



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105415999 B

(45)授权公告日 2017.10.31

(21)申请号 201511017200.9

G01M 17/04(2006.01)

(22)申请日 2015.12.29

审查员 宋银芳

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105415999 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 郑州宇通客车股份有限公司

地址 450016 河南省郑州市十八里河宇通
工业园区

(72)发明人 李晖 马元波 李元伟 姚理国
张玉龙

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

代理人 贾东东

(51)Int.Cl.

B60G 17/048(2006.01)

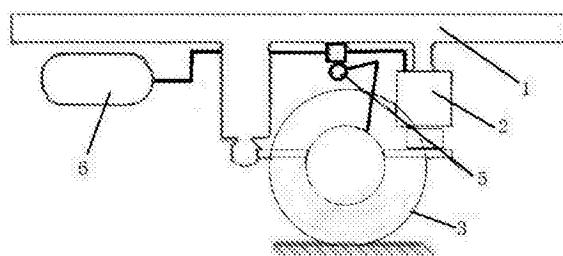
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种汽车空气悬架动态参数测量方法

(57)摘要

本发明提供一种汽车空气悬架动态参数测量方法，包括如下步骤：步骤一，通过空气悬架系统中的高度控制阀调整空气悬架系统中气囊的高度至第一测量标定值，检测记录安装在空气悬架系统上的车轮的前束角及外倾角角度；步骤二，在第一测量标定值的基础上，通过空气悬架系统中的高度控制阀按照设定高度尺寸层级调整气囊的高度至第二测量标定值，同时对应检测记录每次层级调整后的车轮的前束角及外倾角角度。本发明所提供的测量方法使用简便，操作简单，使用成本低，且可以满足不同尺寸类型的车辆的测试要求，通用性较强。



1. 一种汽车空气悬架动态参数测量方法,其特征在于:包括如下步骤;

步骤一,通过空气悬架系统中的高度控制阀调整空气悬架系统中气囊的高度至第一测量标定值,检测记录安装在空气悬架系统的空气悬架上的车轮的前束角及外倾角角度;

步骤二,在第一测量标定值的基础上,通过空气悬架系统中的高度控制阀按照设定高度尺寸层级调整气囊的高度至第二测量标定值,同时对应检测记录每次层级调整后的车轮的前束角及外倾角角度。

2. 根据权利要求1所述的汽车空气悬架动态参数测量方法,其特征在于:在进行步骤一中的气囊高度调整及车轮的前束角及外倾角的检测之前,使空气悬架系统中的空气悬架承受设定载荷,并使气囊的高度为与所述设定载荷相对应的设计高度、安装在空气悬架上的车轮参数符合车辆出厂标准,所述设定载荷小于等于车辆的设计最大载荷。

3. 根据权利要求2所述的汽车空气悬架动态参数测量方法,其特征在于:在空气悬架系统中的空气悬架承受所述设定载荷时将车辆放置在四轮定位检测装置上,且通过所述高度控制阀调整所述气囊的高度至所述的设计高度,并通过所述四轮定位检测装置对所述车轮进行四轮定位以使得车轮参数符合车辆出厂标准。

4. 根据权利要求2或3所述的汽车空气悬架动态参数测量方法,其特征在于:将在所述设计高度基础上向下调整特定高度所得的高度值和空气悬架的设计压缩行程高度值相比绝对值较小者定义为压缩评价限值,将在所述设计高度基础上向上调整所述的特定高度所得到的高度值和空气悬架的设计拉伸行程高度值相比绝对值较小者定义为拉伸评价限值,所述的第一测量标定值和第二测量标定值为两个极限测量值,两极限测量值中的其中一个为所述的压缩评价限值、另一个为所述的拉伸评价限值。

