



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102393309 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 28

(21) 申请号 201110246104. 7

(22) 申请日 2011. 08. 25

(71) 申请人 吉林大学

地址 130025 吉林省长春市人民大街 5998 号

(72) 发明人 卢荡 郭孔辉 黄岩军 章谦  
潘乙山 周瑶

(74) 专利代理机构 吉林省长春市新时代专利商  
标代理有限公司 22204

代理人 石岱

(51) Int. Cl.

G01M 17/02 (2006. 01)

G01N 3/00 (2006. 01)

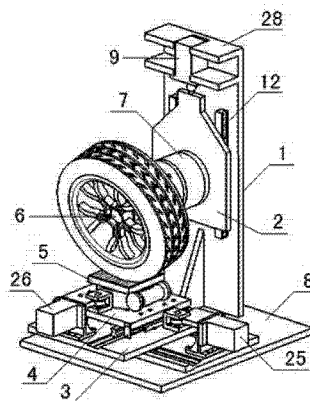
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 4 页

## (54) 发明名称

轮胎耦合刚度试验机

## (57) 摘要

本发明涉及一种轮胎刚度测试装置, 具体的说是一种轮胎耦合刚度试验机。该试验机包括竖直躯干, 垂直加载机构, 纵向加载机构, 侧向加载机构, 扭转加载机构, 轮胎侧倾定位机构, 六分力传感器, 基座, 所述的竖直躯干和基座构成机体, 垂直加载机构通过垂直导轨连接在竖直躯干上, 纵向加载机构, 侧向加载机构和扭转加载机构共同构成的三向加载台设置在基座上, 六分力传感器通过固定于垂直加载机构上, 轮胎侧倾定位机构与六分力传感器相连。本发明是一种结构简单合理, 不仅可以测试轮胎的垂直刚度, 纵向刚度, 侧向刚度和扭转刚度, 也可以测试出耦合受力下轮胎的刚度的轮胎耦合刚度试验机。



1. 一种轮胎耦合刚度试验机,其特征在于:该试验机包括竖直躯干(1),垂直加载机构(2),纵向加载机构(3),侧向加载机构(4),扭转加载机构(5),轮胎侧倾定位机构(6),六分力传感器(7),基座(8),所述的竖直躯干(1)和基座(8)构成机体,垂直加载机构(2)通过竖直导轨(12)连接在竖直躯干(1)上,纵向加载机构(3),侧向加载机构(4)和扭转加载机构(5)共同构成的三向加载台设置在基座(8)上,六分力传感器(7)固定于垂直加载机构(2)上,轮胎侧倾定位机构(6)与六分力传感器(7)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种轮胎耦合刚度试验机,其特征在于:所述的竖直躯干1上设置有凹槽放置导轨(12),上方为伺服电机的固定端(28)。

3. 根据权利要求1所述的一种轮胎耦合刚度试验机,其特征在于:所述的垂直加载机构(2)包括固定于竖直躯干(1)上的第一伺服电机(9),通过轴(10)连接伺服电机(9)的侧板(11),设置在侧板(11)上的用于连接竖直导轨(12)的竖直导轨槽(12-1),所述侧板(11)是带有直线位移传感器的侧板。

4. 根据权利要求1所述的一种轮胎耦合刚度试验机,其特征在于:所述的由纵向加载机构(3),侧向加载机构(4)和扭转加载机构(5)共同构成的三向加载台包括固定于基座(2)上的底板(19),通过纵向导轨(27)连接于底板(19)上的纵向底板(20),通过侧向导轨24连接于纵向底板(20)上的侧向底板(21),固定于底板(21)上的转盘轴承(23),固定于转盘轴承(23)上的扭转底板(22),所述的底板(19)、侧向导轨24和纵向导轨(27)可两两相对滑动,第二伺服电机(25)和第三伺服电机(26)分别固定于底板(19)和纵向底板(20)上推动底板的移动,所述纵向底板20是带有直线位移传感器的纵向底板,所述侧向底板21是带有直线位移传感器的侧向底板,所述的转盘轴承(23)为带有角位移传感器的转盘轴承。

