



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111442989 B

(45) 授权公告日 2023.01.10

(21) 申请号 202010419197.8

(22) 申请日 2020.05.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111442989 A

(43) 申请公布日 2020.07.24

(73) 专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡香港理工大学

(72) 发明人 刘蓉 赵树弥

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理人 郭帅

(51) Int.Cl.

G01N 3/08 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

G01N 3/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101354296 A, 2009.01.28

CN 106501085 A, 2017.03.15

CN 107664603 A, 2018.02.06

CN 109115615 A, 2019.01.01

US 2008229843 A1, 2008.09.25

CN 212586123 U, 2021.02.23

审查员 温萌

权利要求书2页 说明书7页 附图7页

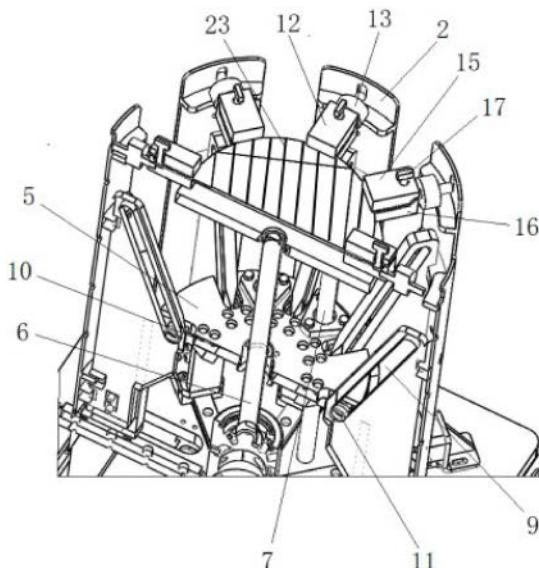
## (54) 发明名称

一种三维动态织物拉力与压力测试装置以及测试方法

## (57) 摘要

本发明提供了一种三维动态织物拉力与压力测试装置以及测试方法，包括若干个叶片，若干个叶片环形围绕设置且围合成一圆柱面，每个叶片顶端安装顶端拉力传感器及叶片顶端夹具。其中一叶片外侧安装有侧拉力传感器和两叶片侧夹具，叶片外侧安装有压力传感器，织物的一端先由一叶片侧夹具夹紧，织物绕圆柱面一周后被另一叶片侧夹具夹紧，织物顶端被叶片顶端夹具夹紧，叶片被驱动同步移动，叶片围合成的圆柱面直径变大或变小，织物随圆柱面直径逐渐形变，控制圆柱面直径的形变量，得出织物形变量，侧拉力传感器、压力传感器和顶端拉力传感器实时测得的测量值发送给数据处理器，测量值与织物形变量对比分析，实现对织物的静动态力学性能定性定量分析。

CN 111442989 B



CN

1. 一种三维动态织物拉力与压力测试装置，其特征在于，包括：若干个叶片；

每一所述叶片的底端各安装在一直线导向件上，所述直线导向件安装于底座上，叶片与其对应的直线导向件相互垂直设置，若干个叶片环形围绕设置，所述叶片的截面为弧形，若干个所述叶片围合成的围合面为圆柱面；

其中一个所述叶片外侧安装有侧拉力传感器和两叶片侧夹具，侧拉力传感器的两端与两叶片侧夹具一一对应且连接，其余所述叶片外侧安装有压力传感器；

每一所述叶片的顶端各设置有一叶片顶端夹具和顶端拉力传感器，顶端拉力传感器的一端与对应的叶片顶端相连，另一端与对应的叶片顶端夹具相连；

所述测试装置还包括升降盘、丝杠、驱动机构和设置于叶片内侧的滑槽，滑槽为倾斜轨道，升降盘设置有与叶片对应数量的滚轮，每一所述滚轮容置于对应叶片的滑槽内，驱动机构用于驱动丝杠旋转，进而带动升降盘以及设置于升降盘的滚轮升降，每一滚轮推动对应的叶片，使其沿直线导向件导向方向移动，从而实现若干个叶片围合成圆柱面直径变大或者变小。

2. 根据权利要求1所述的三维动态织物拉力与压力测试装置，其特征在于，所述驱动机构为步进电机，步进电机设置于底座内部，步进电机的驱动轴与竖向设置的丝杠相连，所述丝杠穿过升降盘内设置有丝杠螺母，所述垂直导向杆设置于底座的顶面上，垂直导向杆竖向设置且穿过升降盘设置有的导向孔。

3. 根据权利要求2所述的三维动态织物拉力与压力测试装置，其特征在于，所述测试装置还包括控制单元，所述控制单元包括步进电机控制器，控制单元用于控制步进电机驱动叶片移动，以控制圆柱面的直径形变量，进而可得出织物的被拉伸形变量。

4. 根据权利要求3所述的三维动态织物拉力与压力测试装置，其特征在于，所述测试装置还包括数据处理器和显示单元，所述数据处理器用于接收织物形变过程中实时接收到的侧拉力传感器的测量值，并对应织物的被拉伸形变量进行对比分析，以及拉伸变形过程中实时接收到的压力传感器的测量值，并对应织物被拉伸的形变量进行对比分析，亦可进行实时接收叶片顶端的圆形织物多维度的顶端拉力传感器的测量值，并对应织物的被拉伸量进行对比分析，所述显示单元，显示单元用于显示数据处理器对比分析出的数据。

5. 根据权利要求1所述的三维动态织物拉力与压力测试装置，其特征在于，所述顶端夹具包括上夹片，下夹片和升降螺丝，升降螺丝用于穿设过上夹片设置有的贯穿孔后锁入至下夹片设置有的螺纹孔内。

6. 根据权利要求1所述的三维动态织物拉力与压力测试装置，其特征在于，压力传感器的压力感应片可以裸露于叶片外表面或镶嵌于叶片表层。

7. 根据权利要求1所述的三维动态织物拉力与压力测试装置，其特征在于，其中装设有侧拉力传感器的叶片还设置有夹具支撑座，所述侧拉力传感器设置于夹具支撑座的中部，两所述叶片侧夹具分别设置于夹具支撑座的左右两端，叶片侧夹具包括上压块，下托块和升降螺丝，升降螺丝用于穿设过上压块设置有的贯穿孔后锁入至下托块设置有的螺纹孔内，所述夹具支撑座的上下两端各贯穿有一连杆，每一连杆的左右两端分别穿设至夹具支撑座左右两端的下托块中设置有的贯穿孔内。

8. 根据权利要求1所述的三维动态织物拉力与压力测试装置，其特征在于，所述导向孔设置有直线轴承，垂直导向杆穿过直线轴承，所述直线导向件为直线滑轨。

9.根据权利要求1所述的三维动态织物拉力与压力测试装置,其特征在于,所述压力传感器为薄膜压力传感器或气动压力传感器,侧拉力传感器和顶端拉力传感器为拉伸应力感应传感器。