5. 根据权利要求4所述的汽车空气悬架动态参数测量方法,其特征在于:所述的第一测量标定值为所述压缩评价限值,所述第二测量标定值为所述拉伸评价限值。

一种汽车空气悬架动态参数测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车空气悬架动态参数测量方法。

背景技术

[0002] 随着我国经济的发展,汽车客运行业高速增长,对于客车的乘坐舒适性及主动安全性能越来越高。由于空气悬架的动态特性对客车的操纵稳定性有重大影响,悬架的动态参数不理想,将会造成过度转向、转向稳定性差、侧倾稳定性差等影响。同时,由于客车及货运车辆承载质量较大、且运营时间较长,若悬架运动过程中前束角及外倾角变化过大,则极易造成轮胎异常磨损,严重影响安全行驶。因此,需要对空气悬架的动态参数进行测量,以判断在车辆行驶过程中空气悬架的动态运动变形对前束角及外倾角的影响。目前,绝大部分乘用车厂家多采用K&C试验台来测量悬架的悬架运动学特性(Kinematics,)及悬架弹性运动学特性(Compliance),其中运动学特性描述的是车轮在弹簧变形和转向时的运动,弹性运动学特性则是在考虑橡胶衬套等弹性连接件对悬架性能影响的情况下、轮胎与路面之间的力和力矩引起的车轮定位参数、车身姿态、悬架刚度等参数的变化关系,K&C特性是联系悬架结构设计及整车性能匹配的桥梁,对整车性能有重要影响。

[0003] 在申请公布号为CN103149037A的中国发明专利中公开了一种多自由度悬架K&C特性试验台,其包括支撑系统,加载系统,测量系统及运动平台系统,使用时,将车辆放置在支撑系统的平台上,并将车辆固定在支撑系统的平台上,由加载系统向车辆的悬架系统施加一系列的载荷和位移,模拟实际路况下的悬架系统运动状态,然后对车轮的前束角、外倾角、主销内倾角等参数进行测量,进而了解悬架运动对车轮定位参数变化的影响。

[0004] 但常用的K&C特性试验台由于需要选配合适的加载系统来对待测车辆进行加载,以模拟实际路况下的悬架变形,加载系统成本较高,投资大,测量时操作较为繁琐,设备采购及场地建设耗资较小型乘用车大得多。并且由于客车种类较多,不同客车的轴距、轮距及设计质量跨度较大,很难选用一种试验台适用于不同种类的客车,需要选配不同类型的试验台对不同客车的悬架系统进行测试,测试成本较高。

发明内容

[0005] 本发明提供一种汽车空气悬架动态参数测量方法,以解决现有技术中的K&C特性试验台对客车的空气悬架系统进行测试时的测量成本较高的技术问题。

[0006] 本发明所提供的汽车空气悬架动态参数测量方法的技术方案是:一种汽车空气悬架动态参数测量方法,包括如下步骤;

[0007] 步骤一,通过空气悬架系统中的高度控制阀调整空气悬架系统中气囊的高度至第一测量标定值,检测记录安装在空气悬架系统的空气悬架上的车轮的前束角及外倾角角度;

[0008] 步骤二,在第一测量标定值的基础上,通过空气悬架系统中的高度控制阀按照设定高度尺寸层级调整气囊的高度至第二测量标定值,同时对应检测记录每次层级调整后的

车轮的前束角及外倾角角度。

[0009] 在进行步骤一中的气囊高度调整及车轮的前束角及外倾角的检测之前,使空气悬架系统中的空气悬架承受设定载荷,并使气囊的高度为与所述设定载荷相对应的设计高度、安装在空气悬架上的车轮参数符合车辆出厂标准,所述设定载荷小于等于车辆的设计最大载荷。

[0010] 在空气悬架系统中的空气悬架承受所述设定载荷时将车辆放置在四轮定位检测装置上,且通过所述高度控制阀调整所述气囊的高度至所述的设计高度,并通过所述四轮定位检测装置对所述车轮进行四轮定位以使得车轮参数符合车辆出厂标准。

[0011] 所述的第一测量标定值和第二测量标定值为两个极限测量值,两极限测量值中的其中一个为压缩评价限值、另一个为拉伸评价限值,压缩评价限值为在所述设计高度基础的上向下调整特定高度所得的高度值和空气悬架的设计压缩行程高度值相比绝对值较小的高度值,拉伸评价限值为在所述设计高度基础的上向上调整所述的特定高度所得到的高度值和空气悬架的设计拉伸行程高度值相比绝对值较小的高度值。

