



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104568371 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201510000635. 6

(22) 申请日 2015. 01. 04

(71) 申请人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路  
38 号

(72) 发明人 宋小文 刘锐 郭长春

亚森江·白克力 周培 庞岩  
林鹏哲

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公  
司 33200

代理人 张法高

(51) Int. Cl.

G01M 9/04(2006. 01)

G01M 17/007(2006. 01)

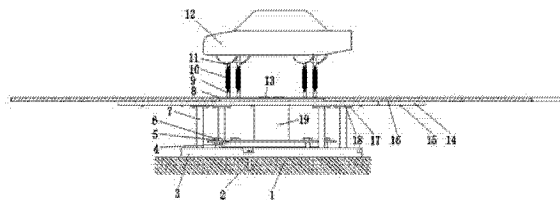
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

汽车风洞试验多功能抬高装置

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车风洞试验多功能抬高装置。它包括汽车模型支撑、模拟地面、六分力天平、支撑旋转机构。汽车模型通过螺钉连接在调节杆上,调节杆固定在上旋转盘上,上旋转盘通过螺钉与六分力天平连接,六分力天平固定在下旋转盘上,下旋转盘通过两块压紧板压紧在底座上,底座固定在试验台上;模拟地面支撑板通过螺钉固定在四根支柱顶端,模拟地面固定在模拟地面支撑板上。本发明主要应用于边界层风洞中进行的汽车风洞试验时,去除地面效应,可以根据实际情况调节车底和模拟地面之间的距离以及汽车模型的水平度,可以调剂汽车模型与来流方向的夹角,还可以通过调节四根调节杆的相对高度来模拟汽车在各种路况下的形态,操作简单方便、效率高。



1. 一种汽车风洞试验多功能抬高装置,其特征包括试验台(1)、底座六角螺钉(2)、底座(3)、下旋转盘(4)、压板(5)、压紧螺钉(6)、支柱(7)、上旋转盘(8)、下螺杆(9)、调节螺母(10)、上螺杆(11)、汽车模型(12)、小十字螺钉(13)、模拟路面支撑板(14)、模拟地面连接螺钉(15)、模拟地面(16)、大十字螺钉(17)、大定位板(18)、六分力天平(19)、凹坑(20)、天平下安装孔(21)、天平上安装孔(22)、小定位板(23)、大通孔(24)、大螺纹孔(25)、环形槽(26)、定位凸台(27)、上旋转盘通孔(28)、天平通孔(29);汽车模型(12)通过螺钉固定四块小定位板(23)上,四块小定位板(23)分别固定四根上螺杆(11)上端,四根上螺杆(11)通过右旋螺纹分别与四个调节螺母(10)配合,四个下螺杆(9)通过左旋螺纹分别与调节螺母(10)配合,四根下螺杆(9)分别固定在上旋转盘(8)上面,八个小十字螺钉(13)将上旋转盘(8)固定在六分力天平(19)上,六分力天平(19)通过螺钉固定在下旋转盘(4)上,压紧螺钉(6)将压板(5)压在下旋转盘(4)上,将下旋转盘(4)压紧在底座(3)上,底座六角螺钉(2)将底座(3)固定在试验台(1)上,模拟地面(16)通过模拟地面连接螺钉(15)固定在模拟地面支撑板(14)上,大十字螺钉(17)将模拟地面支撑板(14)固定在四块大定位板(18)上,四块大定位板分别固定四根支柱(7)顶端,四根支柱(7)固定在底座(3)上,上旋转盘(8)上开有八个与六分力天平(19)上面螺纹孔对应的天平上安装孔(22),下旋转盘(4)中间开有八个安装六分力天平(19)用的天平下安装孔(21),下旋转盘(4)上与环形槽(26)配合的表面有非光滑单元凹坑(20),底座(3)边缘有四个与试验台(1)对应的大通孔(24),底座(3)上有四个与支柱(7)对应的大螺纹孔(25),底座(3)中间有定位凸台(27),底座(3)中间有与下旋转盘(4)对应的环形槽(26),模拟地面(16)中间开有上旋转盘通孔(28),模拟地面支撑板(14)中间开有天平通孔(29)。

