(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101716764 A
(43)申请公布日 2010.06.02

(21)申请号 200910110142.2

(22)申请日 2009.11.11

(71)申请人 哈尔滨工业大学深圳研究生院
地址 518055 广东省深圳市南山区西丽深圳大学城哈工大校区

(72)发明人 李兵 赵伟 杨晓钧

(51)Int.Cl.
B25J 9/08(2006.01)

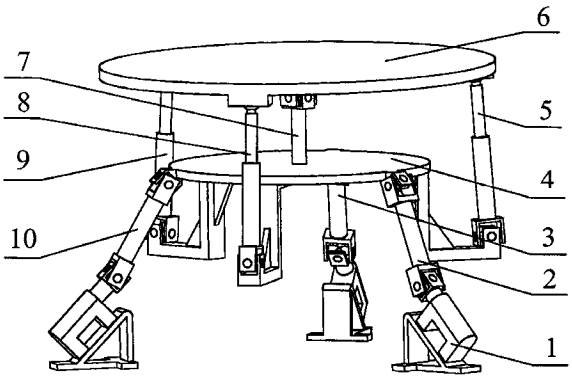
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54)发明名称

一种适用于减振的五自由度冗余驱动混联机构

(57)摘要

本发明涉及一种适用于减振的五自由度冗余驱动混联机构，该机构由定平台，中间平台、动平台、六个主动支链和一个被动支链构成。中间平台通过三个结构相同的分支与定平台相连，每个分支中含有一个固定于定平台上的倾斜放置的可伸缩杆作为驱动副，驱动杆的另一端通过万向铰与一根定长杆相连，而定长杆通过另一个万向铰与中间平台相连，且两个万向铰的内轴线和外轴线分别相互平行；中间平台与动平台之间通过三个结构相同分支连接，每个分支含有一个作为驱动副的可伸缩连杆，连杆一端用万向铰与中间平台相连，另一端通过球铰与动平台相连；动平台与中间平台的中心通过含有一个万向铰的被动支链相连。本发明将一个空间三自由度平移机构和一个两自由度转动机构有机的结合起来，具有高刚度、高灵活度的特点，而且平移与转动完全解耦，控制简单。



CN 101716764 A

1. 一种空间五自由度冗余驱动混联机构，包括相互连接的定平台、中间平台和动平台，其特征在于：所述中间平台通过三个结构相同的分支与定平台相连，动平台通过三个结构相同的主动分支和一个仅包含一个万向铰的被动分支与中间平台相连。

2. 根据权利要求 1 所述的空间五自由度冗余驱动混联机构，其特征在于：所有分支的驱动副均为移动副。

3. 根据权利要求 2 所述的驱动副，其特征在于：连接动平台与中间平台的主动分支的驱动副为滑动移动杆、螺旋移动杆。

4. 根据权利要求 2 所述的驱动副，其特征在于：连接中间平台与定平台的分支的驱动副为螺旋移动杆或滑轨滑块结构。

5. 根据权利要求 1 所述空间五自由度冗余驱动混联机构，其特征在于：连接动平台与中间平台的主动分支一端通过万向铰与中间平台相连，另一端通过球铰与动平台相连。

6. 根据权利要求 1 所述空间五自由度冗余驱动混联机构，其特征在于：连接定平台与中间平台的分支的驱动副一端与定平台上的倾斜轨道相连，一端通过万向铰与一根定长杆相连，定长杆通过万向铰与中间平台相连，每个分支中的两个万向铰的内轴线和外轴线分别相互平行。

7. 根据权利要求 1 所述空间五自由度冗余驱动混联机构，其特征在于：中间平台与动平台中心通过一个仅含一个万向铰的被动分支相连。

一种适用于减振的五自由度冗余驱动混联机构

技术领域

[0001] 本发明隶属于机械制造技术领域，涉及一种适用于减振的五自由度冗余驱动混联机构。

背景技术

[0002] 自从并联机构的概念被提出以来的几十年间，并联机构得到了迅速的发展，现如今它们在越来越多的领域得到了应用。从最初的飞行模拟器，到现在的加工机床、多坐标测量机、微机电系统、力传感器、娱乐休闲、食品包装、医疗卫生以及减振隔振等众多领域都能看到并联机构的影子。并联机构的发展经历了由六自由度机构到专用性更强的少自由度机构转变的发展历程，近年来很多学者将少自由度并联机构作为研究重点，各种新颖的构型层出不穷，一些少自由度机构已经得到了应用，例如目前产业化最为成功的 Tricept 和 Delta 机构。

[0003] 与传统的串联结构相比，并联机构具有结构刚度大、运动速度高、误差不累加等独特性，但同时也具有运动耦合性强、工作空间小、容易产生奇异等固有缺陷。因此，综合串并联机构的优缺点，将串联机构与并联机构有机的结合在一起，充分发挥它们优势所得到的混联机构将会具有更好的性能。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种能够实现空间三维移动和两维转动的五自由度冗余驱动混联机构，本发明的五自由度机构将空间移动和转动有效地分离，克服了并联机构运动强耦合的缺点，使其具有高刚度、高灵活性、运动解耦以及控制容易等优点。此机构为车载、舰载等诸多具有五自由度运动的场合的设备的减振机构的开发与实用化提供了可能。