5. 根据权利要求1所述的一种轮胎耦合刚度试验机,其特征在于:所述的轮胎侧倾定位机构(6)包括其上带有倾角传感器(17)的侧倾轴(18),连接于侧倾轴(18)上的固定轴和胀套(16),连接固定轴和胀套(16)的连接件(15),连接件(15)通过第二过渡板(14)连接于六分力传感器(7)。

6. 根据权利要求4所述的一种轮胎耦合刚度试验机,其特征在于:所述的扭转底板(22)上设置有3M砂纸(29)。

7. 根据权利要求4所述的一种轮胎耦合刚度试验机,其特征在于:所述的侧倾轴(18)上设置有轮胎适配器(30)。

## 轮胎耦合刚度试验机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种轮胎刚度测试装置,具体的说是一种轮胎耦合刚度试验机,它不仅测试轮胎的单一方向受力下的垂直刚度,纵向刚度,侧向刚度,扭转刚度,也可以测试轮胎在耦合受力下的刚度特性即轮胎的耦合刚度。

### 背景技术

[0002] 轮胎刚度是轮胎力学特性的重要组成部分,轮胎的结构参数和力学特性决定着汽车的主要行驶性能。轮胎刚度试验机是测试轮胎性能的关键设备之一,它能够测试出轮胎单一受力下各个方向的刚度:垂直刚度,纵向刚度,侧向刚度,扭转刚度,是轮胎力学特性测试的重要数据来源。

[0003] 当前的轮胎刚度试验机通过单一方向的加载,只能够测试出轮胎的单一方向受力时的刚度,而不能测出轮胎耦合受力时的刚度。而汽车在经历安全性问题及其他许多状态时,轮胎是处于耦合受力状态,而该受力状态下的轮胎刚度特性的测试国内外目前还没有专用的设备。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种结构简单合理,不仅可以测试轮胎的垂直刚度,纵向刚度,侧向刚度和扭转刚度,也可以测试出耦合受力下轮胎的刚度的轮胎耦合刚度试验机。

[0005] 本发明的目的是这样实现的,该试验机包括竖直躯干,垂直加载机构,纵向加载机构,侧向加载机构,扭转加载机构,轮胎侧倾定位机构,六分力传感器,基座,所述的竖直躯干和基座构成机体,垂直加载机构通过垂直导轨连接在竖直躯干上,纵向加载机构,侧向加载机构和扭转加载机构共同构成的三向加载台设置在基座上,六分力传感器通过固定于垂直加载机构上,轮胎侧倾定位机构与六分力传感器相连。

[0006] 本发明具有以下优点和积极效果:

1、本发明结构简单合理,能够测出耦合受力下轮胎刚度的轮胎耦合刚度试验机。如测试轮胎的侧向刚度,可以设定不同的垂直加载,扭转加载,纵向加载组合状态,然后进行侧向加载,测试轮胎处于耦合受力下的侧向刚度。

[0007] 2、本发明可以测试出耦合受力下轮胎的刚度,推动国内轮胎刚度试验机的发展,从而为轮胎力学及汽车动力学的发展及高精度车辆模型在汽车开发中的应用奠定基础。

### 附图说明

[0008] 图 1 是轮胎耦合刚度试验机整体结构示意图。

[0009] 图 2 是本发明图 1 中 A 向投影示意图。

[0010] 图 3 是本发明图 1 中 B 向投影示意图。

[0011] 图 4 是垂直加载机构与侧倾定位机构。

[0012] 图 5 是三向加载台。

## 具体实施方式

[0013] 由附图 1、2、3 所示：该试验机包括竖直躯干 1，垂直加载机构 2，纵向加载机构 3，侧向加载机构 4，扭转加载机构 5，轮胎侧倾定位机构 6，六分力传感器 7，基座 8，所述的竖直躯干 1 和基座 8 构成机体，垂直加载机构 2 通过竖直导轨 12 连接在竖直躯干 1 上，纵向加载机构 3，侧向加载机构 4 和扭转加载机构 5 共同构成的三向加载台设置在基座 8 上，六分力传感器 7 通过过渡板 13 固定于垂直加载机构 2 上，轮胎侧倾定位机构 6 通过连接件 15 与六分力传感器 7 相连。