2. 根据权利要求1所述的一种汽车风洞试验多功能抬高装置,其特征包括所述的下螺杆(9)、调节螺母(10)和上螺杆(11)组成的调节杆长度可调范围为130mm~250mm,汽车模型的前后倾斜度可调范围为 $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ,汽车模型的左右倾斜度可调范围为 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

## 汽车风洞试验多功能抬高装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车风洞试验多功能抬高装置,特别是应用在没有其他有效方法去除地面效应的边界层风洞中。

### 背景技术

[0002] 汽车是现在重要的交通工具,研究汽车的空气动力学性能有着重要的意义,而风洞是研究汽车空气动力学的一个重要手段。目前国内专用的汽车风洞非常少,很多研究机构不得不在其他风洞中进行汽车风洞试验,而非汽车专用风洞一般都没有专门去除地面效应的装置,这给汽车风洞试验带来不少麻烦。

[0003] 现有的去除地面效应方法主要有抽吸法、移动地面法、镜像法和抬高法,抽吸法、移动地面法和镜像法成本较高,结构复杂,安装维护不方便。现有的抬高法抬高装置结构复杂,操作不方便,且功能单一。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供一种汽车风洞试验多功能抬高装置。

[0005] 一种汽车风洞试验多功能抬高装置,其特征在于包括试验台、底座六角螺钉、底座、下旋转盘、压板、压紧螺钉、支柱、上旋转盘、下螺杆、调节螺母、上螺杆、汽车模型、小十字螺钉、模拟路面支撑板、模拟地面连接螺钉、模拟地面、大十字螺钉、大定位板、六分力天平、凹坑、天平下安装孔、天平上安装孔、小定位板、大通孔、大螺纹孔、环形槽、定位凸台、上旋转盘通孔、天平通孔;汽车模型通过螺钉固定在四块小定位板上,四块小定位板分别固定在四根上螺杆上端,四根上螺杆通过右旋螺纹分别与四个调节螺母配合,四个下螺杆通过左旋螺纹分别与调节螺母配合,四根下螺杆分别固定在上旋转盘上面,八个小十字螺钉将上旋转盘固定在大分力天平上,大分力天平固定在下旋转盘上,压紧螺钉将压板压在下旋转盘上,将下旋转盘压紧在底座上,底座六角螺钉将底座固定在试验台上,模拟地面通过模拟地面连接螺钉固定在模拟地面支撑板上,大十字螺钉将模拟地面支撑板固定在四块大定位板上,四块大定位板分别固定在四根支柱顶端,四根支柱固定在底座上,上旋转盘上开有八个与大分力天平上面螺纹孔对应的天平上安装孔,下旋转盘中间开有八个安装大分力天平用的天平下安装孔,下旋转盘上与环形槽配合的表面有非光滑单元凹坑,底座边缘有四个与试验台对应的大通孔,底座上有四个与支柱对应的大螺纹孔,底座中间有定位凸台,底座中间有与下旋转盘对应的环形槽,模拟地面中间开有上旋转盘通孔,模拟地面支撑板中间开有天平通孔。

[0006] 根据权利要求 1 所述的一种汽车风洞试验多功能抬高装置,其特征在于所述的下螺杆、调节螺母和上螺杆组成的调节杆长度可调范围为 130mm ~ 250mm,汽车模型的前后倾斜度可调范围为  $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ,汽车模型的左右倾斜度可调范围为  $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

[0007] 本发明结构简单,安装维护方便,操作简单,效率高,适用于多种不同的汽车模型,可以根据实际情况调节车底和模拟地面之间的距离以及汽车模型的水平度,可以调剂汽车