10.一种利用如权利要求4所述的三维动态织物拉力与压力测试装置的测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

S01、织物的一端先由一叶片侧夹具夹紧,织物绕叶片围合成的圆柱面围绕一周后被另一叶片侧夹具夹紧;

S02、织物的顶端被每一叶片上设置有的叶片顶端夹具夹紧;

S03、控制单元控制步进电机,带动丝杠旋转,升降盘升降,升降盘带动滚轮升降,滚轮在叶片的滑槽内移动,推动叶片向内或者向外移动,驱动叶片同时移动,叶片围合成的圆柱面直径变大或者变小,附着于圆柱面的织物随圆柱面逐渐形变,织物被多个叶片顶端夹具夹持后360度拉伸;

S04、控制单元控制叶片移动,以控制圆柱面的直径形变量,进而可得出织物的形变量;

S05、侧拉力传感器将在织物形变过程中实时测得的拉力测量值发送给数据处理器,数据处理器将拉力测量值与织物的被拉伸形变量进行对比分析,以及拉伸变形过程中实时接收到的压力传感器的测量值,并对应织物被拉伸的形变量进行对比分析,亦可进行实时接收叶片顶端的圆形织物多维向的顶端拉力传感器的测量值,并对应织物的被拉伸量进行对比如分析,对比分析出的数据在显示单元显示。

## 一种三维动态织物拉力与压力测试装置以及测试方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及织物测试装置技术领域,具体涉及一种三维动态织物拉力与压力测试装置以及测试方法。

### 背景技术

[0002] 压力服装已广泛穿用于预防和治疗静脉疾病、烧伤康复、美体塑形,及运动防护。人体结构和外形复杂,压力服装的合体性和尺寸设计很大程度上影响穿用舒适性和用户接受度。然而,目前弹性及压力织物/服装测试多采用单向或双向拉伸(如图1所示),缺乏多维向动态表征,且对织物动态拉伸过程中产生的力学性能(如压力)的相关性研究仍存局限性。现有压力和拉伸测试装置采用分布式测试,即分别对织物进行二维拉伸测试,及三维压力测试,二者在数据上存在时间和空间上的不匹配性,造成测试结果与实际穿用效果有偏差,难以模拟真实服装和织物在多维向拉伸变化过程中与人体相互作用产生的力学的效果,及其有效对其效果进行定性与定量描述与分析。因此,如何提供一种在织物被360度拉伸产生形变时可实时检测出织物的压力和拉力值,由此可对织物的静动态力学性能进行定性定量分析的测试装置是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供了一种三维动态织物拉力与压力测试装置以及测试方法,用于可随织物形状的变化而实时检测出织物的压力和拉力值,测量值与织物的被拉伸形变量进行对比,由此可对织物的静动态力学性能进行定性定量分析。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种三维动态织物拉力与压力测试装置,包括:若干个叶片;

[0005] 每一所述叶片的底端各安装在一直线导向件上,所述直线导向件安装于底座上,叶片与其对应的直线导向件相互垂直设置,若干个叶片环形围绕设置,所述叶片的截面为弧形,若干个所述叶片围合成的围合面为圆柱面;

[0006] 其中一个所述叶片外侧安装有侧拉力传感器和两叶片侧夹具,侧拉力传感器的两端与两叶片侧夹具一一对应且连接,其余所述叶片外侧安装有压力传感器;

[0007] 每一所述叶片的顶端各设置有一叶片顶端夹具和顶端拉力传感器,顶端拉力传感器的一端与对应的叶片顶端相连,另一端与对应的叶片顶端夹具相连;

[0008] 所述测试装置还包括升降盘、丝杠、驱动机构和设置于叶片内侧的滑槽,滑槽为倾斜轨道,升降盘设置有与叶片对应数量的滚轮,每一所述滚轮容置于对应叶片的滑槽内,驱动机构用于驱动丝杠旋转,进而带动升降盘以及设置于升降盘的滚轮升降,每一滚轮推动对应的叶片,使其沿直线导向件导向方向移动,从而实现若干个叶片围合成圆柱面直径变大或者变小。

[0009] 优选的,

[0010] 所述驱动机构为步进电机,步进电机设置于底座内部,步进电机的驱动轴与竖向

设置的丝杠相连，所述丝杠穿过升降盘内设置有丝杠螺母，所述垂直导向杆设置于底座的顶面上，垂直导向杆竖向设置且穿过升降盘设置有的导向孔。

[0011] 优选的，

[0012] 所述测试装置还包括控制单元，所述控制单元包括步进电机控制器，控制单元用于控制步进电机驱动叶片移动，以控制圆柱面的直径形变量，进而可得出织物的被拉伸形变量。

[0013] 优选的，

[0014] 所述测试装置还包括数据处理器和显示单元，所述数据处理器用于接收织物形变过程中实时接收到的侧拉力传感器的测量值，并对应织物的被拉伸形变量进行对比分析，以及拉伸变形过程中实时接收到的压力传感器的测量值，并对应织物被拉伸的形变量进行对比分析，亦可进行实时接收叶片顶端的圆形织物多维度的顶端拉力传感器的测量值，并对应织物的被拉伸量进行对比分析，所述显示单元，显示单元用于显示数据处理器对比分析出的数据。

[0015] 优选的，

[0016] 所述顶端夹具包括上夹片，下夹片和升降螺丝，升降螺丝用于穿设过上夹片设置有的贯穿孔后锁入至下夹片设置有的螺纹孔内。

[0017] 优选的，

[0018] 压力传感器的压力感应片可以裸露于叶片外表面或镶嵌于叶片表层。

[0019] 优选的，

[0020] 其中装设有侧拉力传感器的叶片还设置有夹具支撑座，所述侧拉力传感器设置于夹具支撑座的中部，两所述叶片侧夹具分别设置于夹具支撑座的左右两端，叶片侧夹具包括上压块，下托块和升降螺丝，升降螺丝用于穿设过上压块设置有的贯穿孔后锁入至下托块设置有的螺纹孔内，所述夹具支撑座的上下两端各贯穿有一连杆，每一连杆的左右两端分别穿设至夹具支撑座左右两端的下托块中设置有的贯穿孔内。