[0012] 所述的第一测量标定值为所述压缩评价限值,所述第二测量标定值为所述拉伸评价限值。

[0013] 本发明的有益效果是:本发明所提供的汽车空气悬架动态参数测量方法中,通过空气悬架系统中的高度控制阀调整气囊的高度,使得空气悬架发生变化,这样,可以在车轮高度不变及载荷不变的情况下,模拟悬架的运动过程,并最终反应到车轮的前束角和外倾角的变化上,反过来通过检测记录车轮的前束角和外倾角随着气囊高度的变化而出现的变化,进而可以对空气悬架的动态参数进行测量。相比于需要在K&C特性试验台上设置加载系统来模拟悬架的运动过程的方法来讲,本发明所提供的测量方法使用简便,操作简单,使用成本低,且可以满足不同尺寸类型的车辆的测试要求,通用性较强。

[0014] 进一步地,在进行步骤一的高度调整和车轮的前束角及外倾角的测量之前,使空气悬架承受设定载荷,并使气囊的高度为与设定载荷相对应的设计高度、车轮参数符合车辆出厂标准,这样可以提高测量精度,保证测量结果的有效性。

[0015] 进一步地,将车辆放置在四轮定位检测装置上,便于通过四轮定位装置对车轮进行四轮定位以使得车轮的各项参数达到出厂标准值,保证测量精度。

附图说明

[0016] 图1是现有的一种空气悬架系统的结构示意图(图中的高度控制阀未显示);

[0017] 图2是图1中空气悬架系统的机构简图;

[0018] 图3是使用本发明所提供的汽车空气悬架动态参数测量方法在四轮定位检测装置上对空气悬架动态参数进行测量的结构示意图;

[0019] 图4为在层级调整高度为5mm时的车轮的前束角随气囊高度变化图;

[0020] 图5为在层级调整高度为5mm时的车轮的外倾角随气囊高度变化图。

具体实施方式

[0021] 一种汽车空气悬架动态参数测量方法的实施例,该实施例中的测量方法包括如下步骤:

[0022] 步骤一,通过空气悬架系统中的高度控制阀调整空气悬架系统中气囊的高度至第一测量标定值,检测记录安装在空气悬架系统的空气悬架上的车轮的前束角及外倾角角度;

[0023] 步骤二,在第一测量标定值的基础上,通过空气悬架系统中的高度控制阀按照设定高度尺寸层级调整气囊的高度至第二测量标定值,同时对应检测记录每次层级调整后的车轮的前束角及外倾角角度。

[0024] 为提高测量精度,在进行步骤一中的气囊高度调整及车轮的前束角及外倾角的检测之前,使空气悬架系统中的空气悬架承受设定载荷,并使气囊的高度为与所述设定载荷相对应的设计高度、安装在空气悬架上的车轮参数符合车辆出厂标准,所述设定载荷小于等于车辆的设计最大载荷,换句话说,设定载荷不大于设计最大载荷,设定载荷可以为设计最大载荷或空载或者是处于空载与设计最大载荷之间的特定载荷。

[0025] 具体来讲,在测量时,可如图3所示将具有如图1、图2所示的空气悬架系统的试验车辆放置在四轮定位检测装置上,图1、图2中的空气悬架系统的空气悬架4安装在车架1和车轮3之间,空气悬架的气囊2的高度可通过高度控制阀5进行调整,具体来讲,高度控制阀5通过控制贮气筒6与气囊2连通的供气通道的通段及流量大小以实现对气囊2高度的控制调整。

[0026] 测量时,使放置在四轮定位检测装置200上的车辆100的空气悬架承受上述的设定载荷,且通过空气悬架系统中的高度控制阀调整气囊的高度至所述的设计高度,并通过四轮定位检测装置对车轮进行四轮定位以使得车轮参数符合车辆出厂标准。

[0027] 此处的四轮定位检测装置可采用现有技术中常用的四轮定位装置,包括标尺203、车轮卡具201及相应的四轮定位仪测试头202,对车轮进行定位的技术也属于现有技术。