模型与来流方向的夹角,还可以通过调节四根调节杆的相对高度来模拟汽车在各种路况下的形态,将多种汽车风洞试验所需功能集于一身,装置成本低廉。

### 附图说明

[0008] 图 1 为本发明汽车风洞试验多功能抬高装置的正面示意图;

图 2 为本发明汽车风洞试验多功能抬高装置的三维示意图;

图 3 为本发明汽车风洞试验多功能抬高装置的上旋转盘和调节杆示意图;

图 4 为本发明汽车风洞试验多功能抬高装置的下旋转盘结构示意图;

图 5 为本发明汽车风洞试验多功能抬高装置的底座结构示意图;

图 6 为本发明汽车风洞试验多功能抬高装置的模拟地面结构示意图;

图 7 为本发明汽车风洞试验多功能抬高装置的模拟地面支撑板结构示意图;

图中,试验台 1、底座六角螺钉 2、底座 3、下旋转盘 4、压板 5、压紧螺钉 6、支柱 7、上旋转盘 8、下螺杆 9、调节螺母 10、上螺杆 11、汽车模型 12、小十字螺钉 13、模拟路面支撑板 14、模拟地面连接螺钉 15、模拟地面 16、大十字螺钉 17、大定位板 18、六分力天平 19、凹坑 20、天平下安装孔 21、天平上安装孔 22、小定位板 23、大通孔 24、大螺纹孔 25、环形槽 26、定位凸台 26、上旋转盘通孔 27、天平通孔 28。

### 具体实施方式

[0009] 一种汽车风洞试验多功能抬高装置,其特征在于包括试验台 1、底座六角螺钉 2、底座 3、下旋转盘 4、压板 5、压紧螺钉 6、支柱 7、上旋转盘 8、下螺杆 9、调节螺母 10、上螺杆 11、汽车模型 12、小十字螺钉 13、模拟路面支撑板 14、模拟地面连接螺钉 15、模拟地面 16、大十字螺钉 17、大定位板 18、六分力天平 19、凹坑 20、天平下安装孔 21、天平上安装孔 22、小定位板 23、大通孔 24、大螺纹孔 25、环形槽 26、定位凸台 27、上旋转盘通孔 28、天平通孔 29;汽车模型 12 通过螺钉固定在四块小定位板 23 上,四块小定位板 23 分别通过焊接固定在四根上螺杆 11 上端,四根上螺杆 11 通过右旋螺纹分别与四个调节螺母 10 配合,四个下螺杆 9 通过左旋螺纹分别与调节螺母 10 配合,每一根上螺杆 11、一个调节螺母 10 和一根下螺杆 9 组成一根调节杆,调节杆的长度可以通过调节螺母 10 来调节,顺时针旋转调节螺母 10 可使调节杆变长,逆时针旋转调节螺母 10 可使调节杆变短,四根下螺杆 9 分别通过焊接固定在上旋转盘 8 上面,八个小十字螺钉 13 将上旋转盘 8 固定在六分力天平 19 上,六分力天平 19 固定在下旋转盘 4 上,压紧螺钉 6 将压板 5 压在下旋转盘 4 上,将下旋转盘 4 压紧在底座 3 上,调节汽车模型 12 与来流方向的夹角时,先调节压紧螺母 6 使压板 5 没有压紧在下旋转盘 4 上,旋转下旋转盘 4 带动下旋转盘 8 和汽车模型 12 旋转,在汽车模型 12 与来流方向夹角达到目的值时停止转动下旋转盘 4,再调节压紧螺母 6 使压板 5 将下旋转盘 4 压紧在底座 3 上,底座六角螺钉 2 将底座 3 固定在试验台 1 上,模拟地面 16 通过模拟地面连接螺钉 15 固定在模拟地面支撑板 14 上,模拟地面 16 和模拟地面支撑板 14 都是采用优质胶合板,连接时无需预先在板上打孔,直接用电动螺丝刀将模拟地面连接螺钉 15 拧进胶合板中,大十字螺钉 17 将模拟地面支撑板 14 固定在四块大定位板 18 上,固定时亦无需在模拟地面支撑板 14 上预先打孔,直接用电动螺丝刀将大十字螺钉 17 拧进模拟地面支撑板 14 中,四块大定位板分别通过焊接固定在四根支柱 7 顶端,四根支柱 7 通过螺纹连接固定在底