[0005] 本发明所提供的空间五自由度冗余驱动混联机构包括相互连接的定平台、中间平台和动平台，中间平台与定平台通过三个机构相同的支链相连，动平台通过三个结构相同的主动支链和一个被动支链与中间平台相连。

[0006] 所有分支的驱动副均为移动副，连接动平台与中间平台的主动分支的驱动副为滑动移动杆或螺旋移动杆，连接中间平台与定平台的分支的驱动副为螺旋移动杆或滑轨滑块结构。

[0007] 连接动平台与中间平台的主动分支一端通过万向铰与中间平台相连，另一端通过球铰与动平台相连，连接定平台与中间平台的分支的驱动副一端与定平台上的倾斜轨道相连，一端通过万向铰与一根定长杆相连，定长杆通过万向铰与中间平台相连，每个分支中的两个万向铰的内外轴线分别相互平行。中间平台与动平台之间还通过一个仅含一个万向铰的被动支链相连。

[0008] 本发明的混联机构结构新颖，结合了串联机构与并联机构的优点，具有高刚度、高灵活度等特点。此机构在动平台的转角范围内没有奇异位形的存在，而且它的移动与转动解耦，控制容易。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明实施例的总体结构示意图。

具体实施方式

[0010] 下面结合实施例及其附图进一步说明本发明具体实施方式。

[0011] 实施例：

[0012] 本发明的实施例的总体结构如图 1 所示。该混联机构由定平台 1、中间平台 4、动平台 6、连接中间平台 4 与定平台 1 的分支、连接动平台 6 与中间平台 4 的分支构成。中间平台 4 与定平台 1 通过三个结构完全相同的 2、3、10 连接，每个分支一个作为驱动副的可移动杆，驱动杆通过万向铰与一根定长杆相连，定长杆另一端与中间平台 4 之间通过万向铰相连，机构在运动过程中通过控制驱动副的位置实现中间平台 4 相对于定平台 1 的三维移动。动平台 6 与中间平台 4 通过三个结构完全相同的主动分支 5、8、9 和一个被动分支 7 相连，每个主动分支含有一个作为驱动副的可伸缩连杆，一端通过万向铰与中间平台 4 相连，另一端与动平台 6 通过球铰相连；被动分支 7 中仅包含一个万向铰用于限制动平台的自由度。由于被动分支 7 限制了动平台的四个自由度，所以通过控制主动分支中驱动杆的杆长实现动平台 6 相对于中间平台 4 的姿态的变化。由于动平台 6 相对于中间平台 4 只有两个自由度，但是它们之间通过三个主动分支相连，所以属于驱动冗余机构，通过此方式消除了机构的奇异位形。

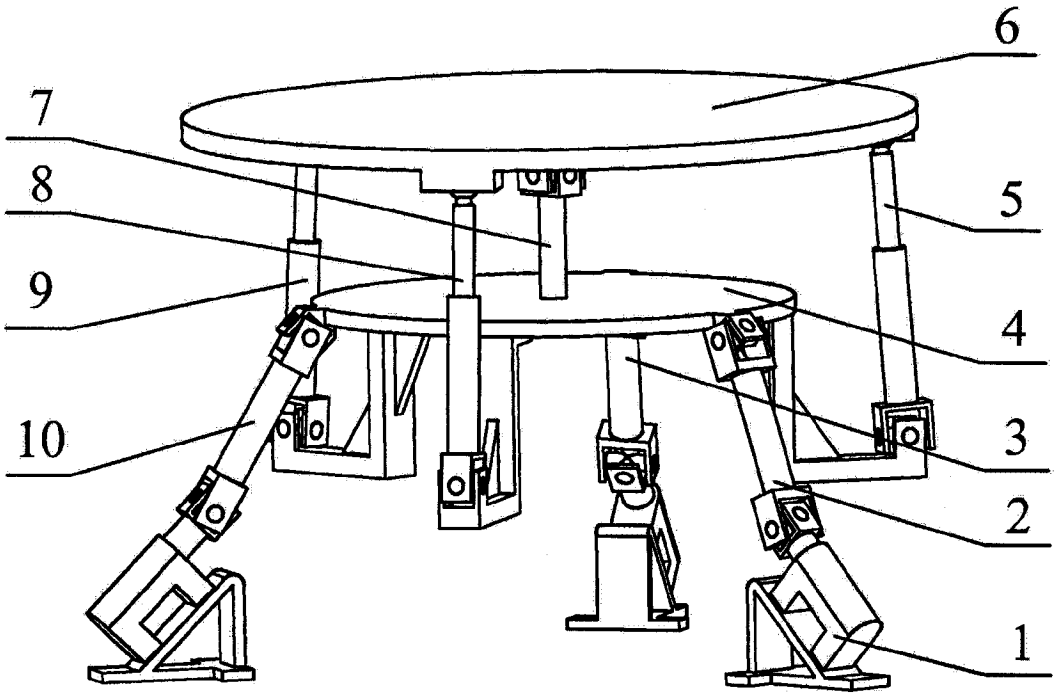


图 1