[0021] 优选的，

[0022] 所述导向孔设置有直线轴承，垂直导向杆穿过直线轴承，所述直线导向件为直线滑轨。

[0023] 优选的，

[0024] 所述压力传感器为薄膜压力传感器或气动压力传感器，侧拉力传感器和顶端拉力传感器为拉伸应力感应传感器。

[0025] 本发明还公开了一种利用上述三维动态织物拉力与压力测试装置的测试方法，包括以下步骤：

[0026] S01、织物的一端先由一叶片侧夹具夹紧，织物绕叶片围合成的圆柱面围绕一周后被另一叶片侧夹具夹紧；

[0027] S02、织物的顶端被每一叶片上设置有的叶片顶端夹具夹紧；

[0028] S03、控制单元控制步进电机，带动丝杠旋转，升降盘升降，升降盘带动滚轮升降，滚轮在叶片的滑槽内移动，推动叶片向内或者向外移动，驱动叶片同时移动，叶片围合成的圆柱面直径变大或者变小，附着于圆柱面的织物随圆柱面逐渐形变，织物被多个叶片顶端夹具夹持后多维向拉伸；

[0029] S04、控制单元控制叶片移动,以控制圆柱面的直径形变量,进而可得出织物的形变量;

[0030] S05、侧拉力传感器将在织物形变过程中实时测得的拉力测量值发送给数据处理器,数据处理器将拉力测量值与织物的被拉伸形变量进行对比分析,以及拉伸变形过程中实时接收到的压力传感器的测量值,并对应织物被拉伸的形变量进行对比分析,亦可进行实时接收叶片顶端的圆形织物多维度的顶端拉力传感器的测量值,并对应织物的被拉伸量进行对比分析,对比分析出的数据在显示单元显示。

[0031] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0032] 本发明包括若干个叶片,若干个叶片环形围绕设置且围合成一圆柱面,每个叶片顶端安装顶端拉力传感器及叶片顶端夹具。其中一叶片外侧安装有侧拉力传感器和两叶片侧夹具,叶片外侧安装有压力传感器,织物的一端先由一叶片侧夹具夹紧,织物绕圆柱面一周后被另一叶片侧夹具夹紧,织物顶端被叶片顶端夹具夹紧,叶片被驱动同时移动,圆柱面直径变大或变小,织物随圆柱面直径逐渐形变,控制圆柱面直径的形变量,得出织物的形变量,侧拉力传感器、压力传感器和顶端拉力传感器在织物形变过程中实时测得的测量值发送给数据处理器,测量值与织物的形变量对比分析,实现对织物的静动态力学性能定性定量分析。

## 附图说明

[0033] 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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0034] 图1为现有技术中织物被单向或双向拉伸时的示意图;

[0035] 图2为本发明的轴侧图;

[0036] 图3为本发明的俯视图;

[0037] 图4为本发明的剖视图;

[0038] 图5为本发明中两叶片侧夹具夹紧织物的示意图;

[0039] 图6为本发明360度拉伸织物时的示意图;

[0040] 图7为本发明中升降盘的滚轮置于滑槽时的示意图;

[0041] 图8为本发明中升降盘的滚轮在滑槽中移动时的示意图;

[0042] 图9为利用本发明测试织物的流程图。

[0043] 图中:1.底座,2.叶片,3.侧拉力传感器,4.叶片侧夹具,5.升降盘,6.丝杠,7.垂直导向杆,8.电机,9.滑槽,10.丝杠螺母,11.滚轮,12.叶片顶端夹具,13.顶端拉力传感器,14.压力传感器,15.上夹片,16.下夹片,17.升降螺丝,18.夹具支撑座,19.上压块,20.下托块,21.连杆,22.直线滑轨,23.织物,24.圆柱面。

## 具体实施方式

[0044] 下面将结合附图对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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实施例，都属于本申请保护的范围。

[0045] 在本申请的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0046] 除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0047] 图1为现有技术中织物23被单向或双向拉伸时的示意图，图1中箭头所指为织物23受力方向，由图可以看出，织物23为片状或者织物23围合成圆柱面时其受拉力方向为单向或者双向。图2为本发明的轴侧图，图3为本发明的俯视图，图4为本发明的剖视图，图5为本发明中两叶片侧夹具4夹紧织物23的示意图。图6为本发明360度拉伸织物23时的示意图，图中织物23为片状或者织物23围合成圆柱面时受360度的拉伸。图7为本发明中升降盘5的滚轮11置于滑槽时的示意图，图8为本发明中升降盘5的滚轮11在滑槽9中移动时的示意图，实线图形为滚轮11未移动前叶片2的位置，虚线图形为滚轮11移动后叶片2的位置。

[0048] 参见图2-8，一种三维动态织物拉力与压力测试装置，包括：底座1和若干个叶片2；

[0049] 若干个叶片2环形围绕设置，在本实施例中，叶片2为8片，当然，用户可以根据实际的空间局限或者其它需求做其它数量设置，在此不做限定；

[0050] 其中一个所述叶片2外侧安装有侧拉力传感器3和两叶片侧夹具4，侧拉力传感器3的两端与两叶片侧夹具4一一对应且连接；在本实施例中，参见图5，其中装设有侧拉力传感器3的叶片2还设置有夹具支撑座18，所述侧拉力传感器3设置于夹具支撑座18的中部，两所述叶片侧夹具4分别设置于夹具支撑座18的左右两端，叶片侧夹具4包括上压块19，下托块20和升降螺丝，升降螺丝用于穿设过上压块19设置有的贯穿孔后锁入至下托块20设置有的螺纹孔内，织物23可被夹紧在上压块19与下托块20之间，所述夹具支撑座18的上下两端各贯穿有一连杆21，每一连杆21的左右两端分别穿设至夹具支撑座18左右两端的下托块20中设置有的贯穿孔内。

[0051] 每一所述叶片2的底端各安装在一直线导向件上，所述直线导向件安装于底座1上，叶片2与其对应的直线导向件相互垂直设置，在本实施例中，所述直线导向件优选为直线滑轨22，当然，并不局限于直线滑轨22，可对叶片2实现直线导向的直线导向件均属于本专利保护范围；

[0052] 如图5和图6所示，所述叶片2的截面为弧形，若干个所述叶片2围合成的围合面为圆柱面，织物23的一端先由一叶片侧夹具4夹紧，织物23绕叶片2围合成的圆柱面围绕一周后被另一叶片侧夹具4夹紧。所述底座1上还设置有驱动组件，驱动组件用于驱动每一叶片2沿与其对应的直线导向件的导向方向同时向内或者向外移动，进而控制若干个所述叶片2围合成的圆柱面的直径变大或者变小。叶片2围合成的圆柱面直径范围可为160mm-230mm，高度大于等于200mm，当然，用户可以根据实际的空间局限或者其它需求对叶片2围合成的圆柱面做其它设置，在此不做限定。