座 3 上,上旋转盘 8 上开有八个与六分力天平 19 上面螺纹孔对应的天平上安装孔 22,下旋转盘 4 中间开有八个安装六分力天平 19 用的天平下安装孔 21,下旋转盘 4 上与环形槽 26 配合的表面有非光滑单元凹坑 20,非光滑单元凹坑 20 有利于润滑油的储存,减少下旋转盘 4 相对底座 3 旋转时的摩擦阻力,底座 3 边缘有四个与试验台 1 对应的大通孔 24,底座 3 上有四个与支柱 7 对应的大螺纹孔 25,底座 3 中间有定位凸台 27,定位凸台 27 起定位作用和减少加工工作量作用,它能使下旋转盘 4 处于水平位置,底座 3 中间有与下旋转盘 4 对应的环形槽 26,模拟地面 16 中间开有上旋转盘通孔 28,上旋转盘通孔 28 使上旋转盘 8 能够穿过模拟地面 16 带动汽车模型 12 旋转,模拟地面支撑板 14 中间开有天平通孔 29,天平通孔 29 使六分力天平 19 能够穿过模拟地面支撑板 14 带动上旋转盘 8 旋转。

[0010] 根据权利要求 1 所述的一种汽车风洞试验多功能抬高装置,其特征在于所述的下螺杆 9、调节螺母 10 和上螺杆 11 组成的调节杆长度可通过调节螺母 10 来调节,顺时针旋转调节螺母 10 可使调节杆变长,逆时针旋转调节螺母 10 可使调节杆变短,调节杆可调范围为 130mm ~ 250mm,可以调节四根调节杆的长度使四根上螺杆 11 顶端所组成的平面与水平面形成不同的角度,即汽车模型 12 与水平面形成不同的倾角,汽车模型 12 的前后倾斜度可调范围为  $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ,汽车模型的左右倾斜度可调范围为  $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

