiping**); 中国广东省深圳市南山区南海大道3688号, Guangdong 518060 (CN)。 王英(**WANG, Ying**); 中国广东省深圳市南山区南海大道3688号, Guangdong 518060 (CN)。 廖常锐(**LIAO, Changrui**); 中国广东省深圳市南山区南海大道3688号, Guangdong 518060 (CN)。

(74) 代理人:深圳市恒申知识产权事务所(普通合伙)(**HENSEN INTELLECTUAL PROPERTY FIRM**); 中国广东省深圳市福田区南园路68号上步大厦10H, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明,要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明,要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) **Title:** ELASTO-OPTICAL COEFFICIENT MEASUREMENT SYSTEM AND MEASUREMENT METHOD

(54) 发明名称: 弹光系数测量系统及测量方法

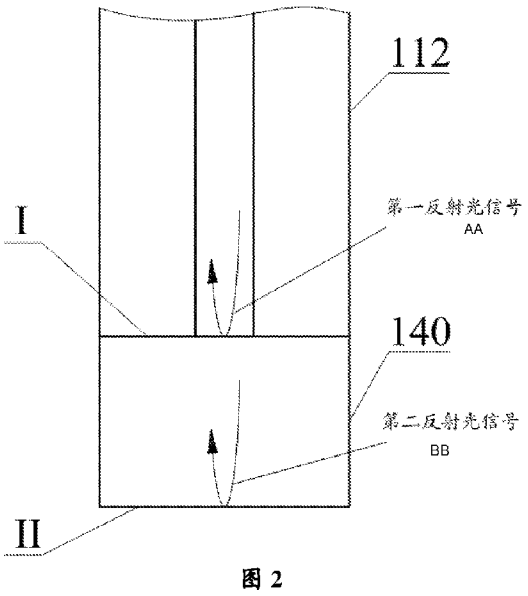


图 2

AA FIRST REFLECTED OPTICAL SIGNAL
BB SECOND REFLECTED OPTICAL SIGNAL

(57) **Abstract:** An elasto-optical coefficient measurement system and measurement method capable of simplifying optical path adjustment. The measurement system comprises: an optical signal transmission unit (110), a processing unit (120) and a compressive stress generation unit (130). The optical signal transmission unit (110) comprises: an optical signal unit (111) and a conducting optical fiber (112), wherein the optical signal unit (111) is connected to an optical curing adhesive (140) by means of the conducting optical fiber (112). The processing unit (120) is connected to the optical signal unit (111), and the compressive stress generation unit (130) is connected to the processing unit (120). The processing unit (120) is used for generating a control signal and transmitting the control signal to the compressive stress generation unit (130), wherein the control signal is used for controlling the compressive stress generation unit (130) so same applies stress to the optical curing adhesive (140). The optical signal unit (111) is used for generating an initial optical signal, transmitting the initial optical signal to the optical curing adhesive (140) by means of the conducting optical fiber (112), and transmitting to the processing unit (120) an interference optical signal reflected by the optical curing adhesive (140) under different stresses. The processing unit (120) is further used for processing the

WO 2019/090572 A1

[见续页]

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

interference optical signal to obtain the elasto-optical coefficient of the optical curing adhesive (140).

(57) 摘要: 一种可简化光路调节的弹光系数测量系统和测量方法。该测量系统包括：光信号传输单元（110）、处理单元（120）和压应力发生单元（130）。光信号传输单元（110）包括：光信号单元（111）和传导光纤（112），光信号单元（111）通过传导光纤（112）与光学固化胶（140）连接，处理单元（120）与光信号单元（111）连接，压应力发生单元（130）与处理单元（120）连接。处理单元（120），用于产生控制信号，将控制信号传输至压应力发生单元（130），控制信号用于控制压应力发生单元（130）对光学固化胶（140）施加应力。光信号单元（111），用于产生初始光信号，将初始光信号通过传导光纤（112）传输至光学固化胶（140），并将光学固化胶（140）在不同应力下反射的干涉光信号传输至处理单元（120）。处理单元（120），还用于处理干涉光信号，得到光学固化胶（140）的弹光系数。

弹光系数测量系统及测量方法

技术领域

本发明涉及测量领域，尤其涉及一种测量系统和一种测量方法。

背景技术

光学固化胶在各行业均有广泛的应用，当光学固化胶用作光学介质时，外界应力对光学固化胶的折射率的影响，即弹光系数，是需要被着重考虑的光学固化胶的性质。对光学固化胶的弹光系数的测量显得尤为重要。

现有的光学固化胶的弹光系数测量系统在空间中将光照射向棱镜，这种测量系统对入射光的空间位置和角度的要求严格，普遍存在光路调节复杂的问题。

发明内容

本发明提供一种测量系统，用于测量光学固化胶的弹光系数，可以解决现有测量系统的对入射光的空间位置和角度的要求严格，光路调节复杂的问题。

该测量系统包括：光信号传输单元、处理单元和压应力发生单元；

所述光信号传输单元包括：光信号单元和传导光纤，所述光信号单元通过传导光纤与所述光学固化胶连接，所述处理单元与所述光信号单元连接，所述压应力发生单元与所述处理单元连接；

所述处理单元，用于产生控制信号，将所述控制信号传输至所述压应力发生单元，所述控制信号用于控制所述压应力发生单元对所述光学固化胶施加预设的稳态压应力组；

所述光信号单元，用于产生初始光信号，将所述初始光信号通过所述传导光纤传输至所述光学固化胶，并将所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号传输至所述处理单元;

所述处理单元，还用于处理由所述光信号单元获得的干涉光信号，以得到所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下的弹光系数。

该测量系统，由于通过传导光纤将初始光信号传递至光学固化胶，故对入射光的空间位置和角度的要求低，光路调节简单。

本发明还提供一种测量方法，利用测量系统测量得到光学固化胶的弹光系数，可以解决现有测量方法的对入射光的空间位置和角度的要求严格，光路调节复杂的问题。

其中所述测量系统包括：光信号传输单元、处理单元和压应力发生单元，所述光信号传输单元包括光信号单元和传导光纤，所述测量方法包括:

所述处理单元产生控制信号，并将所述控制信号传输至所述压应力发生单元;

所述压应力发生单元响应于所述控制信号，对所述光学固化胶施加预设的稳态压应力组;

所述光信号单元，产生初始光信号，通过所述传导光纤将所述初始光信号传输至所述光学固化胶，获取所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号，并传输给所述处理单元;

所述处理单元，对所述光信号单元传输的所述干涉光信号进行处理，得到所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下的弹光系数，并将所述弹光系数传输给所述储存单元。

该测量方法，由于通过传导光纤将初始光信号传递至光学固化胶，故对入射光的空间位置和角度的要求低，光路调节简单。

附图说明

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，下面将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，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明第一实施例提供的测量系统的结构示意图;

图 2 为本发明第一实施例提供的测量系统中初始光信号在光学固化胶处的反射示意图;

图 3 为本发明第二实施例提供的测量系统的结构示意图;

图 4 为本发明第三实施例提供的测量方法的流程图;

图 5 为本发明第四实施例提供的测量方法的流程图。

具体实施方式

为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，下面将结合本发明实施例提供的附图，对本发明实施例提供的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而非全部实施例。基于本发明提供的实施例，本领域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实施例，都属于本发明保护的范围。

如图 1 所示，图 1 为本发明第一实施例提供的测量系统的结构示意图，该测量系统用于测量光学固化胶的弹光系数，该测量系统包括：光信号传输单元 110、处理单元 120 和压应力发生单元 130。

光信号传输单元 110 包括：光信号单元 111 和传导光纤 112，光信号单元 111 通过传导光纤 112 与光学固化胶 140 连接，处理单元 120 与光信号单元 111 连接，压应力发生单元 130 与处理单元 120 连接。