[0053] 在本实施例中,参见图7,所述测试装置具体还包括升降盘5、丝杠6、垂直导向杆7、电机8和设置于叶片2内侧的滑槽9;所述电机8设置于底座1上,电机8的驱动轴与竖向设置的丝杠6相连;所述丝杠6穿设过升降盘5内设置有丝杠螺母10;所述垂直导向杆7设置于底座1上,垂直导向杆7竖向设置且穿过升降盘5设置有的导向孔;所述升降盘5固设置有与叶片2对应数量的滚轮11,每一所述滚轮11容置于对应的滑槽9内。丝杠6在电机8带动下旋转,电机8为伺服驱电机或者步进驱动电机,参见图7与图8,电机8带动丝杠6旋转,丝杠6带动丝杠螺母10以及与丝杠螺母10相连的升降盘5沿垂直导向杆7上下方向移动,升降盘5上下移动时,升降盘5带动滚轮11沿垂直导向杆7方向上下移动,同时,相对于滑槽9而言,滚轮11的运动是在滑槽9内沿滑槽9的长度方向移动,即滚轮11推动与滚轮11相连的叶片2沿直线滑轨22的长度方向移动,每一叶片2沿与其对应的直线导轨的长度方向同时向内或者向外移动时,叶片2围合成的圆柱面的直径即可变大或者变小,相对于滑槽9,滚轮11在滑槽9内运动时其水平方向的移动量A与叶片2沿直线导轨移动的移动量B相等,滚轮11在滑槽9内移动时其竖直方向的移动量h与电机8通过丝杠6驱动丝杠螺母10以及升降盘5沿垂直导向杆7上下方向的移动量(此移动量可通过电机8驱动轴旋转圈数,丝杠6导程计算得出)相等,滑槽9与水平方向所成的夹角C,并根据正切函数公式 $A=h/\tan C$ 即可计算出移动量A,由此可知叶片2沿直线导轨移动的移动量B,根据圆柱面24初始位置的半径,以及移动量B,并根据圆周长计算公式 $L=2\pi r$ ,可计算出叶片2移动前后圆柱面24截面的圆周长之差,即获得织物23被360度拉伸时的拉伸形变量。侧拉力传感器3将在织物23被拉伸形变过程中实时测得切向拉力测量值,切向拉力测量值与织物23的被拉伸形变量进行对比分析,可建立出织物23拉伸量与拉力数值之间定性定量关系。

[0054] 在本实施例中,参见图3与图7,每一所述叶片2的顶端各设置有一叶片顶端夹具12和顶端拉力传感器13,顶端拉力传感器13的一端与对应的叶片2顶端相连,另一端与对应的叶片顶端夹具12相连。在本实施例中,参见图7,所述顶端夹具包括上夹片15,下夹片16和升降螺丝17,升降螺丝17用于穿设过上夹片15设置有的贯穿孔后锁入至下夹片16设置有的螺纹孔内,织物23顶端的一侧可被夹紧在上夹片15与下夹片16之间,叶片2沿与其对应的直线导轨的导向方向同时向内或者向外移动,即对织物23进行360度拉伸,顶端拉力传感器13将在织物23被拉伸形变过程中实时测得拉力测量值,拉力测量值与织物23的被拉伸形变量进行对比分析,可建立织物23拉伸量与拉力数值之间定性定量关系。

[0055] 在本实施例中,参见图2,其余所述叶片2外侧安装有压力传感器14,压力传感器14的压力感应片可以裸露于叶片2外表面或镶嵌于叶片2表层,压力传感器14用于监测织物23在被360度拉伸产生的形变过程中作用在叶片2表面的动态压力,可建立织物23拉伸量与压力数值之间的定量定性关系。

[0056] 在本实施例中,所述导向孔内还可设置有直线轴承,垂直导向杆7穿设过直线轴承。另外,在本实施例中,所述压力传感器14为薄膜压力传感器14或气动压力传感器14,侧拉力传感器3和顶端拉力传感器13为拉伸应力感应传感器。当然,用户还可做其它设置,在此不做限定。

[0057] 所述测试装置还包括控制单元、数据处理器和显示单元,在本实施例中,所述控制单元包括步进电机控制器,显示单元为显示器,控制单元用于控制步进电机驱动叶片2移动,以控制圆柱面的直径形变量,进而可得出织物23的被拉伸形变量;

[0058] 所述数据处理器,用于接收织物23形变过程中实时接收到的侧拉力传感器3的测量值,并对应织物23的被拉伸形变量进行对比分析,参见图3以及图7,顶端拉力传感器13将在织物23被拉伸形变过程中实时测得拉力测量值、拉力测量值与织物23的被拉伸形变量进行对比分析在显示器中显示,可建立织物23拉伸量与拉力数值之间动态定性定量关系。

[0059] 参见图2,其余所述叶片2外侧安装有压力传感器14。压力传感器14监测到织物23在被360度拉伸产生的形变过程中作用在叶片2表面的动态压力,动态压力测量值、动态压力测量值与织物23的被拉伸形变量进行对比分析在显示器中显示,可建立织物23拉伸量与动态压力数值之间的定量定性关系。

[0060] 所述显示单元,显示单元用于显示数据处理器对比分析出的数据,亦可通过在显示器上设置测量参数,步进电机控制器控制执行叶片2移动量,拉力、压力传感器将采集到的织物23在动态拉伸过程中产生的拉力、压力显示器数值实时传递,并进行定量定性分析。

[0061] 本发明还公开了一种利用上述三维动态织物拉力与压力测试装置的测试方法,包括以下步骤:

[0062] S01、织物的一端先由一叶片侧夹具夹紧,织物绕叶片围合成的圆柱面围绕一周后被另一叶片侧夹具夹紧;

[0063] S02、织物的顶端被每一叶片上设置有的叶片顶端夹具夹紧;

[0064] S03、控制单元控制步进电机,带动丝杠旋转,升降盘升降,升降盘带动滚轮升降,滚轮在叶片的滑槽内移动,推动叶片向内或者向外移动,驱动叶片同时移动,叶片围合成的圆柱面直径变大或者变小,附着于圆柱面的织物随圆柱面逐渐形变,织物被多个叶片顶端夹具夹持后多维向拉伸;

[0065] S04、控制单元控制叶片移动,以控制圆柱面的直径形变量,进而可得出织物的形变量;

[0066] S05、侧拉力传感器将在织物形变过程中实时测得的拉力测量值发送给数据处理器,数据处理器将拉力测量值与织物的被拉伸形变量进行对比分析,以及拉伸变形过程中实时接收到的压力传感器的测量值,并对应织物被拉伸的形变量进行对比分析,亦可进行实时接收叶片顶端的圆形织物多维度的顶端拉力传感器的测量值,并对应织物的被拉伸量进行对比分析,对比分析出的数据在显示单元显示。