[0028] 上述测量方法中的第一测量标定值为压缩评价限值,压缩评价限值为在所述设计高度基础的上向下调整特定高度所得的高度值和空气悬架的设计压缩行程高度值相比绝对值较小的高度值。上述测量方法中的第二测量标定值为拉伸评价限值,拉伸评价限值为在所述设计高度基础的上向上调整所述的特定高度所得到的高度值和空气悬架的设计拉伸行程高度值相比绝对值较小的高度值。此处的压缩评价限值和拉伸评价限值为两个极限测量值。由于拉伸评价限值要大于压缩评价限值,所以上述测量方法的实施例中,层级调整为按照特定的高度差向上一层一层的调高气囊高度。

[0029] 在其他实施例中,也可以使第一测量标定值为拉伸评价限值,使得第二测量标定值为压缩评价限值,此时,在测量时,则需要按照特定的高度差向下一层一层的调低气囊高度。

[0030] 事实上,如果空气悬架在承受载荷时达到设定高度,且此时车轮满足出厂标准时,也可以不进行气囊及车轮的调整定位,可以直接将气囊高度调整到相应的第一测量标定值,然后开始检测即可。

[0031] 本实施例中的车辆出厂标准为试验车辆自身的实际出厂标准,该标准根据车辆型号及生产厂商不同而不同。

[0032] 本实施例中,通过四轮定位检测装置检测车轮在气囊处于不同高度时的参数变化,在其他实施例中,也可以采用其他的检测装置来检测气囊高度变化时车轮的前束角及外倾角的变化。

[0033] 本实施例所提供的测量方法中,通过调整气囊高度来模拟悬架的运动过程,同时,使用四轮定位装置来测量车轮的前束角和外倾角的角度变化,工作效率高,而且成本低,易于推广应用。

[0034] 在实际使用时,可以根据上述实施例所提供的测量方法对空气悬架的动态特性进行测试,具体步骤如下:

[0035] 1、调整试验车辆的方向,使车辆以直线前进状态停至四轮定位装置的专用检测区域处。

[0036] 2、向试验车辆的空气悬架施加的设定载荷为设计最大载荷,使用测距装置测量此时的气囊高度,如果气囊高度不能达到设计高度的话,通过空气悬架系统中的高度控制阀调整气囊高度至设计高度。

[0037] 3、使用四轮定位装置对试验车辆进行四轮定位操作,使得车轮的各项参数符合车辆出厂标准。

[0038] 4、开始进行正式测量,首先在设计高度的基础上,通过高度控制阀将气囊的高度调整至压缩评价限值,即为将气囊高度调整至第一测量标定值,然后检测记录此时车轮的前束角及外倾角。

[0039] 5、然后,在压缩评价限值高度的基础上,通过高度控制阀按照层级调整的方式将气囊高度上调至拉伸评价限值,即为将气囊高度调整至第二测量标定值,每次层级调整高度为上调5mm,并记录每次层级调整后的车轮的前束角和外倾角角度。

[0040] 6、测量结束后,将空气悬架的气囊高度回复至设计状态。

[0041] 具体的车轮定位参数随气囊高度变化测试结构如下表所示:

[0042]

气囊高度	四轮定位参数变化		
	前束 (mm/m)	外倾 (°)	
		左	右
220mm	-11.6	0° 24'	0° 24'
225mm	-9.7	0° 26'	0° 29'
230mm	-8.9	0° 30'	0° 37'
235mm	-7.3	0° 32'	0° 34'
240mm	-5.8	0° 34'	0° 36'
245mm	-4.6	0° 36'	0° 39'
250mm	-3.3	0° 37'	0° 41'
255mm	-1.9	0° 39'	0° 42'
260mm	-1.1	0° 40'	0° 44'
265mm	0	0° 41'	0° 44'
270mm	0.9	0° 42'	0° 49'
275mm	1.8	0° 42'	0° 46'
280mm	2.6	0° 43'	0° 47'
285mm	3	0° 42'	0° 46'
290mm	3.6	0° 43'	0° 47'
295mm	4.3	0° 42'	0° 47'
300mm	4.6	0° 41'	0° 47'
305mm	4.9	0° 39'	0° 45'