处理单元 120，用于产生控制信号，将控制信号传输至压应力发生单元 130，

该控制信号用于控制压应力发生单元 130 对光学固化胶 140 施加预设的稳态压应力组。

光信号单元 111，用于产生初始光信号，将初始光信号通过传导光纤 112 传输至光学固化胶 140，并将光学固化胶 140 在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号传输至处理单元 120。

处理单元 120，还用于处理由光信号单元 111 获得的干涉光信号，以得到光学固化胶 140 在不同稳态压应力作用下的弹光系数。

需要说明的是，如图 2 所示，图 2 为本发明第一实施例提供的测量系统中初始光信号在光学固化胶处的反射示意图，初始光信号通过传导光纤 112 传输至光学固化胶 140 后，初始光信号分别被光学固化胶的第一反射面 I 和第二反射面 II 反射，形成第一反射光信号和第二反射光信号，该第一反射光信号和第二反射光信号的波长相同，但相位不同，第一反射光信号与第二反射光信号叠加后，在某些相位上相互增强，在某些相位上相互抵消，发生干涉效应，故光学固化胶 140 反射的是干涉光信号。

本实施例提供的测量系统，由于通过传导光纤将初始光信号传递至光学固化胶，故对入射光的空间位置和角度的要求低，光路调节简单。

如图 3 所示，图 3 为本发明第二实施例提供的测量系统的结构示意图，用于测量光学固化胶的弹光系数，与图 1 所示的测量系统不同的是，在本实施例中：

进一步地，光信号单元 111 包括光源单元 113 和光纤耦合器 114。

光纤耦合器包括第一接口、第二接口和第三接口。

光源单元 113 通过第一接口与光纤耦合器器 114 连接。

光纤耦合器 114 通过第二接口与传导光纤 112 的一端连接。

光学固化胶 140 固化在传导光纤 112 的另一端。

处理单元 120 通过第三接口与光纤耦合器 114 连接。

光源单元 113，用于产生初始光信号并通过第一接口将初始光信号传递至光纤耦合器 114。

光纤耦合器 114，用于将由第一接口获得的初始光信号，通过第二接口传递至传导光纤 112。

传导光纤 112，用于将由第二接口获得的初始光信号传输至光学固化胶 140，并将光学固化胶 140 在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号通过第二接口传输至光纤耦合器 114。

光纤耦合器 114，还用于将由第二接口获得的干涉光信号，通过第三接口传输至处理单元 120。

可选的，光纤耦合器 114 为树形光纤耦合器、星型光纤耦合器或光纤环形器。

可选的，传导光纤 112 为全内反射型的单模光纤、多模光纤或光子晶体结构的单模光纤、多模光纤或空芯光纤、塑料光纤中的一种。

使用时，利用光纤切刀将传导光纤 112 的一个端面切割平整，将光学固化胶 140 附着在该端面上，然后利用光学固化胶固化光源照射光学固化胶 140 足够长的时间，以使光学固化胶 140 固化在传导光纤 112 的该端面上。

进一步地，如图 3 所示，处理单元 120 包括光谱采集单元 121 和运算控制单元 122。

光谱采集单元 121 包括数据输出接口。

运算控制单元 122 包括信号输出接口。

光谱采集单元 121 通过第三接口与光纤耦合器 114 连接。

光谱采集单元 121 通过数据输出接口与运算控制单元 122 连接。

运算控制单元 122 通过信号输出接口与压应力发生单元 130 连接。

运算控制单元 122，用于产生控制信号，并通过信号输出接口将该控制信号传输至压应力发生单元 130，以使压应力发生单元 130 对光学固化胶 140 施

加预设大小变化范围、预设变化步长和预设恒压保持时间的稳态压应力组。

光纤耦合器 114，还用于通过第三接口，将在不同稳态压应力的作用下光学固化胶 140 反射的干涉光信号传输至光谱采集单元 121。

光谱采集单元 121，用于将由第三接口获得的干涉光信号转化为运算控制单元 122 可处理的干涉光谱，并通过数据输出接口将该干涉光谱传输至运算控制单元 122。

运算控制单元 122，还用于根据由数据输入接口获得的干涉光谱和储存于运算控制单元 122 中的预设的数据及运算关系，计算得光学固化胶 140 的弹光系数。

稳态压应力组的大小变化范围中该范围的最小值为零，最大值不超过光学固化胶 140 的屈服极限。

更佳的，该最大值不超过光学固化胶 140 的比例极限，使应力与应变的关系保持为线性关系，以简化光学固化胶 140 的弹光系数的计算。

需要说明的是，该稳态压应力组在预设的大小变化范围内，以相同的预设变化步长和预设恒压保持时间对光学固化胶 140 施加稳态压应力组。在该稳态压应力组的作用下，光学固化胶不仅会在与该稳态压应力组平行的方向上产生第一应变，还会在与该稳态压应力组垂直的方向上产生第二应变，该第一应变与该第二应变的比值即为光学固化胶 140 的泊松比。该第二应变会导致光学固化胶 140 的面积发生变化，故为了使稳态压应力组的变化步长保持不变，运算控制单元 122 控制压应力发生单元 130 对光学固化胶施加稳态压应力时，还需要控制压应力发生单元 130 根据光学固化胶 140 的弹性模量和泊松比对施加的压力大小进行修正，以使稳态压应力组的变化步长保持不变。

进一步地，如图 3 所示，运算控制单元 122 包括运算单元 123 和储存单元 124。

光谱采集单元 121 通过数据输出接口与运算单元 123 连接。

储存单元 124 与运算单元 123 连接。

运算单元 123 通过信号输出接口与压应力发生单元 130 连接。

储存单元 124，用于储存系数数据、运算关系以及由数据输出接口获得的干涉光谱。

运算单元 123，用于产生控制信号，并通过信号输出接口，将该控制信号传输至压应力发生单元 130，以使压应力发生单元对光学固化胶 140 施加预设大小范围预设变化步长和预设恒压保持时间的稳态压应力组。

运算单元 123，还用于利用系数数据和运算关系对存储单元 124 中存储的干涉光谱进行处理，得到每个稳态压应力下干涉光谱的预设干涉极小值处的波长以及不同稳态压应力作用下光学固化胶 140 的弹光系数。

运算单元 123，还用于将处理得到的预设干涉极小值处的波长以及不同稳态压应力作用下光学固化胶 140 的弹光系数传输至储存单元 124 中存储。

可选的，储存单元 124 还包括数据读入接口和结果输出接口，该数据读入接口，用于从外界读入系数数据，该系数数据包括稳态压应力组的大小变化范围、变化步长和恒压保持时间，光学固化胶 140 的弹性模量、泊松比、原始折射率和原始厚度。该结果输出接口用于将由运算单元 123 获得的弹光系数对外输出。

可选的，运算控制单元 122 还包括显示屏，显示屏与运算单元 123 连接，储存单元 124 将弹光系数的计算结果传输至运算单元 123，运算单元 123 将由储存单元 124 获得的弹光系数的计算结果转换为该显示屏可识别的显示信号，并将该显示信号传输至该显示屏，显示屏根据由运算单元 123 获得的显示信号将弹光系数的计算结果可视化输出。

进一步地，光源单元 113 为宽带光源单元，用于产生多个不同波长的初始光信号，使本实施例提供的测量系统可同时测量光学固化胶 140 在不同稳态压应力的作用下和在不同初始光信号的波长处的弹光系数。

本实施例提供的测量系统，第一方面，由于通过传导光纤将初始光信号传递至光学固化胶，故对入射光的空间位置和角度的要求低，光路调节简单。第二方面，由于具有运算控制单元，控制压应力发生单元产生的稳态压应力组，使该稳态压应力组的变化步长保持不变，故简化了弹光系数的计算。第三方面，由于光源单元为宽带光源单元，可以产生包括多个不同波长的初始光信号，故可使本测量系统可同时测量光学固化胶在不同稳态压应力的作用下和在不同初始光信号的波长处的弹光系数。