[0014] 所述的竖直躯干 1 上设置有凹槽放置导轨 12，上方为伺服电机的固定端 28。

[0015] 由附图 4 所示：所述的垂直加载机构 2 包括固定于竖直躯干 1 上的第一伺服电机 9，通过轴 10 连接伺服电机 9 的侧板 11，设置在侧板 11 上的用于连接竖直导轨 12 的竖直导轨槽 12-1，所述侧板 11 是带有直线位移传感器的侧板。

[0016] 所述的轮胎侧倾定位机构 6 包括其上带有倾角传感器 17 的侧倾轴 18，连接于侧倾轴 18 上的固定轴和胀套 16，连接固定轴和胀套 16 的连接件 15，松开胀套 16 可调整侧倾轴 18 相对连接件 15 的角度（形成轮胎侧倾角），调整后使胀套 16 胀紧，保证侧倾轴 18 与连接件 15 的无间隙定位连接，连接件 15 通过第二过渡板 14 连接于六分力传感器 7。

[0017] 所述的侧倾轴 18 上设置有适合安装不同型号和种类轮胎的轮胎适配器 30。

[0018] 由附图 5 所示：所述的由纵向加载机构 3，侧向加载机构 4 和扭转加载机构 5 共同构成的三向加载台包括固定于基座 2 上的底板 19，通过纵向导轨 27 连接于底板 19 上的纵向底板 20，所述纵向底板 20 是带有直线位移传感器的纵向底板，通过侧向导轨 24 连接于纵向底板 20 上的侧向底板 21，所述侧向底板 21 是带有直线位移传感器的侧向底板，固定于侧向底板 21 上的转盘轴承 23，固定于转盘轴承 23 上的扭转底板 22，所述的底板 19、侧向导轨 24 和纵向导轨 27 可两两相对滑动，第二伺服电机 25 和第三伺服电机 26 分别固定于底板 19 和纵向底板 20 上推动底板的移动，所述的转盘轴承 23 为带有角位移传感器的转盘轴承。

[0019] 所述的扭转底板（22）上设置有 3M 砂纸（29），用于增加轮胎与三向加载台之间的附着系数。

[0020] 工作原理：

由六分力传感器 7 可以准确的测出轮胎各个方向的力，垂直加载机构 2 和由纵向加载机构 3，侧向加载机构 4 和扭转加载机构 5 共同构成的三向加载台通过伺服电机 9、25、26 对轮胎进行加载，通过传感器可以准确的测出轮胎各个方向的位移，从而可以测出耦合受力的轮胎的刚度。