[0043] 根据上述表格所测得相应的前束角和外倾角数值,制作图4和图5所示的变化图,然后,即可根据变化图来判断测试测量的空气悬架的跳动特性。不需要再采用整车K&C试验台来测量空气悬架的跳动特性,降低测试成本,易于推广应用。

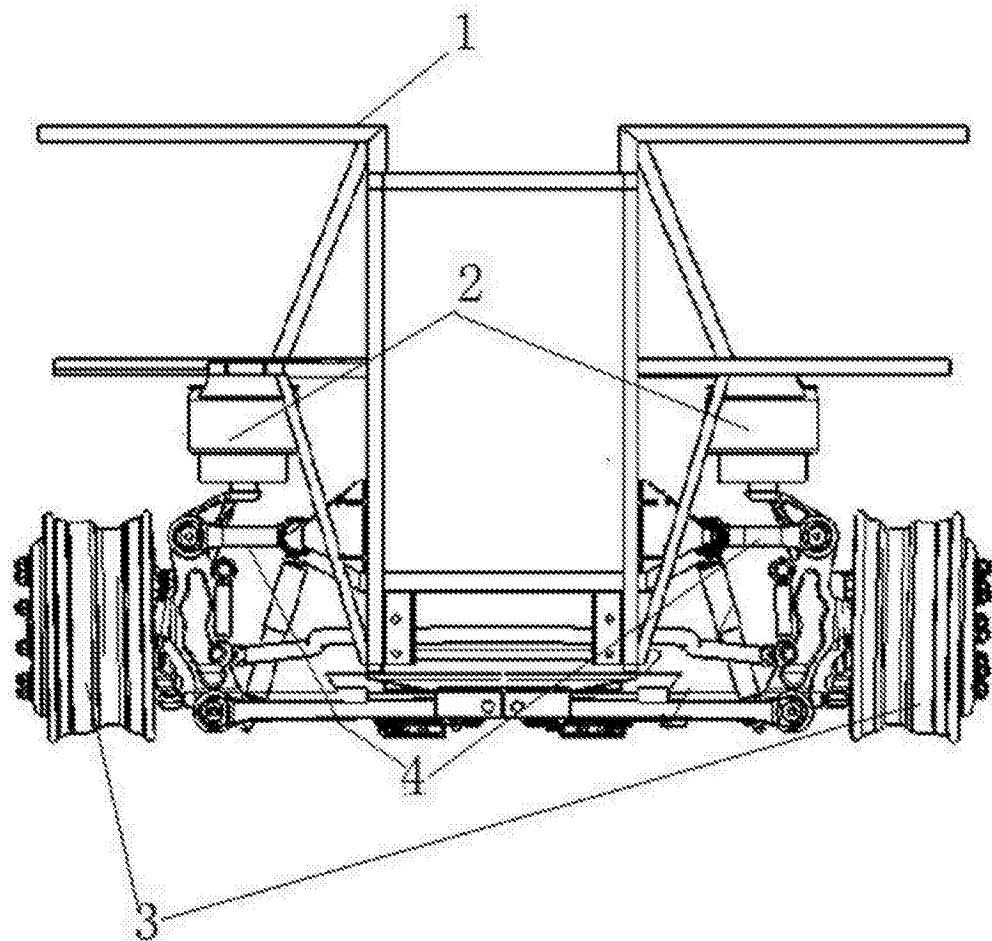


图1

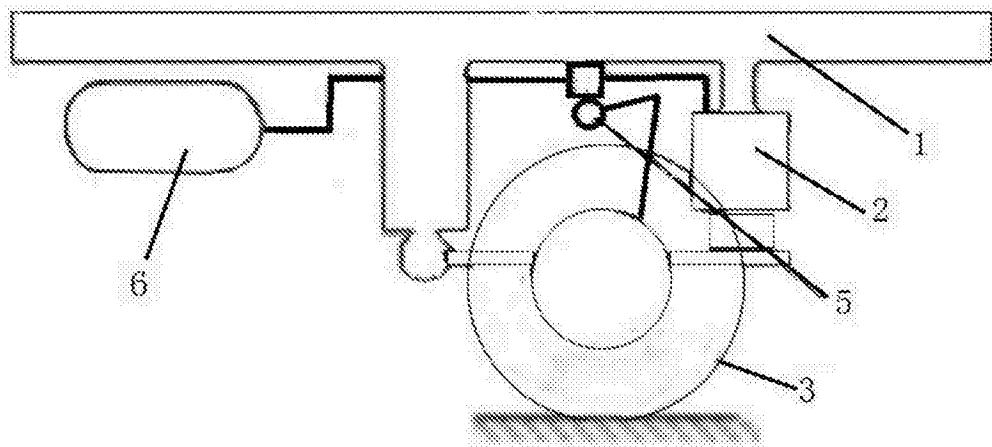


图2

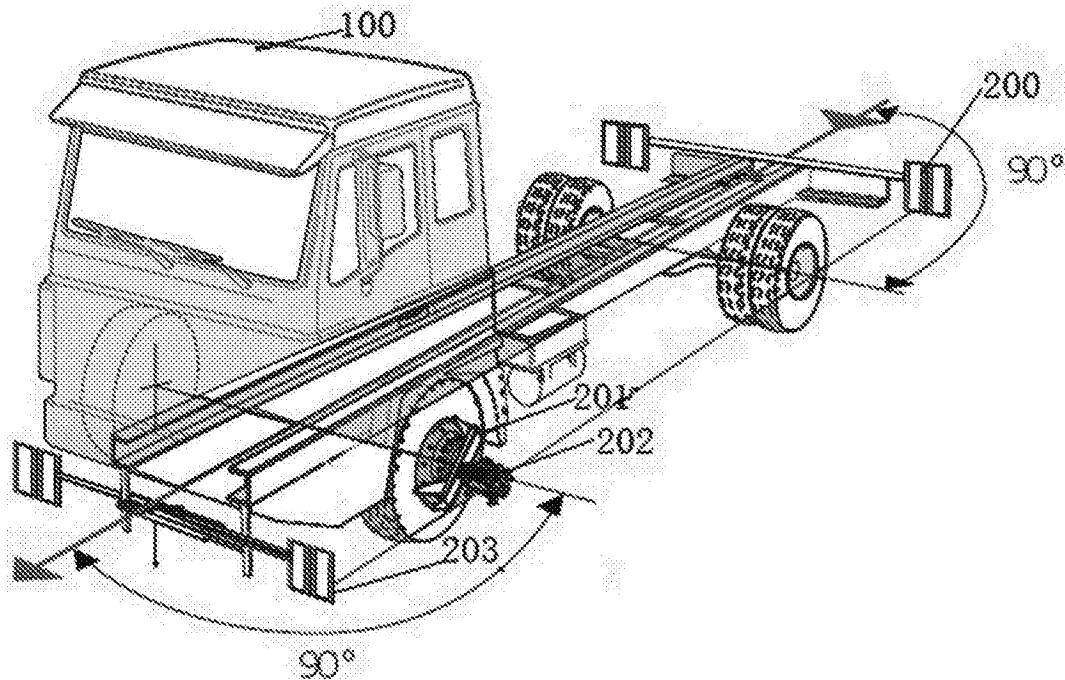