如图4所示，图4为本发明第三实施例提供的测量方法的流程图，该测量方法利用测量系统测量得到光学固化胶的弹光系数，其中测量系统包括：光信号传输单元、处理单元和压应力发生单元。该光信号传输单元包括：光信号单元和传导光纤。该测量方法包括以下步骤：

S301、该处理单元产生控制信号，并将该控制信号传输至该压应力发生单元。

S302、该压应力发生单元响应于该控制信号，对该光学固化胶施加预设的稳态压应力组。

S303、该光信号单元产生初始光信号，通过该传导光纤将该初始光信号传输至该光学固化胶，获取该光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号，并传输给该处理单元。

S304、该处理单元对该光信号单元传输的该干涉光信号进行处理，得到该光学固化胶在不同稳态压应力作用下的弹光系数，并将该弹光系数传输给该储存单元。

本实施例提供的测量方法，由于通过传导光纤将初始光信号传递至光学固化胶，故对入射光的空间位置和角度的要求低，光路调节简单。

如图 5 所示，图 5 为本发明第四实施例提供的测量方法的流程图，该测量方法应用于一种测量系统，用于测量光学固化胶的弹光系数，该测量系统与第

三实施例提供的测量方法应用的测量系统不同的是，在本实施例中：

进一步地，该处理单元包括运算控制单元，则该测量方法主要包括以下步骤：

S401、该运算控制单元根据预设的该光学固化胶的弹性模量和泊松比，产生控制信号，并将该控制信号传输至该压应力发生单元。

S402、该压应力发生单元响应于该控制信号，对该光学固化胶施加预设数值范围和预设变化步长的稳态压应力组，其中该数值范围的最小值为零，最大值不超过该光学固化胶的屈服极限。

该数值范围的最大值不超过光学固化胶的屈服极限，以保证光学固化胶不在该稳态压应力组的作用下产生塑性形变。

需要说明的是，稳态压应力组中包括多个不同大小的稳态压应力，这些稳态压应力称为稳态压应力，这些稳态压应力按大小升序排列，每个相邻的稳态压应力间大小的差值即为预设变化步长。

为了提高测量的准确性，该压应力发生单元对光学固化胶施加一个稳态压应力后，需要将该稳态压应力保持一段时间，再改变该稳态压应力的大小，该时间即为保持恒压时间。

对于测量系统，将稳态压应力的大小的改变称为激励，则该测量系统在该激励下产生响应，该响应包括稳态响应和瞬态响应，其中瞬态响应的强度随时间不断减小。在利用该测量系统测量光学固化胶的弹光系数时，瞬态响应会使测量产生误差，故需要保持恒压一段时间，使瞬态响应的强度减小，以减小瞬态响应对测量结果的影响，提高测量结果的准确性，且保持恒压的时间越长，测量结果越准确。

S403、该光信号单元产生初始光信号，通过该传导光纤将该初始光信号传输至该光学固化胶，获取该光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号，并传输给该处理单元。

该光信号单元包括：光源单元和光纤耦合器。

则，步骤 S403 具体包括:

该光源单元产生初始光信号，并将该初始光信号传输至该光纤耦合器。

该光纤耦合器将该光源单元传输的该初始光信号传输至该传导光纤。

该传导光纤将该光纤耦合器传输的该初始光信号传输至该光学固化胶，获取该光学固化胶在该稳态压应力组的作用下反射的干涉光信号，并将该干涉光信号传输给该光纤耦合器。

该光纤耦合器将该传导光纤传输的该干涉光信号，传输至该处理单元。

S404、该处理单元对该光信号单元传输的该干涉光信号进行处理，得到该光学固化胶在不同稳态压应力作用下的弹光系数，并将该弹光系数传输给该储存单元。

该处理单元还包括：光谱采集单元。

该运算控制单元包括：运算单元和储存单元。

则步骤 S404 的实现过程如下:

该光谱采集单元对该光纤耦合器传输的该干涉光信号进行处理，得到该运算单元可以处理的干涉光谱，并将该干涉光谱传输至该储存单元。

具体的，该光谱采集单元将该光纤耦合器传输的干涉光信号，转化为频域内连续的干涉光谱，该连续的干涉光谱横坐标为波长，纵坐标为功率谱密度。然后根据预设的采样波长间隔对该连续的干涉光谱进行采样，得到频域内离散的干涉光谱，该离散的干涉光谱为功率谱密度向量，该功率谱密度向量即为运算单元可以处理的干涉光谱。该光谱采集单元将该功率谱密度向量传输至储存单元。

该储存单元还储存有该光谱采集单元的采样波长间隔。

该储存单元将该光谱采集单元传输的干涉光谱，传输至该运算单元。

该运算单元对由该储存单元获得的干涉光谱进行寻峰扫描，得到在每个稳

态压应力下预设极小值处的波长，并将该预设极小值处的波长传输给储存单元。

具体的，该寻峰扫描的实现过程为，运算单元在预设范围内对该储存单元传输的功率谱密度向量进行最小值搜索，得到最小的功率谱密度，并读取该最小的功率谱密度对应的向量序号，并根据该向量序号和储存在该储存单元中的采样波长间隔得到该最小的功率谱密度对应的波长，该最小的功率谱密度即为该预设极小值，该最小功率谱密度对应的波长，即为该预设极小值处的波长。故通过单次寻峰扫描可以获得一个稳态压应力的作用下，该预设极小值处的波长。

在光学固化胶受到的稳态压应力发生变化时，光学固化胶反射的干涉光信号发生改变，则该光谱采集单元获得的功率谱密度向量也发生改变，该功率谱密度向量的序号同时增大或同时减小相同的数值，但功率谱密度的大小不发生变化，即该功率谱密度向量发生漂移，该序号的改变量称为漂移量。该最小的功率谱密度对应的向量序号发生改变，即该预设极小值处的波长发生变化。故通过实时寻峰扫描可获得每个稳态压应力的作用下，该预设极小值处的波长。

运算单元将该每个稳态压应力的作用下，该预设极小值处的波长，传输至储存单元，该储存单元将该预设极小值处的波长以向量的形式按顺序储存，该顺序与该稳态压应力组中稳态压应力的排列顺序相同。

该储存单元，还储存有系数数据，该系数数据包括：该稳态压应力组的大小变化范围、变化步长和保持恒压的时间以及该光学固化胶的弹性模量、泊松比、原始厚度和原始折射率，还储存有计算光学固化胶的弹光系数的递推公式，该储存单元将该系数数据、该递推公式和由该运算单元获得的该预设极小值处的波长传输给运算单元。

具体的，为方便光学固化胶的弹光系数的计算，稳态压应力组的变化步长为常数，稳态压应力组中每个稳态压应力的大小以向量的形式储存在该储存单元中。

可选的，该储存单元包括系数数据输出接口，可从外部获得系数数据，并可对储存的系数数据进行修改。

该运算单元根据由该储存单元获得的该系数数据和该预设极小值处的波长，并根据由该储存单元获得的递推公式:

$$T(\sigma_N) = \frac{\Delta n(\sigma_N)}{\Delta\sigma} = \frac{4}{2\mathrm{m}+1}\left(\frac{\Delta\lambda(\sigma_N)}{\lambda(\sigma_{N-1})} - \frac{\Delta L(\sigma_N)}{L(\sigma_{N-1})}\right)\frac{n(\sigma_{N-1})}{\Delta\sigma} \quad (1)$$