[0067] 本发明通过控制测量参数(如测试频率,次数,测试时间、拉伸最大量等)就能够评测织物疲劳性、弹性衰变、及多次实际穿用的弹性表现,以及压力舒适表现,并可将测试结果实时显示在与所述装置相连的显示器上,进行在线或脱机的定性分析、定量计算、性能报告及结果输出。

[0068] 本发明能实时检测织物23的拉伸量与动态拉力、压力的变化,并建立织物23拉伸量与动态压力、拉力数值之间的定性定量关系,以评估及预测织物23拉伸性、疲劳性和弹性衰变等等,所测到的连续动态拉伸过程中产生的拉伸量及拉力、压力数值可通过二维及三维动态图像实时显示于显示器上,可进行在线或脱机的定性分析、定量计算、性能报告及结果输出,满足不同弹力性能压力服装和织物23在不同体形上的拉伸和实时压力测试、动态显示、力学评估及质量控制。本发明可具体可实现的测试参数包括织物23拉伸长度,产生的正压力,切向拉力,织物23平面多维向拉力,拉伸比率,拉伸速度,拉伸保持时间,拉伸次数、拉伸频率,织物23弹性衰减,疲劳性,及性能的实时表征或曲线。

[0069] 实验在标准测量环境下进行(室内温度 $21^{\circ}\pm 2^{\circ}$ , 相对湿度 $60\%\pm 5\%$ , 大气压 $101kPa$ )。采用不同压力圆筒织(聚酰胺莱卡织物)进行拉伸-压力测试(拉伸速率 $10mm/s$ , 拉伸最大保持时间0.1分钟, 拉伸率10%)。测试结果如表1所示。

[0070] 表1织物拉伸-压力测量值(kPa)

样品	1 次	2 次	3 次	4 次	5 次	平均值	最大值	最小值
织物 1	30	25	20	20	20	23	30	20
[0071]								
织物 2	25	24	22	20	20	22.2	25	20
织物 3	40	30	35	35	35	35	40	30

[0072] 测量结果表明,首次测量数值偏大,然后趋向稳定,这与织物纤维空间的内部适应调整有关。装置可根据具体要求从第1次或稳定后(如第4次)开始进行样品数据记录和性能表征。本装置为织物动态拉伸-压力连续变化测量提供了一种新的方法,在测试的过程中无需更换任何部件,即可实现多维度,多尺寸拉伸-压力织物动态测试,测试时间短,操作方便,且可靠性高。