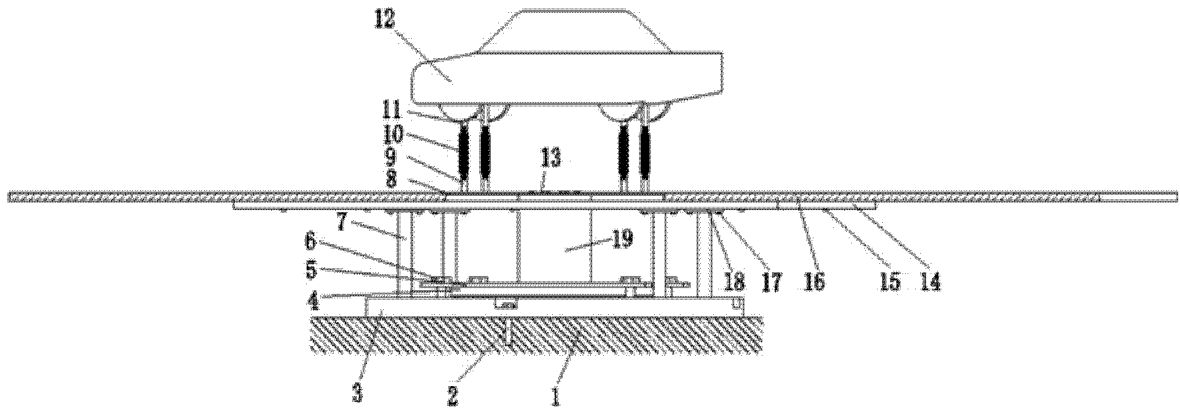


图 1

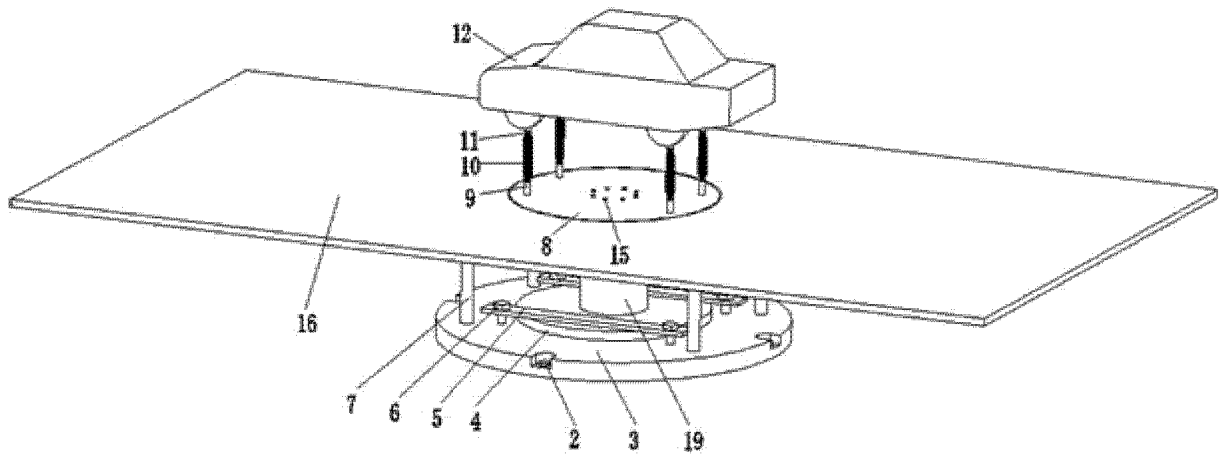


图 2

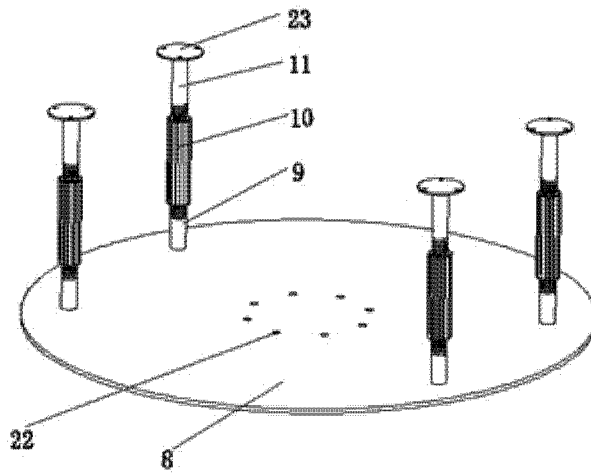


图 3

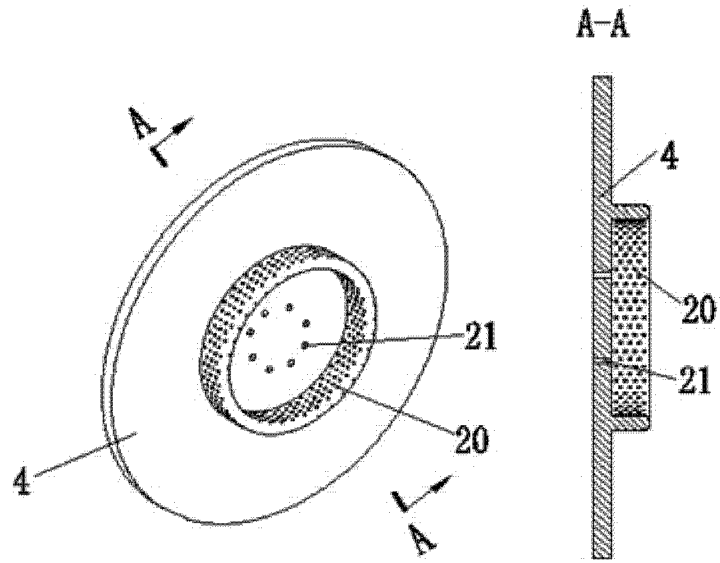