运算得到每个稳态压应力下，该光学固化胶的弹光系数，式(1)中$T(\sigma_N)$为在大小为σ_N的该稳态压应力的作用下该光学固化胶的弹光系数，m 为正整数，σ_N为在该稳态压应力组中第 N 个稳态压应力的大小，σ_{N-1}为在该稳态压应力组中第 N-1 个稳态压应力的大小，$\lambda(\sigma_{N-1})$为在大小为σ_{N-1}的该稳态压应力的作用下该预设极小值处的波长，$\Delta\lambda(\sigma_N)$为在大小为σ_N的该稳态压应力的作用下该预设极小值处的波长的变化量，$L(\sigma_{N-1})$为在大小为σ_{N-1}的该稳态压应力的作用下该光学固化胶的厚度，$\Delta L(\sigma_N)$为在大小为σ_N的该稳态压应力的作用下该光学固化胶的厚度的变化量，$n(\sigma_{N-1})$为在大小为σ_{N-1}的该稳态压应力的作用下该光学固化胶的折射率，$\Delta\sigma$为该预设变化步长。

其中，σ_{N-1}与σ_N的关系为：$\sigma_N = \sigma_{N-1} + \Delta\sigma$。

m 为常数，该系数数据还包括 m 的大小。

需要说明的是，光学固化胶和传导光纤形成光纤法布里-珀罗干涉仪，对于该干涉仪，干涉极小值处的波长，即最小的功率谱密度对应的波长，的表达式为:

$$\lambda(\sigma_N) = \frac{4n(\sigma_N)L(\sigma_N)}{2\mathrm{m}+1} \quad (2)$$

式(2)中，$\lambda(\sigma_N)$在大小为σ_N的该稳态压应力的作用下，该干涉极小值处的波长，$n(\sigma_N)$在大小为σ_N的该稳态压应力的作用下光学固化胶的折射率，$L(\sigma_N)$为在大小为σ_N的该稳态压应力的作用下光学固化胶的厚度。

将式(2)进行差分:

$$\Delta\lambda(\sigma_N) = \lambda(\sigma_N) - \lambda(\sigma_{N-1}) = \frac{4}{2\mathrm{m}+1}[n(\sigma_N)L(\sigma_N) - n(\sigma_{N-1})L(\sigma_{N-1})]$$
$$= \frac{4}{2\mathrm{m}+1}\{[n(\sigma_{N-1}) + \Delta n(\sigma_N)][L(\sigma_{N-1}) + \Delta L(\sigma_N)] - n(\sigma_{N-1})L(\sigma_{N-1})\}$$
$$= \frac{4}{2\mathrm{m}+1}[n(\sigma_{N-1})\Delta L(\sigma_N) + \Delta n(\sigma_N)L(\sigma_{N-1}) + \Delta L(\sigma_N)\Delta n(\sigma_N)]$$
$$= \frac{4}{2\mathrm{m}+1}n(\sigma_{N-1})L(\sigma_{N-1})[\frac{\Delta L(\sigma_N)}{L(\sigma_{N-1})} + \frac{\Delta n(\sigma_N)}{n(\sigma_{N-1})} + \frac{\Delta L(\sigma_N)\Delta n(\sigma_N)}{n(\sigma_{N-1})L(\sigma_{N-1})}]$$
$$= \lambda(\sigma_{N-1})[\frac{\Delta L(\sigma_N)}{L(\sigma_{N-1})} + \frac{\Delta n(\sigma_N)}{n(\sigma_{N-1})} + \frac{\Delta L(\sigma_N)\Delta n(\sigma_N)}{n(\sigma_{N-1})L(\sigma_{N-1})}] \quad (3)$$

为了简化计算，使稳态压应力组中预设变化步长$\Delta\sigma$为很小的值，使稳态压应力大小的变化使光学固化胶产生的厚度变化量和折射率的变化量均为很小的值，进而使式(3)中的$\frac{\Delta L(\sigma_N)\Delta n(\sigma_N)}{n(\sigma_{N-1})L(\sigma_{N-1})}$项的值小到对计算结果的影响可忽略，且$\Delta\sigma$越小，该项对计算结果的影响越小，测量结果越精确。但$\Delta\sigma$也不能过小，$\Delta\sigma$过小时，预设极小值处的波长的变化量$\Delta\lambda(\sigma_N)$小于光谱采集单元的最小采样波长间隔，该光谱采集单元无法感应到预设极小值处的波长的变化，致使测量产生误差。

为了使光谱采集单元可以完全获得预设极小值处的波长的变化信息，根据采样定理，$\Delta\sigma$应使预设极小值处的波长的变化量的最小值大于该光谱采集单元的采样波长间隔的两倍。

忽略式(3)中的$\frac{\Delta L(\sigma_N)\Delta n(\sigma_N)}{n(\sigma_{N-1})L(\sigma_{N-1})}$项后得到:

$$\Delta\lambda(\sigma_N) = \lambda(\sigma_{N-1})[\frac{\Delta L(\sigma_N)}{L(\sigma_{N-1})} + \frac{\Delta n(\sigma_N)}{n(\sigma_{N-1})}] \quad (4)$$

由式(4)可以得到$\Delta n(\sigma_N)$的计算公式:

$$\Delta n(\sigma_N) = [\frac{\Delta\lambda(\sigma_N)}{\lambda(\sigma_{N-1})} - \frac{\Delta L(\sigma_N)}{L(\sigma_{N-1})}]n(\sigma_{N-1}) \quad (5)$$

将式(5)中等号的左右两边同时除以稳态压应力组中预设变化步长$\Delta\sigma$，即

可得到弹光系数的递推公式(1)。

$L(\sigma_{N-1})$和$\Delta L(\sigma_N)$可根据光学固化胶的原始长度和弹性模量计算得到。

具体的，为便于说明，以下以应力与应变的关系为线性进行说明，并非对光学固化胶的应力与应变的关系进行限定，根据光学固化胶的特性和所受应力的大小，应力与应变的关系还可以为非线性关系。

应力与应变的关系为:

$$\xi(\sigma_{N-1}) = \frac{\sigma_{N-1}}{\mathrm{E}} \tag{6}$$

式(6)中$\xi(\sigma_{N-1})$为在大小为σ_{N-1}的该稳态压应力的作用下该光学固化胶产生的应变，E为该光学固化胶的弹性模量。

根据应变的定义有:

$$\xi(\sigma_{N-1}) = \frac{\mathrm{L} - L(\sigma_{N-1})}{\mathrm{L}} \tag{7}$$

将式(6)带入式(7)中，有:

$$L(\sigma_{N-1}) = \mathrm{L}(1 - \frac{\sigma_{N-1}}{\mathrm{E}}) \tag{8}$$

根据式(8)即可计算得$L(\sigma_{N-1})$，式(8)中，L为光学固化胶的原始厚度，即光学固化胶未受到稳态压应力作用时的厚度。

$\Delta L(\sigma_{N-1})$的计算公式为:

$$\Delta L(\sigma_{N-1}) = L(\sigma_N) - L(\sigma_{N-1}) \tag{9}$$

式(9)中$L(\sigma_N)$可根据式(8)算出。

$n(\sigma_{N-1})$可根据递推公式(1)和初始条件：光学固化胶的原始折射率 n，迭代得到。

进一步地，该光源单元为宽带光源单元，用于产生多个不同波长的初始光信号。

则，在得到在每个稳态压应力下预设极小值处的波长中，该预设极小值处

的波长包括多组在每个稳态压应力下预设极小值处的波长。

需要说明的是，光学固化胶具有第一反射面和第二反射面，初始光信号经过该第一反射面反射得到第一反射光信号，初始光信号经过该第二反射面反射得到第二反射光信号，该第一反射光信号和该第二反射光信号的波长相同，相位不同，第一反射光信号和第二反射光信号发生干涉，形成干涉光信号。多个不同波长的初始光信号经过光学固化胶反射后，产生的第一反射光信号和第二反射光信号的相位差不同，得到多组不同的干涉光信号，每个波长的初始光信号对应一组干涉光信号。

该多组不同的干涉光信号传输至光谱采集单元后，分别将每组连续的干涉光信号转为频域上离散的干涉光谱，并将每组干涉光谱分别按顺序以向量的形式传输至储存单元，储存单元将这些向量以矩阵的形式储存，每个波长的初始光信号对应一组向量。