[0073] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

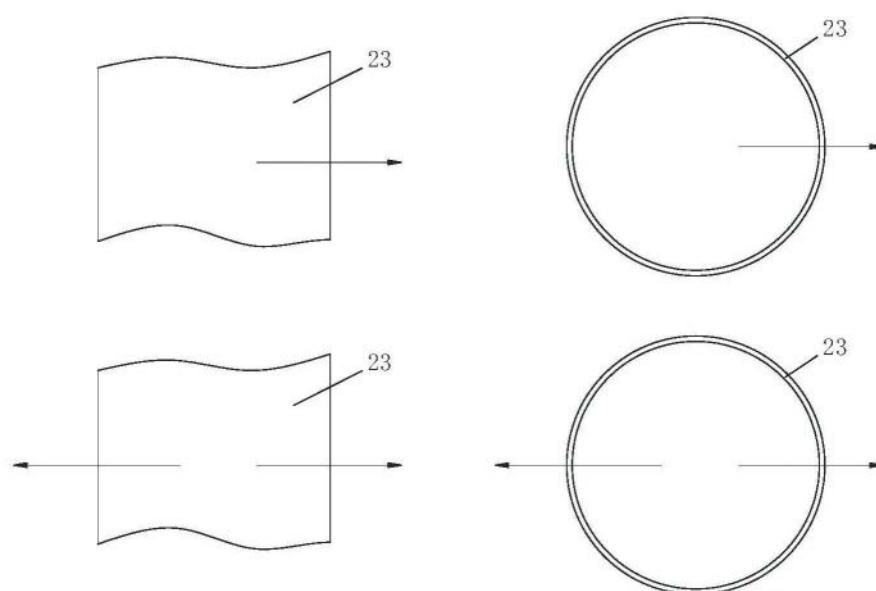


图1

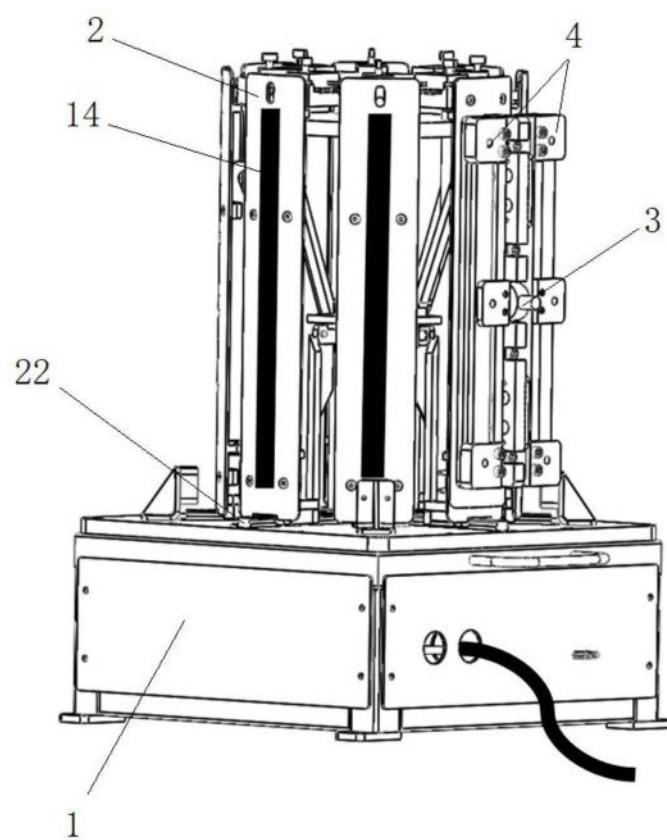


图2