图3

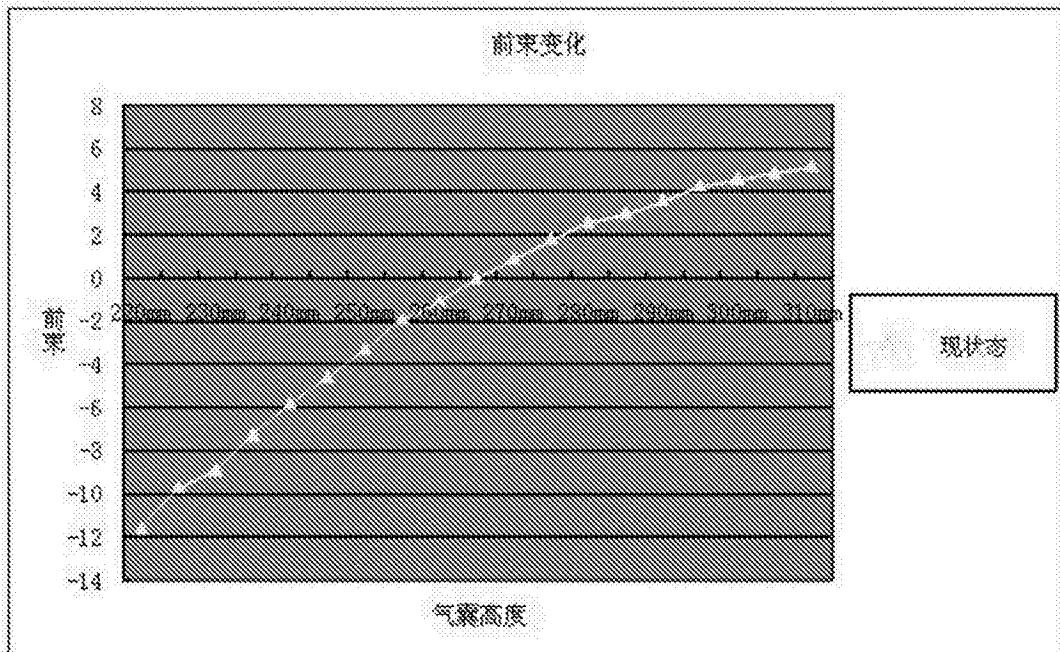


图4

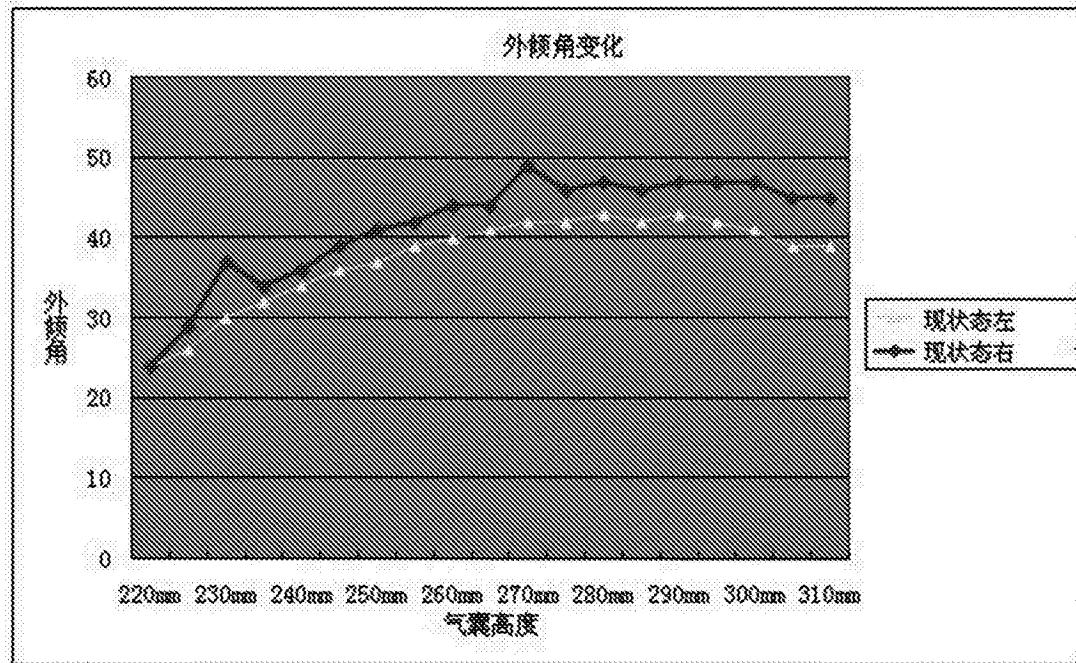


图5