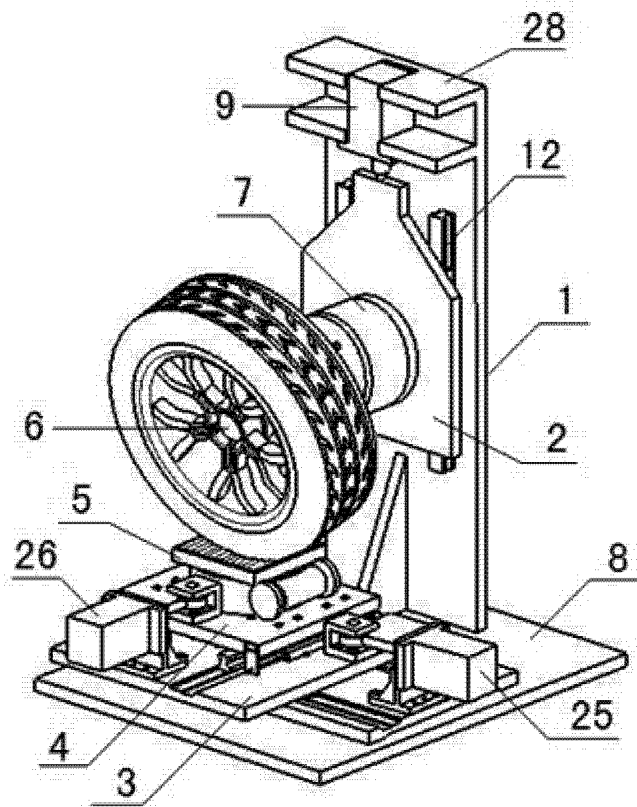


图 1

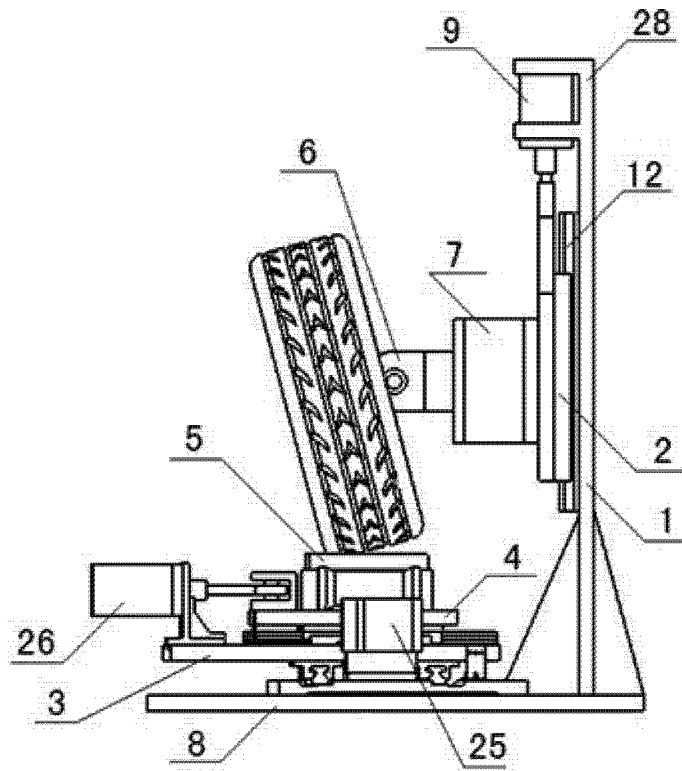


图 2

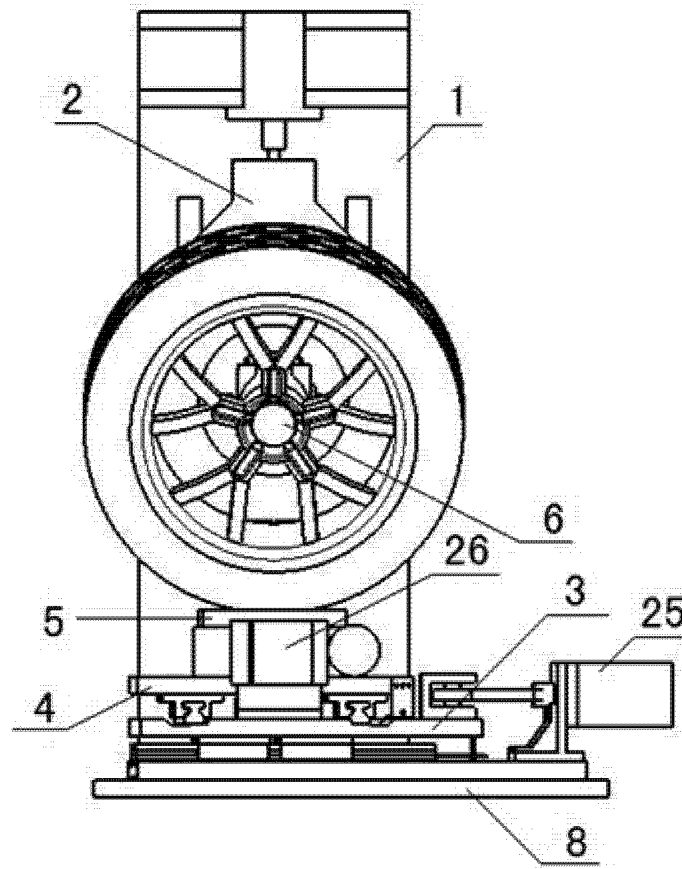