该储存单元将该矩阵传输至运算单元，该运算单元按该向量的方向对该矩阵进行寻峰扫描，搜索到每个向量中的最小值对应的序号，并根据该序号得到每个最小值对应的波长，这些波长即为在一个稳态压应力的作用下，多个极小值处的波长。

当稳态压应力的大小发生改变时，这些向量发生漂移，对这些向量进行实时寻峰扫描即可得到该多组在每个稳态压应力下预设极小值处的波长。每个波长的初始光信号对应一组在每个稳态压应力下预设极小值处的波长。

该运算单元，根据由该储存单元获得的该系数数据和该预设极小值处的波长，并根据由该储存单元获得的递推公式(1)运算得到每个稳态压应力下，该光学固化胶的弹光系数中，

该运算单元，根据由该储存单元获得的该系数数据和多组该预设极小值处的波长，并根据由该储存单元获得的递推公式(1)运算得到不同波长的该初始光信号处，每个稳态压应力下，该光学固化胶的弹光系数。

本实施例提供的测量方法，第一方面，由于通过传导光纤将初始光信号传输至光学固化胶，故对入射光的空间位置和角度的要求低，光路调节简单。第二方面，运算控制单元，控制压应力发生单元产生的稳态压应力组，使该稳态压应力组的变化步长保持不变，故简化了弹光系数的计算。第三方面，同时得到光学固化胶在不同稳态压应力的作用下和在不同初始光信号的波长处的弹光系数，故测量效率高。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

本领域技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、

等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种测量系统，用于测量光学固化胶的弹光系数，其特征在于，所述测量系统包括：光信号传输单元、处理单元和压应力发生单元；

所述光信号传输单元包括：光信号单元和传导光纤，所述光信号单元通过传导光纤与所述光学固化胶连接，所述处理单元与所述光信号单元连接，所述压应力发生单元与所述处理单元连接；

所述处理单元，用于产生控制信号，将所述控制信号传输至所述压应力发生单元，所述控制信号用于控制所述压应力发生单元对所述光学固化胶施加预设的稳态压应力组；

所述光信号单元，用于产生初始光信号，将所述初始光信号通过所述传导光纤传输至所述光学固化胶，并将所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号传输至所述处理单元；

所述处理单元，还用于处理由所述光信号单元获得的干涉光信号，以得到所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下的弹光系数。

2、如权利要求 1 所述的测量系统，其特征在于，所述光信号单元包括：

光源单元和光纤耦合器；

所述光纤耦合器包括：第一接口、第二接口和第三接口；

所述光源单元通过所述第一接口与所述光纤耦合器连接；

所述光纤耦合器通过所述第二接口与所述传导光纤的一端连接；

所述光学固化胶固化在所述传导光纤的另一端；

所述处理单元通过所述第三接口与所述光纤耦合器连接；

所述光源单元，用于产生初始光信号并通过所述第一接口将所述初始光信号传递至所述光纤耦合器；

所述光纤耦合器，用于将由所述第一接口获得的初始光信号，通过所述第

二接口传递至传导光纤;

所述传导光纤，用于将由所述第二接口获得的初始光信号传输至所述光学固化胶，并将所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号通过所述第二接口传输至所述光纤耦合器;

所述光纤耦合器，还用于将由所述第二接口获得的干涉光信号，通过所述第三接口传输至所述处理单元。

3、如权利要求 2 所述测量系统，其特征在于，所述处理单元包括：光谱采集单元和运算控制单元;

所述光谱采集单元包括数据输出接口;

所述运算控制单元包括信号输出接口;

所述光谱采集单元通过所述第三接口与所述光纤耦合器连接;

所述光谱采集单元通过所述数据输出接口与所述运算控制单元连接;

所述运算控制单元通过所述信号输出接口与所述压应力发生单元连接;

所述运算控制单元，用于产生所述控制信号，并通过所述信号输出接口将所述控制信号传输至所述压应力发生单元，以使所述压应力发生单元对所述光学固化胶施加预设大小变化范围、预设变化步长和预设恒压保持时间的所述稳态压应力组;

所述光纤耦合器，还用于通过所述第三接口，将在不同所述稳态压应力的作用下所述光学固化胶反射的干涉光信号传输至所述光谱采集单元;

所述光谱采集单元，用于将由所述第三接口获得的干涉光信号转化为所述运算控制单元可处理的干涉光谱，并通过所述数据输入接口将所述干涉光谱传输至所述运算控制单元;

所述运算控制单元，还用于根据由所述数据接口获得的所述干涉光谱和储存于所述运算控制单元中的预设的数据及运算关系，计算得所述光学固化胶的弹光系数;

所述稳态压应力的大小变化范围中所述范围的最小值为零，最大值不超过所述光学固化胶的屈服极限。

4、如权利要求 3 所述的测量系统，其特征在于，所述运算控制单元包括：运算单元和储存单元；

所述光谱采集单元通过所述数据输出接口与所述储存单元连接；

所述储存单元与所述运算单元连接；

所述运算单元通过所述信号输出接口与所述压应力发生单元连接；

所述储存单元，用于存储系数数据、运算关系以及由所述数据输出接口获得的干涉光谱；

所述运算单元，用于产生控制信号，并通过所述信号输出接口，将所述控制信号传输至所述压应力发生单元，以使所述压应力发生单元对所述光学固化胶施加预设大小变化范围、预设变化步长和预设恒压保持时间的所述稳态压应力组；

所述运算单元，还用于利用所述系数数据和运算关系对所述存储单元中存储的所述干涉光谱进行处理，得到每个稳态压应力下所述干涉光谱的预设干涉极小值处的波长以及不同稳态压应力作用下所述光学固化胶的弹光系数；

所述运算单元，还用于将处理得到的所述预设干涉极小值处的波长以及不同稳态压应力作用下所述光学固化胶的弹光系数传输至所述储存单元中存储。

5、如权利要求 2 所述的测量系统，其特征在于，所述光源单元为宽带光源单元，用于产生多个不同波长的所述初始光信号。

6、一种测量方法，其特征在于，利用测量系统测量得到光学固化胶的弹光系数，其中所述测量系统包括：光信号传输单元、处理单元和压应力发生单元，所述光信号传输单元包括光信号单元和传导光纤，所述测量方法包括：

所述处理单元产生控制信号，并将所述控制信号传输至所述压应力发生单元；

所述压应力发生单元响应于所述控制信号，对所述光学固化胶施加预设的稳态压应力组;

所述光信号单元，产生初始光信号，通过所述传导光纤将所述初始光信号传输至所述光学固化胶，获取所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号，并传输给所述处理单元;

所述处理单元，对所述光信号单元传输的所述干涉光信号进行处理，得到所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下的弹光系数，并将所述弹光系数传输给所述储存单元。

7、如权利要求 6 所述的测量方法，其特征在于，所述处理单元包括：运算控制单元;

则，所述处理单元产生控制信号，并将所述控制信号传输至所述压应力发生单元，具体包括:

所述运算控制单元根据预设的所述光学固化胶的弹性模量和泊松比，产生控制信号，并将所述控制信号传输至所述压应力发生单元;

所述压应力发生单元响应于所述控制信号对所述光学固化胶施加预设的稳态压应力组，具体包括:

所述压应力发生单元响应于所述控制信号，对所述光学固化胶施加预设数值范围和预设变化步长的稳态压应力组，其中所述数值范围的最小值为零，最大值不超过所述光学固化胶的屈服极限。

8、如权利要求 7 所述的测量方法，其特征在于，所述光信号单元包括:

光源单元和光纤耦合器;

则，所述光信号单元产生初始光信号，通过所述传导光纤将所述初始光信号传输至所述光学固化胶，获取所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号，并传输给所述处理单元，具体包括:

所述光源单元产生初始光信号，并将所述初始光信号输至所述光纤耦合器;

所述光纤耦合器将所述光源单元传输的所述初始光信号传输至所述传导光纤;