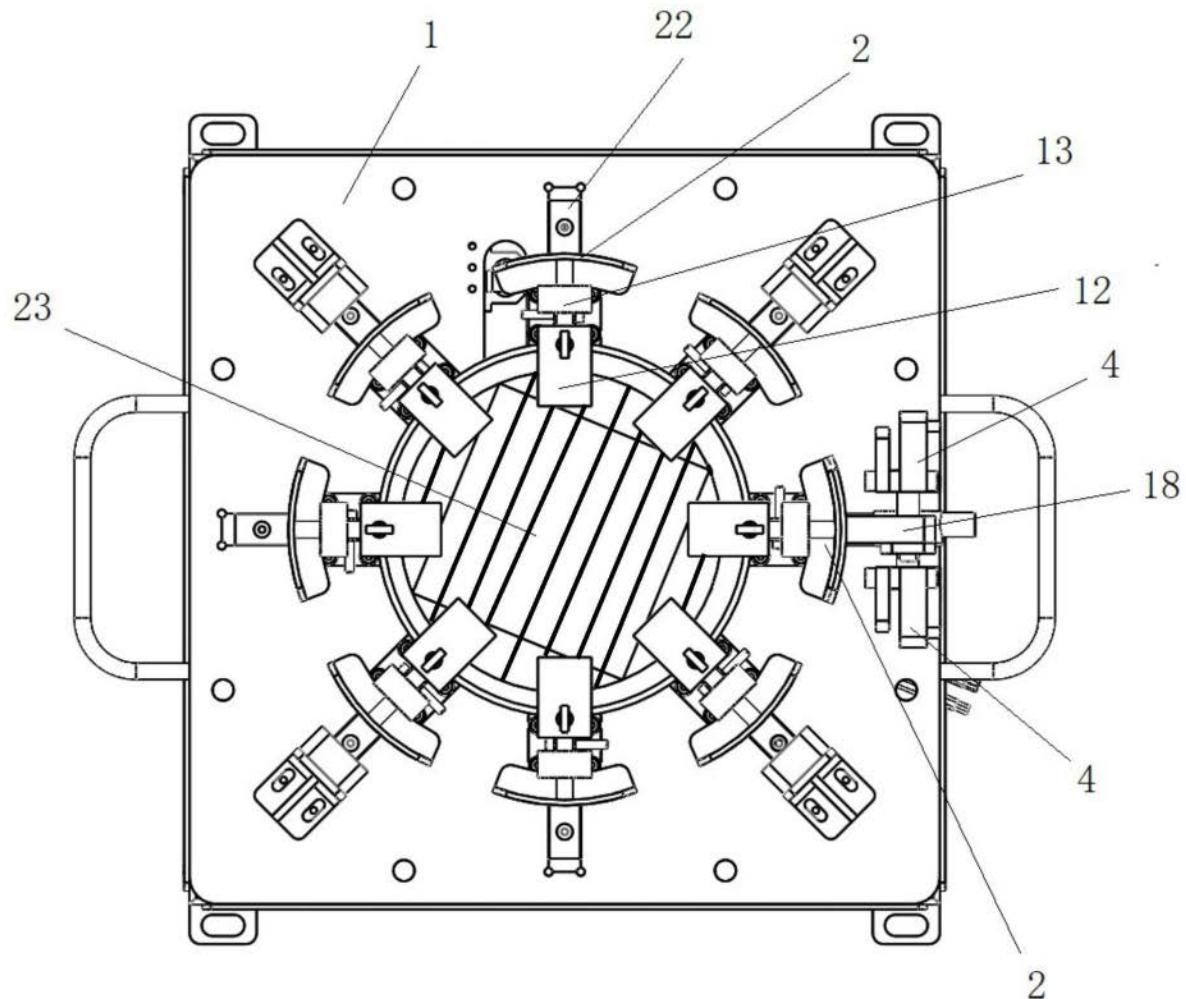


图3

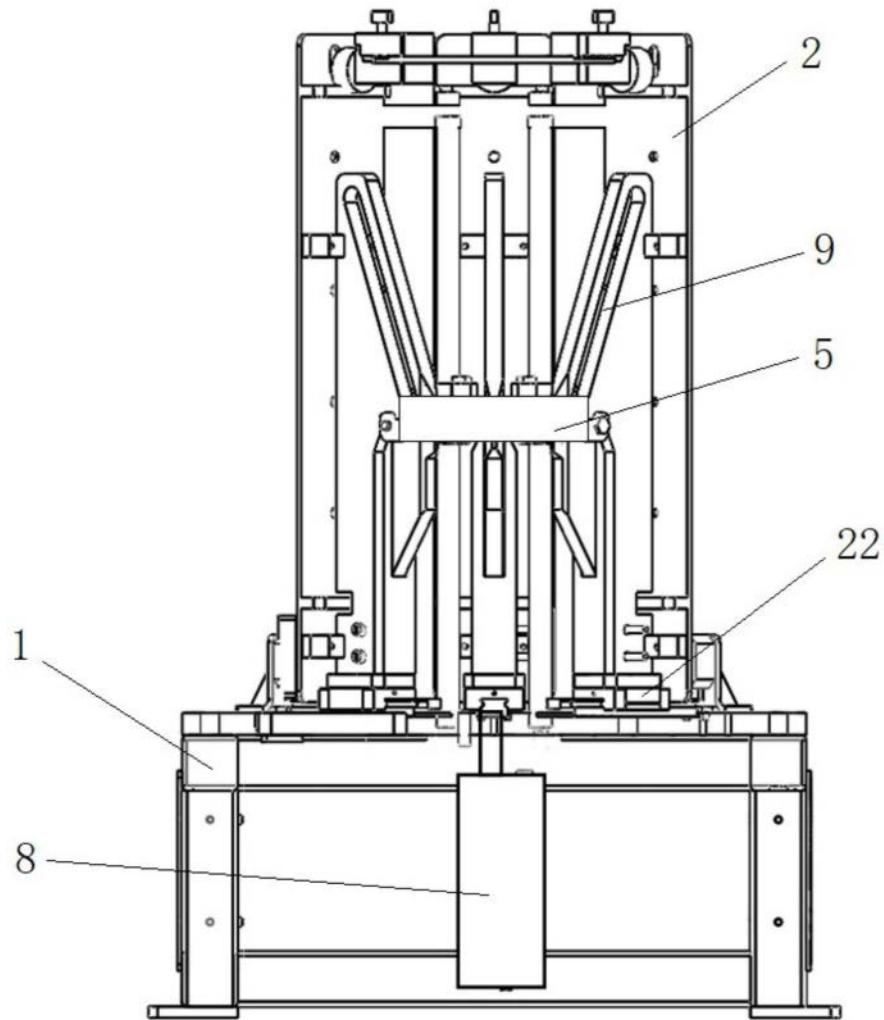


图4

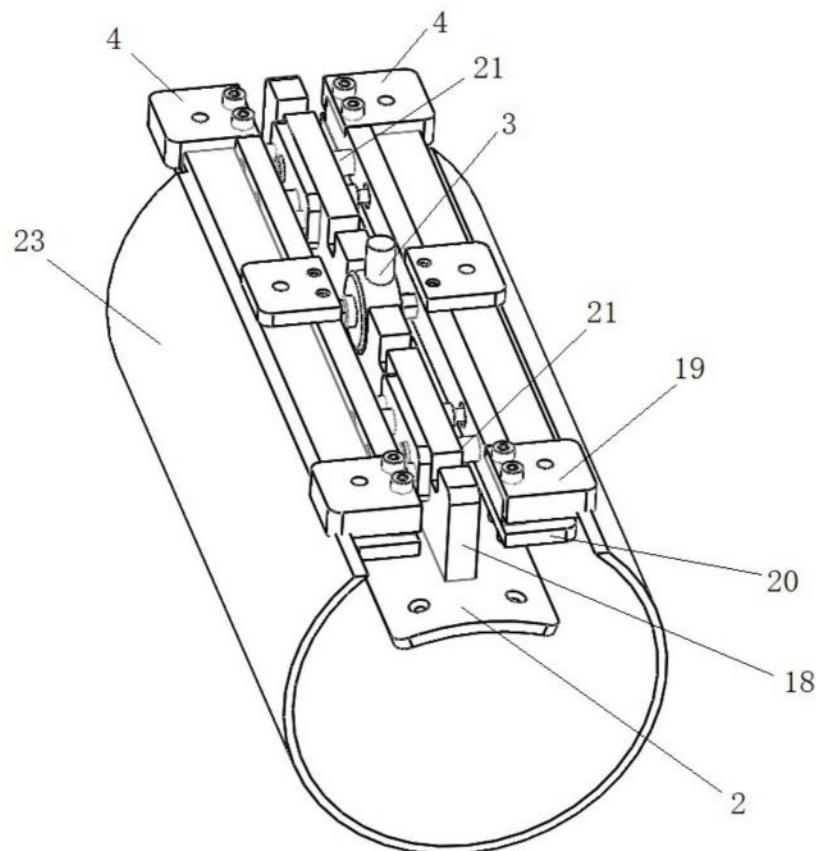


图5

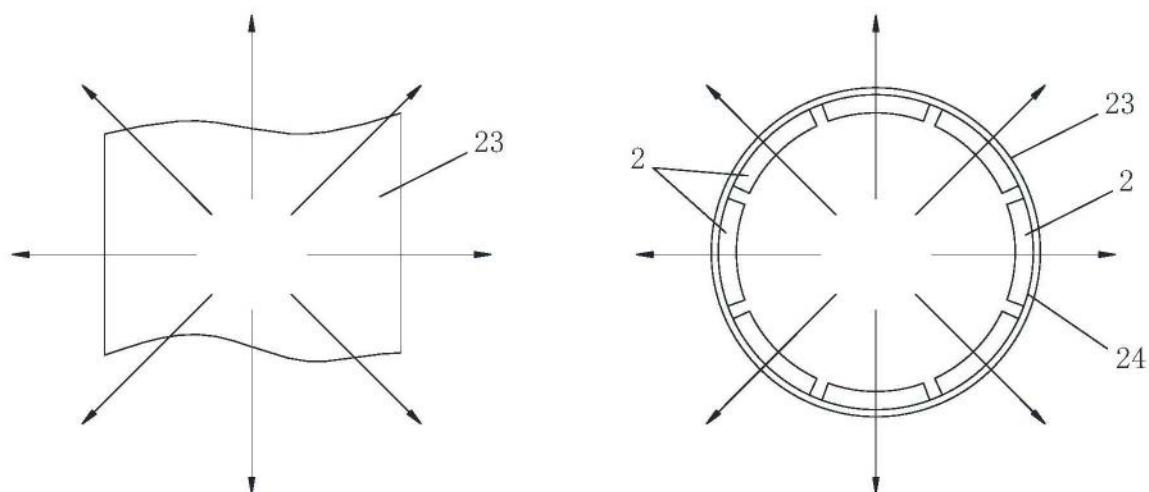