图 3

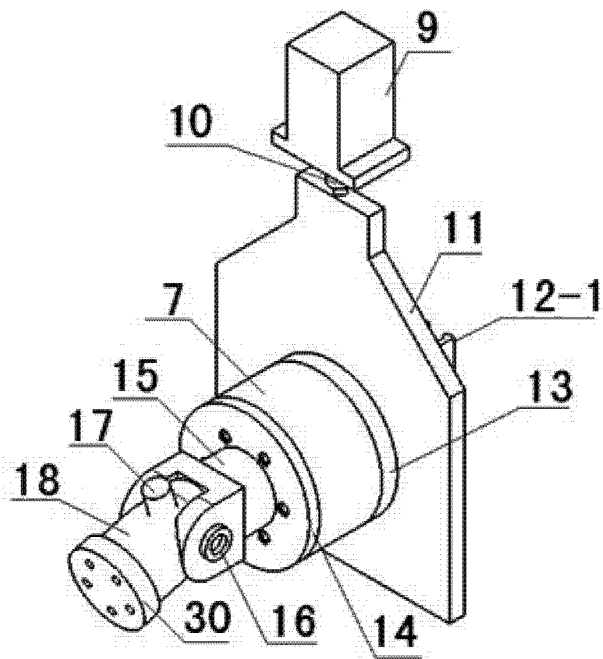


图 4

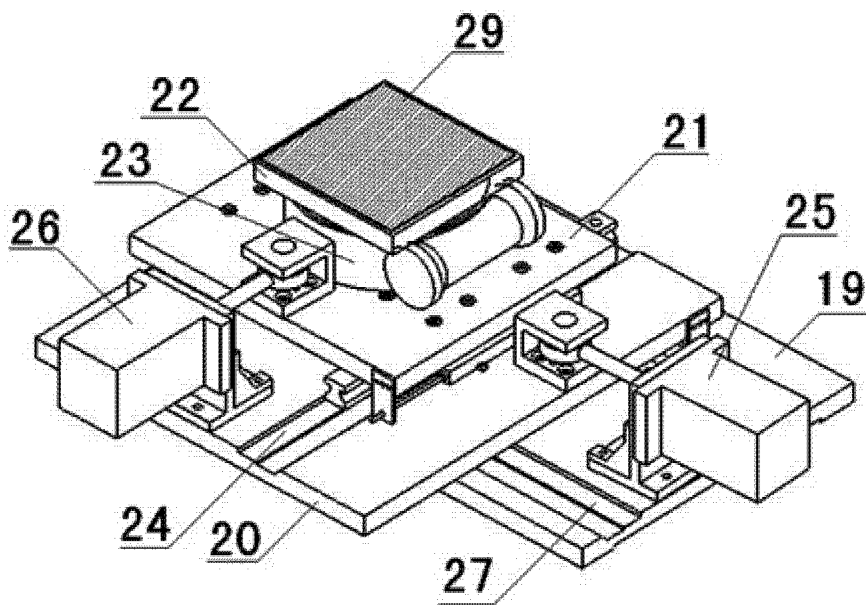


图 5