所述传导光纤将所述光纤耦合器传输的所述初始光信号传输至所述光学固化胶，获取所述光学固化胶在所述稳态压应力组的作用下反射的干涉光信号，并将所述干涉光信号传输给所述光纤耦合器;

所述光纤耦合器将所述传导光纤传输的所述干涉光信号，传输至所述处理单元。

9、如权利要求 8 所述的测量方法，其特征在于，所述处理单元还包括：光谱采集单元;

所述运算控制单元包括运算单元和储存单元;

则，所述处理单元对所述光信号单元传输的所述干涉光信号进行处理，得到所述光学固化胶在不同稳态压应力作用下的弹光系数，具体包括:

所述光谱采集单元对所述光纤耦合器传输的所述干涉光信号进行处理，得到所述运算单元可以处理的干涉光谱，并将所述干涉光谱传输至所述储存单元;

所述储存单元将所述光谱采集单元传输的所述干涉光谱，传输至所述运算单元;

所述运算单元对所述储存单元传输的所述干涉光谱进行寻峰扫描，得到在每个稳态压应力下预设极小值处的波长，并将所述预设极小值处的波长传输给所述储存单元;

所述储存单元还储存有系数数据，该系数数据包括：所述稳态压应力组的大小变化范围、变化步长和保持恒压的时间以及所述光学固化胶的弹性模量、泊松比、原始厚度和原始折射率，还储存有计算弹光系数的递推公式，所述储存单元将所述系数数据、所述运算关系和由所述运算单元获得的所述预设极小值处的波长传输给运算单元;

所述运算单元根据所述储存单元传输的所述系数数据和所述预设极小值处

的波长，并根据所述储存单元传输的所述递推公式：

$$T(\sigma_N) = \frac{\Delta n(\sigma_N)}{\Delta\sigma} = \frac{4}{2\mathrm{m}+1}\left(\frac{\Delta\lambda(\sigma_N)}{\lambda(\sigma_{N-1})} - \frac{\Delta L(\sigma_N)}{L(\sigma_{N-1})}\right)\frac{n(\sigma_{N-1})}{\Delta\sigma} \quad (1)$$

得到每个稳态压应力下，所述光学固化胶的弹光系数，并将所述弹光系数传输给所述储存单元；

式(1)中$T(\sigma_N)$为在大小为σ_N的所述稳态压应力的作用下所述光学固化胶的弹光系数，m 为正整数，σ_N为所述稳态压应力组中第 N 个稳态压应力的大小，σ_{N-1}为所述稳态压应力组中第 N-1 个稳态压应力的大小，$\lambda(\sigma_{N-1})$为在大小为σ_{N-1}的所述稳态压应力的作用下所述预设极小值处的波长，$\Delta\lambda(\sigma_N)$为在大小为σ_N的所述稳态压应力的作用下所述预波长的变化量，$L(\sigma_{N-1})$为在大小为σ_{N-1}的所述稳态压应力的作用下所述光学固化胶的厚度，$\Delta L(\sigma_N)$为在大小为σ_N的所述稳态压应力的作用下所述光学固化胶的厚度的变化量，$n(\sigma_{N-1})$为在大小为σ_{N-1}的所述稳态压应力的作用下所述光学固化胶的折射率，$\Delta\sigma$为所述预设变化步长；