图 4

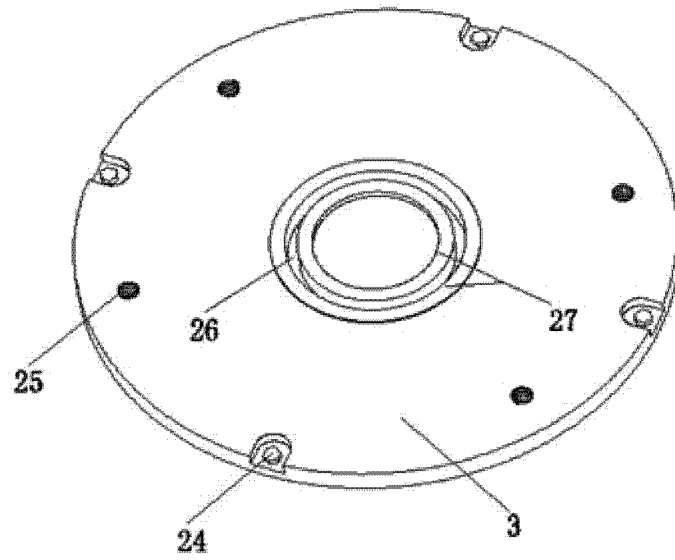


图 5

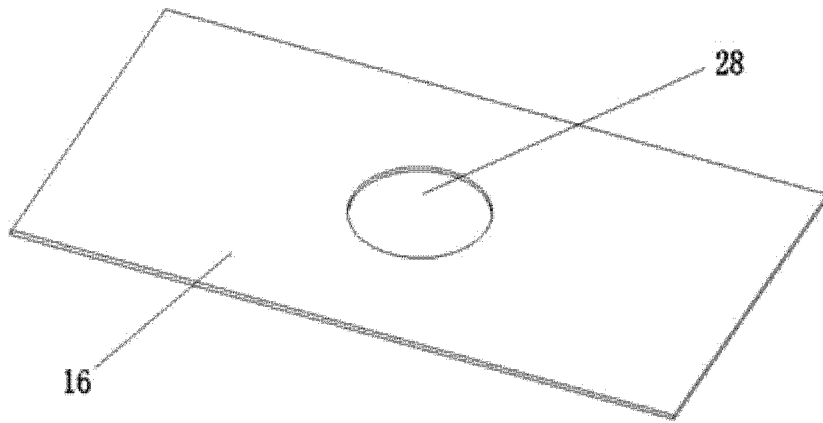


图 6

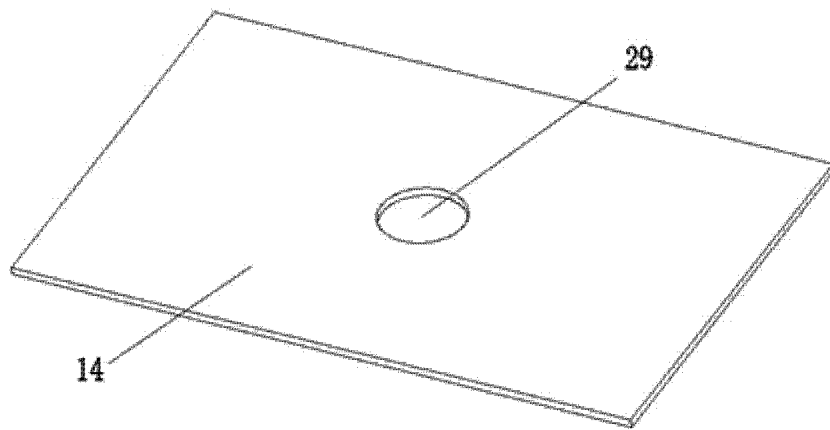


图 7