图6

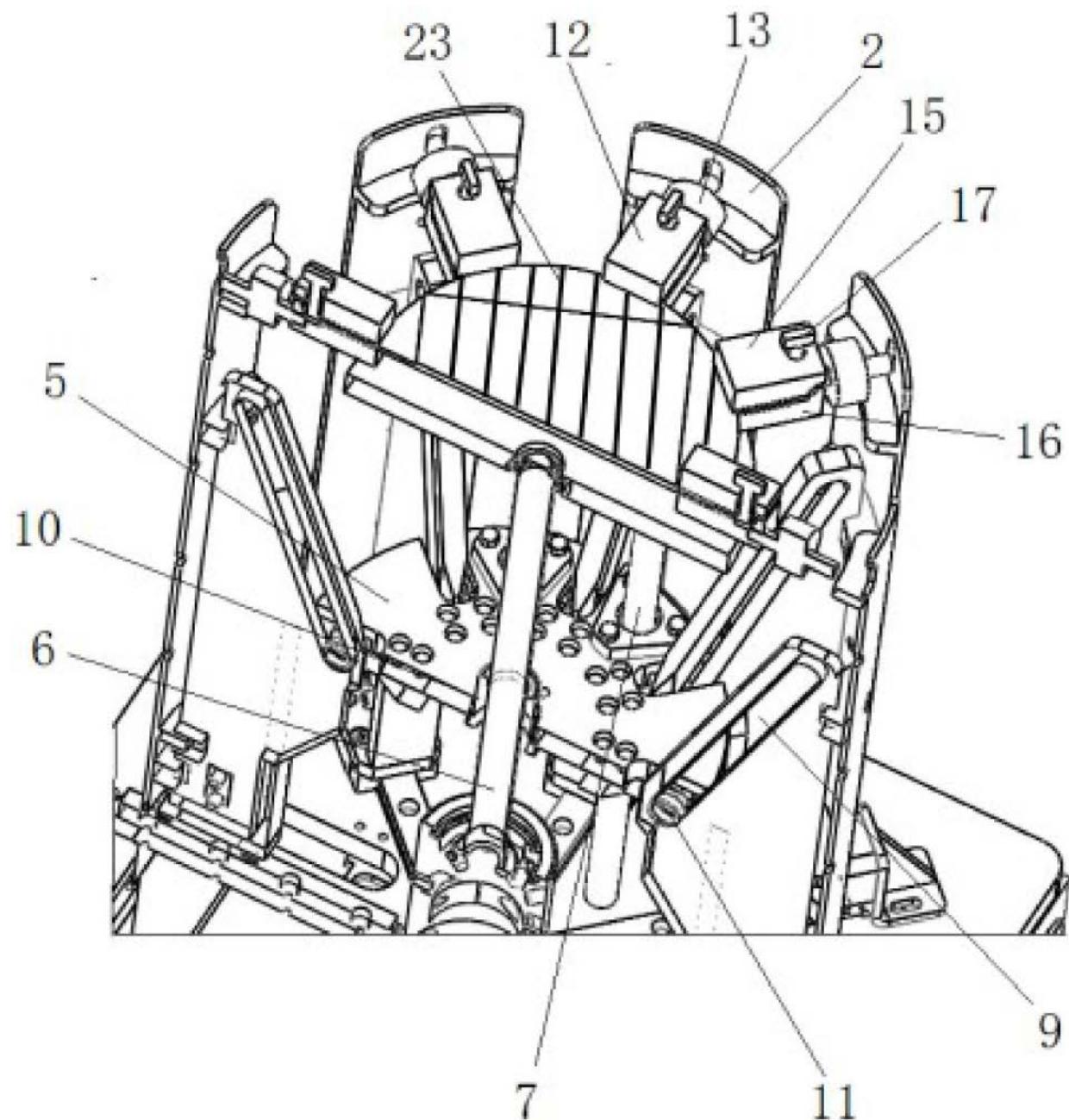


图7

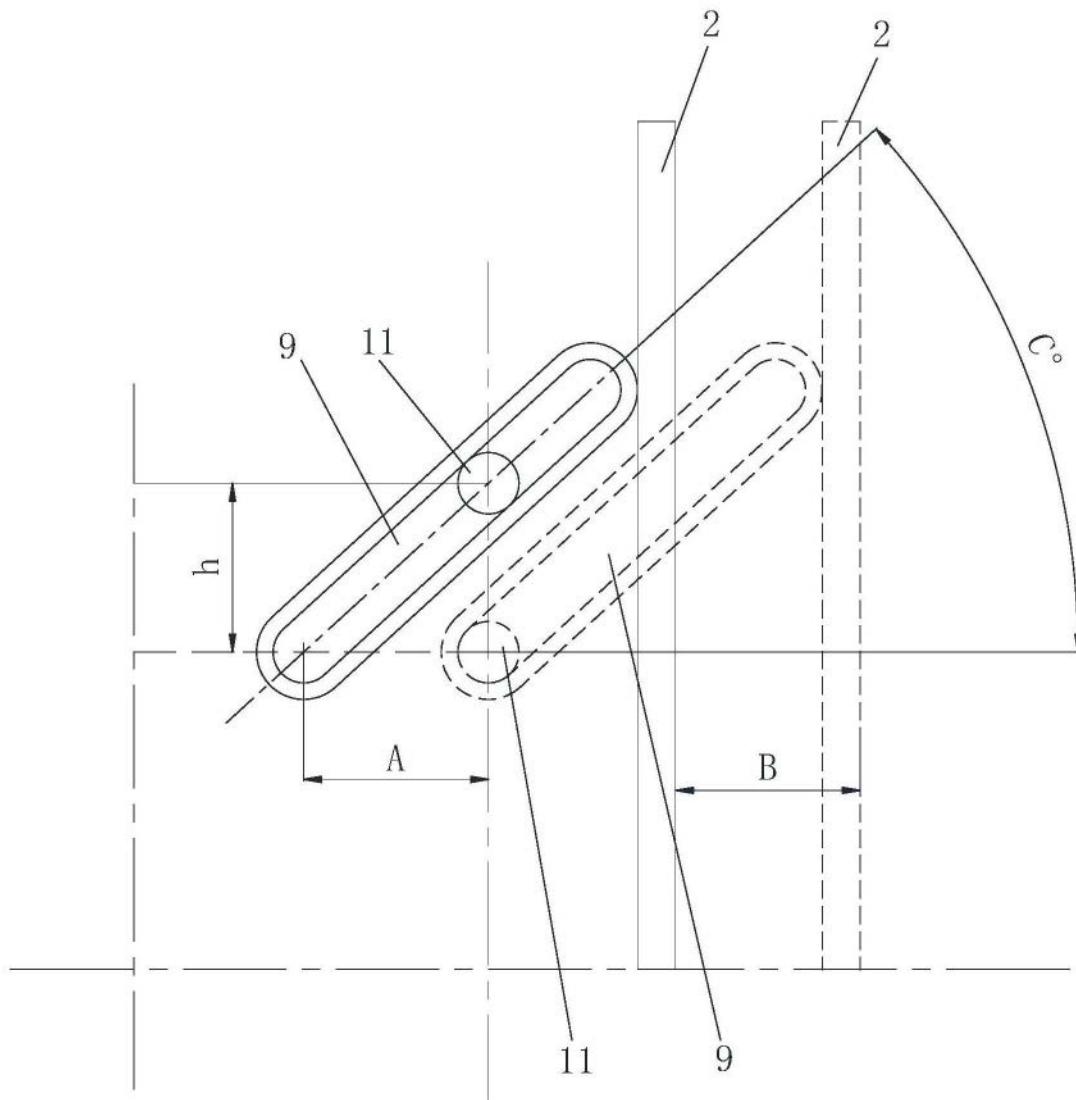


图8

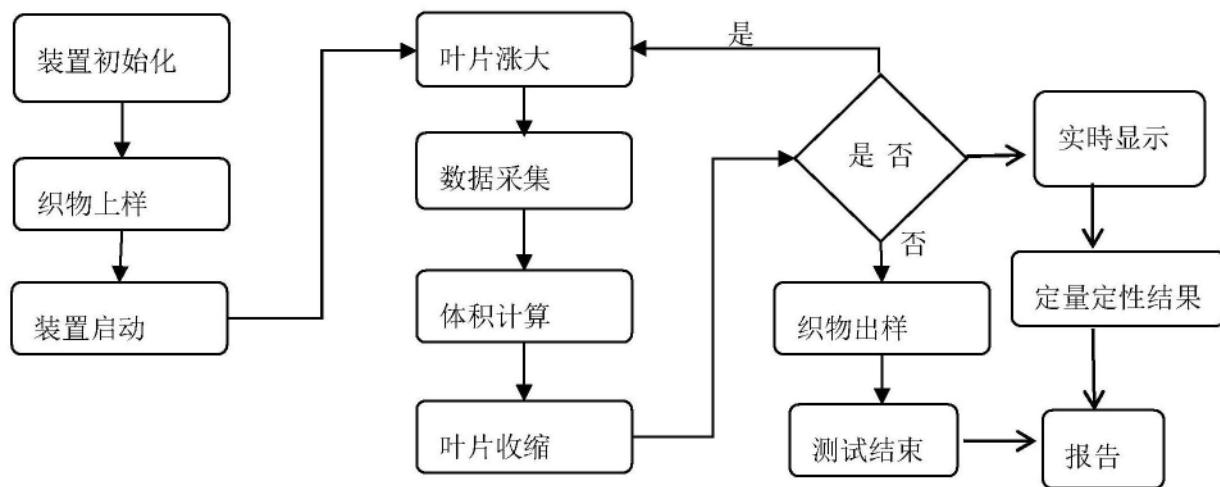


图9