所述$L(\sigma_{N-1})$和$\Delta L(\sigma_N)$可根据所述光学固化胶的原始长度和弹性模量计算得到；

所述$n(\sigma_{N-1})$可根据所述递推公式(1)和初始条件：所述光学固化胶的原始折射率 n 递推得到。

10、如权利要求 9 所述的测量方法，其特征在于，所述光源为宽带光源单元，产生多个不同波长的所述初始光信号；

则，所述得到在每个稳态压应力下预设极小值处的波长中，所述预设极小值处的波长包括多组在每个稳态压应力下预设极小值处的波长；

所述运算单元根据所述储存单元传输的所述系数数据和所述预设极小值处的波长，并根据所述储存单元传输的递推公式(1)得到每个稳态压应力下，所述光学固化胶的弹光系数中，

所述运算单元根据所述储存单元传输的所述系数数据和多组所述预设极小

值处的波长，并根据所述储存单元传输的所述递推公式(1)得到不同波长的所述初始光信号处，每个稳态压应力下，所述光学固化胶的弹光系数。

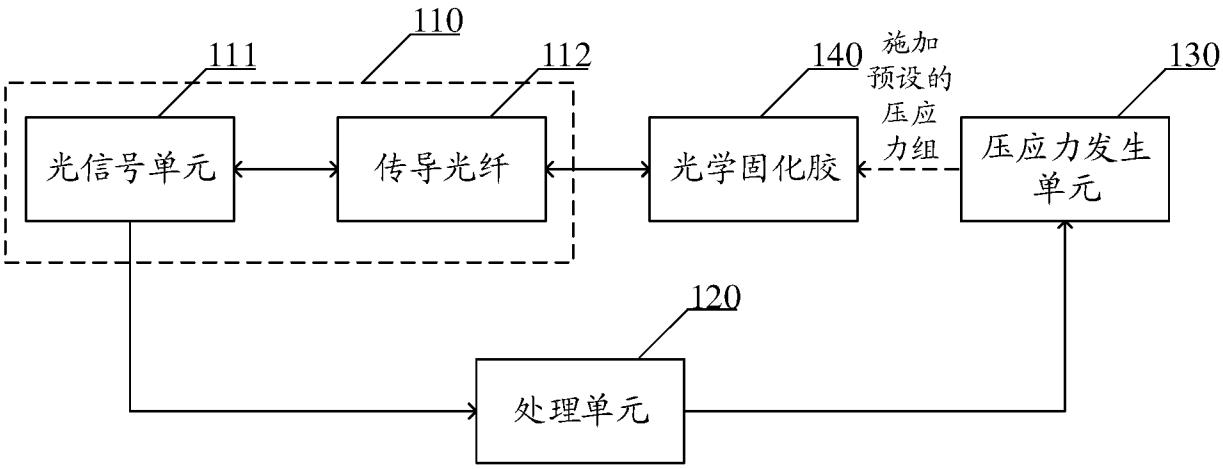

110
111
112
140
施加预设的压应力组
130
光信号单元
传导光纤
光学固化胶
压应力发生单元
120
处理单元

图 1

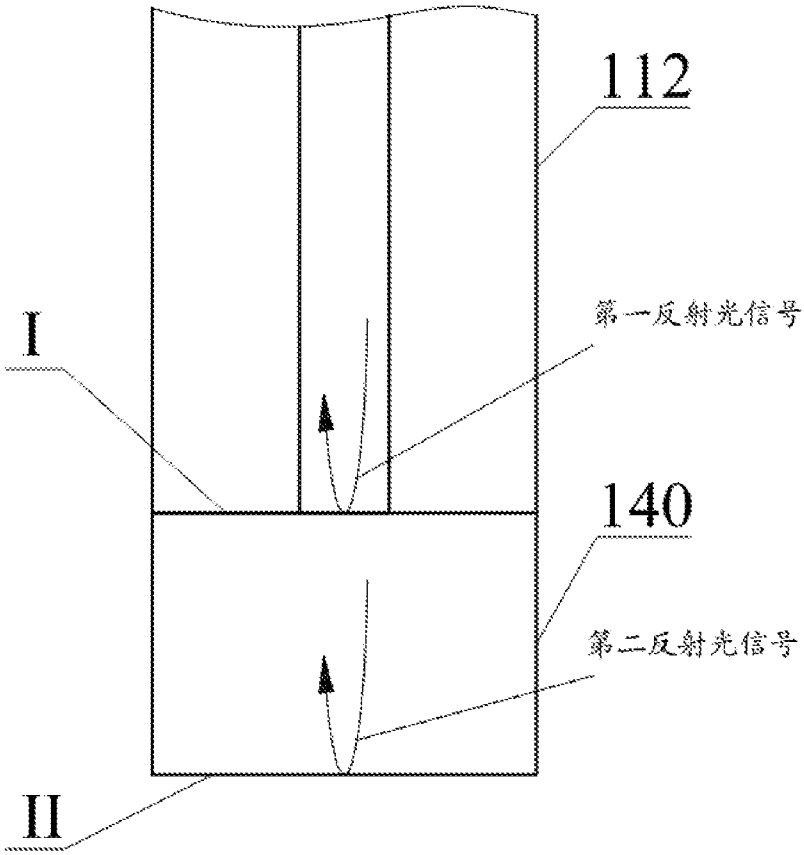

112
第一反射光信号
I
140
第二反射光信号
II

图 2

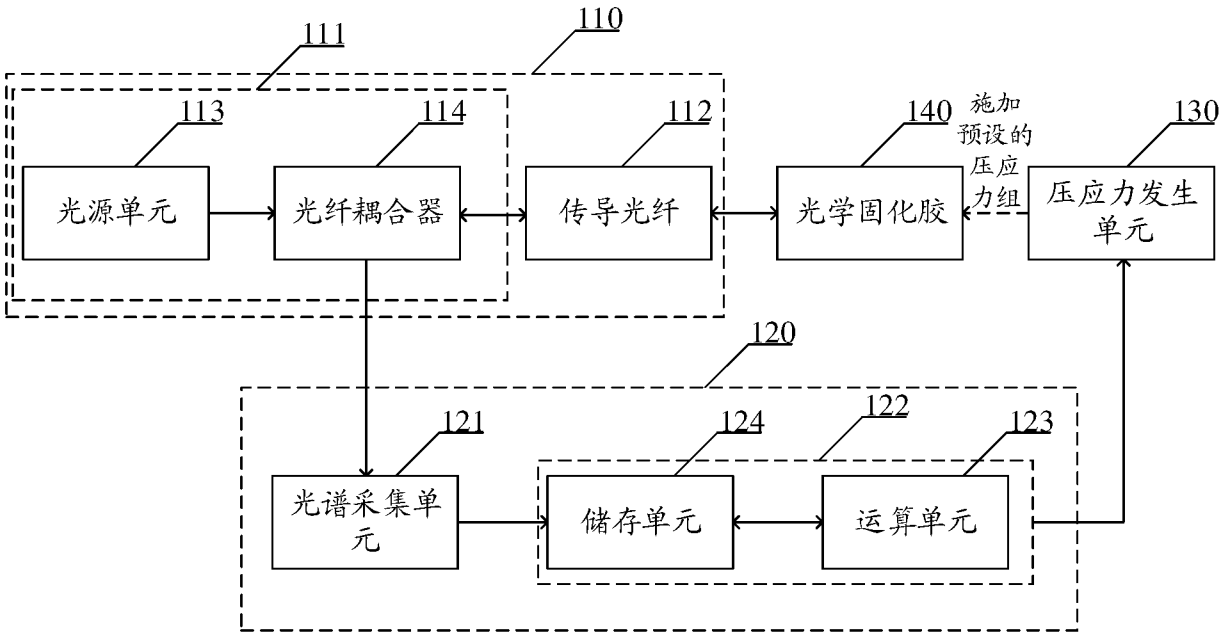

111
110
113
114
112
140
施加预设的压应力组
130
光源单元
光纤耦合器
传导光纤
光学固化胶
压应力发生单元
120
121
124
122
123
光谱采集单元
储存单元
运算单元

图 3

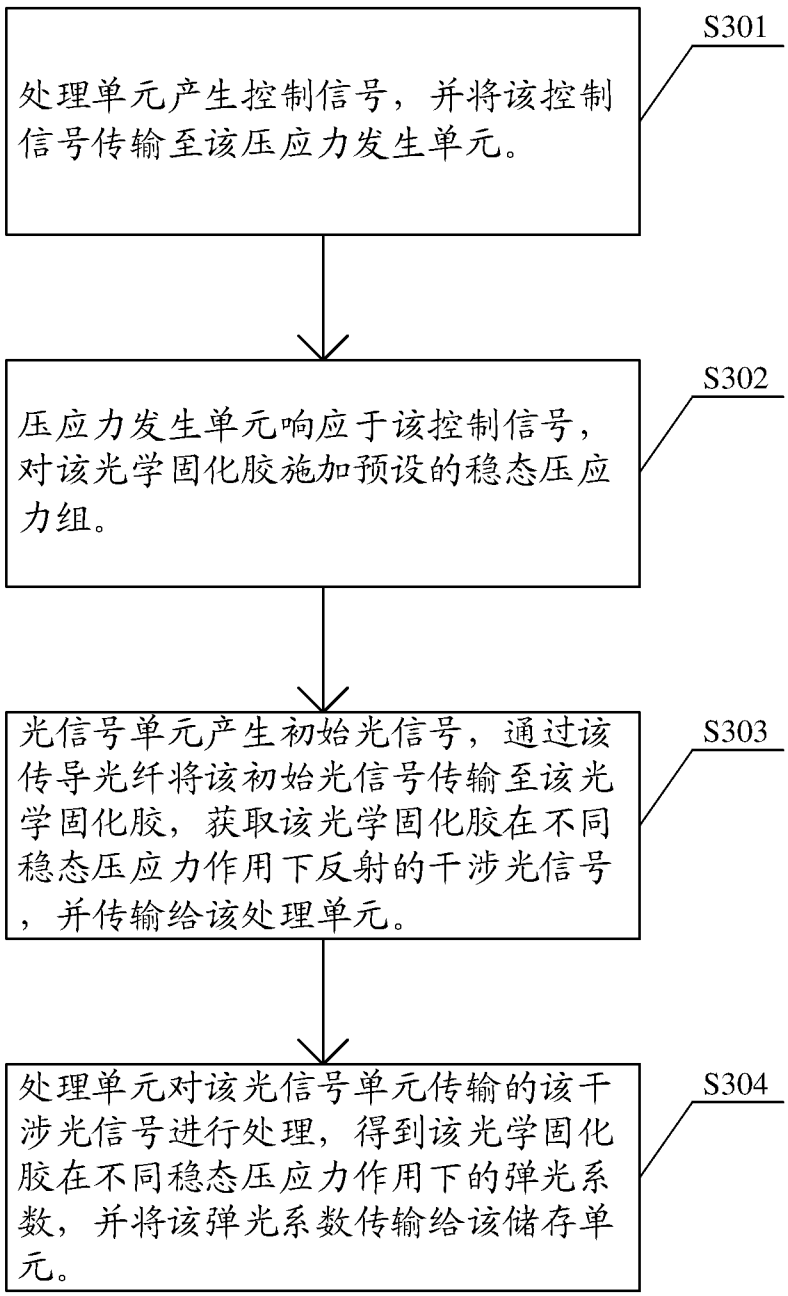

处理单元产生控制信号，并将该控制信号传输至该压应力发生单元。
S301
压应力发生单元响应于该控制信号，对该光学固化胶施加预设的稳态压应力组。
S302
光信号单元产生初始光信号，通过该传导光纤将该初始光信号传输至该光学固化胶，获取该光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号，并传输给该处理单元。
S303
处理单元对该光信号单元传输的该干涉光信号进行处理，得到该光学固化胶在不同稳态压应力作用下的弹光系数，并将该弹光系数传输给该储存单元。
S304

图 4

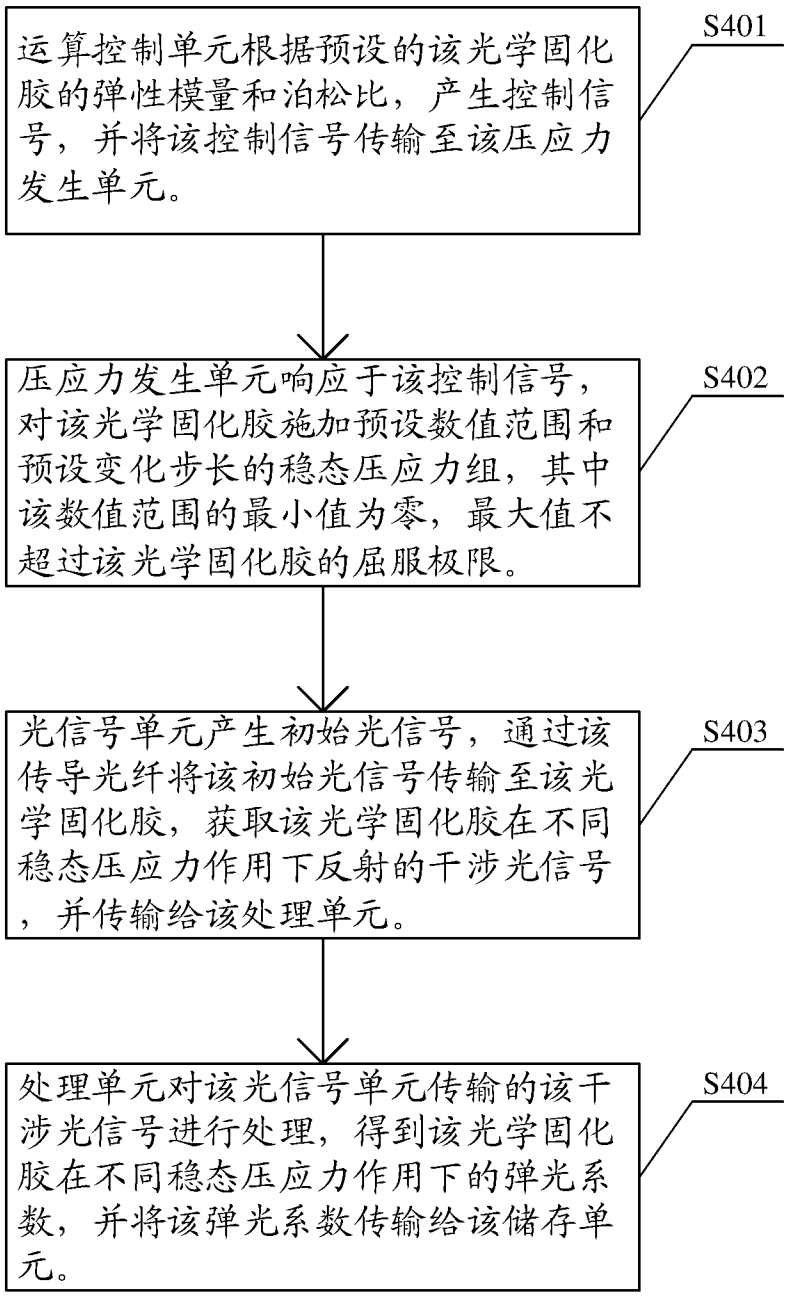

运算控制单元根据预设的该光学固化胶的弹性模量和泊松比，产生控制信号，并将该控制信号传输至该压应力发生单元。
S401
压应力发生单元响应于该控制信号，对该光学固化胶施加预设数值范围和预设变化步长的稳态压应力组，其中该数值范围的最小值为零，最大值不超过该光学固化胶的屈服极限。
S402
光信号单元产生初始光信号，通过该传导光纤将该初始光信号传输至该光学固化胶，获取该光学固化胶在不同稳态压应力作用下反射的干涉光信号，并传输给该处理单元。
S403
处理单元对该光信号单元传输的该干涉光信号进行处理，得到该光学固化胶在不同稳态压应力作用下的弹光系数，并将该弹光系数传输给该储存单元。
S404

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/110138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 21/45 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 21; G01L 1/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; IEEE: 弹光, 光弹, 应力, 压力, 光学, 系数, 常数, 测量, 折射率, 变, 光纤, 法布里, 法珀, 干涉仪, 反射, 固化胶, photoElastic, elastic+, optic+, coefficient, constant, stress, measur+, test+, press+, force+, refractive index, chang+, FP, F-P, Fabry-Perot, Interfer+, FPI, FFPI, reflect+, curing adhesive

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 107655858 A (SHENZHEN UNIVERSITY) 02 February 2018 (02.02.2018), claims 1-10	1-10
Y	王继扬等. $Rb_{0.3}K_{0.7}TiOPO_4$ 晶体弹光系数的相对法和绝对法测量. 人工晶体学报. 30 November 1995 (30.11.1995), 24(4), ISSN: 1000-985X, pp. 347-352. (WANG, Jiyang et al. Relative and Absolute Measurements of Elastic-optic Constants of $Rb_{0.3}K_{0.7}TiOPO_4$ Crystal. Journal of Synthetic Crystals.)	1, 6-8
Y	黄旭光等. F-P 腔光纤传感器研究. 华南师范大学学报（自然科学版). 25 November 2016 (25.11.2016), 48(6), ISSN: 1000-5463, pp.50-56. (HUANG, Xuguang et al. Study on F-P Cavity-Based Fiber Sensors. Journal of South China Normal University (Natural Science Edition).)	1, 6-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 February 2018	25 July 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Ying Telephone No. (86-512) 88997264

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/110138

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	寇戈. 采用激光外差干涉仪测量光学材料光弹特性的研究. 中国激光. 10 January 2003 (10.01.2003), 30(1), ISSN: 0258-7025, pp.68-70. (KOU, Ge. Study of Photoelasticity of Optical Material by Using Laser Heterodyne Interferometer. Chinese journal of Lasers.)	1, 6-8
A	US 2013294975 A1 (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 07 November 2013 (07.11.2013), entire document	1-10
A	JP H10153500 A (NIPPON KOGAKU K.K.) 09 June 1998 (09.06.1998), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/110138

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107655858 A	02 February 2018	None	
US 2013294975 A1	07 November 2013	KR 20130119767 A	01 November 2013
		KR 1350264 B1	16 January 2014
JP H10153500 A	09 June 1998	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/110138

A. 主题的分类

G01N 21/45(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01N21 G01L1/24

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI;IEEE：弹光，光弹，应力，压力，光学，系数，常数，测量，折射率，变，光纤，法布里，法珀，干涉仪，反射，固化胶，photoElastic，elastic+，optic+，coefficient，constant，stress，measur+，test+，press+，force+，refractive index，chang+，FP，F-P，Fabry-Perot，Interfer+，FPI，FFPI，reflect+， curing adhesive

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
E	CN 107655858 A (深圳大学) 2018年 2月 2日 (2018-02-02) 权利要求1-10	1-10
Y	王继扬 等. "Rb0.3K0.7TiOPO4晶体弹光系数的相对法和绝对法测量" 人工晶体学报, 第24卷，第4期，1995年 11月 30日 (1995-11-30)， ISSN：1000-985X, 第347-352页	1，6-8
Y	黄旭光 等. "F-P腔光纤传感器研究" 华南师范大学学报(自然科学版)，第48卷，第6期，2016年 11月 25日 (2016-11-25)， ISSN：1000-5463, 第50-56页	1，6-8
Y	寇戈. "采用激光外差干涉仪测量光学材料光弹特性的研究" 中国激光，第30卷，第1期，2003年 1月 10日 (2003-01-10)， ISSN：0258-7025, 第68-70页	1，6-8

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 2月 28日	2018年 7月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	王莹
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-（0512）-88997264

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/110138

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2013294975 A1 (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 2013年 11月 7日 (2013-11-07) 全文	1-10
A	JP H10153500 A (NIPPON KOGAKU KK) 1998年 6月 9日 (1998-06-09) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/110138

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	107655858	A	2018年 2月 2日	无			
US	2013294975	A1	2013年 11月 7日	KR	20130119767	A	2013年 11月 1日
				KR	1350264	B1	2014年 1月 16日
JP	H10153500	A	1998年 6月 9日	无			