(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106627013 B
(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201510739066.7

(22)申请日 2015.11.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106627013 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(73)专利权人 株洲时代新材料科技股份有限公司
地址 412007 湖南省株洲市天元区海天路18号

(72)发明人 谢端康 夏勇 陈军 郭春杰 刘建林 彭立华 邹波 路英竹

(74)专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务所(普通合伙) 31251
代理人 王法男

(51)Int.Cl.
B60G 7/00(2006.01)
B29C 45/00(2006.01)

审查员 韩秋方

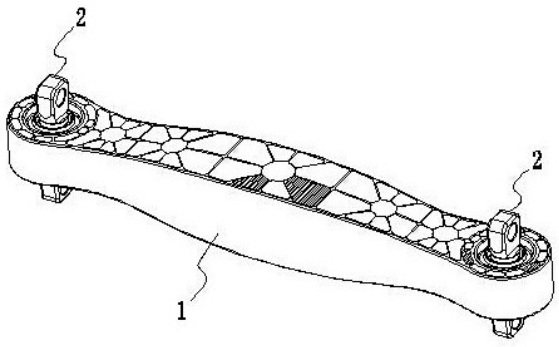
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种推力杆轻量化方法及轻量化推力杆

(57)摘要

本发明公开了一种推力杆轻量化方法及轻量化推力杆,其中推力杆轻量化方法是将杆体和弹性球铰的芯轴均采用高分子材料利用注射模一次成型,将杆体本体的相对两侧面均设置成带有断续状凹槽一的侧面,所述断续状凹槽一包括沿杆体本体的长度方向依次分布的多个分凹槽一,在每个分凹槽一的凹槽底面上设置有多条凸筋,从而使得每个分凹槽一又被多条凸筋分割成多个小凹槽。本发明能在满足推力杆使用要求的前提下,尽可能的降低推力杆的重量,达到推力杆轻量化的要求。



CN 106627013 B

1.一种推力杆轻量化方法,其特征在于:所述推力杆轻量化方法是将杆体和弹性球铰的芯轴均采用高分子材料利用注射模一次成型,将杆体本体的相对两侧面均设置成带有断续状凹槽一的侧面,所述断续状凹槽一包括沿杆体本体的长度方向依次分布的多个分凹槽一,在每个分凹槽一的凹槽底面上设置有多条凸筋,从而使得每个分凹槽一又被多条凸筋分割成多个小凹槽;

在杆体成型前,将两个金属套分别设置在杆体的两个球头的内腔中使得成型后,金属套与球头形成一体;弹性球铰装配在金属套的内腔中;所述金属套的轴向长度大于弹性球铰的弹性体的轴向长度,从而使得金属套的两端能扣压在弹性球铰的弹性体的两端上将弹性球铰装配在金属套的内腔中。

2.一种轻量化推力杆,包括杆体,所述杆体包括杆体本体和设置在所述杆体本体两端的球头,两个弹性球铰分别设置在杆体本体两端的球头中,其特征在于:所述杆体和弹性球铰的芯轴均采用高分子材料利用注射模一次成型,在杆体本体相对两侧面上均设置有断续状凹槽一,所述断续状凹槽一包括沿杆体本体的长度方向依次分布的多个分凹槽一,在每个分凹槽一的底面上设置有多条凸筋,从而使得每个分凹槽一又被多条凸筋分割成多个小凹槽;

在杆体成型前,将两个金属套分别设置在杆体的两个球头的内腔中使得成型后,金属套与球头形成一体;弹性球铰装配在金属套的内腔中;所述金属套的轴向长度大于弹性球铰的弹性体的轴向长度,从而使得金属套的两端能扣压在弹性球铰的弹性体的两端上将弹性球铰装配在金属套的内腔中。

3.根据权利要求2所述的轻量化推力杆,其特征在于:在弹性球铰的芯轴与弹性体之间还设置刚度调整块,刚度调整块由高分子材料制成。

4.根据权利要求3所述的轻量化推力杆,其特征在于:在弹性球铰的芯轴的外圆周面上沿周向设置有环形凹槽,所述环形凹槽设置有多条,刚度调整块的内侧面与带有多条环形凹槽的芯轴的外圆周面相接触。

一种推力杆轻量化方法及轻量化推力杆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机动车部件轻量化方法及由该方法制造出的轻量化机车部件，尤其涉及一种推力杆轻量化方法及轻量化推力杆。

背景技术

[0002] 随着社会的发展，各种能源的开采和消耗不断增加，目前污染已成为一个全球关注的焦点问题，所以面对日益增加的机动车，对尾气排放的要求也越来越高。若要尽可能降低尾气污染，则必须重视汽车的NVH，所以，各大主机厂开始投入大量的人力、物力和财力以在最短的时间内满足国家要求并迅速占领市场，随之而来的推力杆轻量化成为一个最容易实现和首要解决的问题。

[0003] 目前国内外的推力杆主要有以下几种组合方案：

[0004] 一、杆体+弹性球铰或者金属关节，杆体由两个球头(也叫球壳)和杆体本体组成，球头和杆体本体均采用金属材料，两个球头通过铆接或焊接连接在杆体本体的两端上；

[0005] 二、杆体+弹性球铰或者金属关节，杆体由两个球头(也叫球壳)和杆体本体组成，杆体由整体铸造或锻造成型；

[0006] 上面两种组合方案中的弹性球铰从内到外一般由芯轴、弹性体和外套或者端盖(此结构也可没有，可以根据实际情况进行设计)构成，芯轴采用金属材料，而金属关节则全为金属材料。

[0007] 虽然上述两种组合方案通过结构和工艺设计，不管从强度、可靠性等方面均可以满足推力杆功能，但是，随着汽车NVH和汽车环保要求的提高，尤其是面对目前日益激烈的汽车市场环境，对汽车各组成零部件的轻量化、低成本要求也逐步提上各大主机厂的议程，所以，上述两种组合形式均不是很理想。

[0008] 公开号为CN204451884U，公开日为2015年7月8日的中国实用新型专利公开了一种用于汽车的新型轻量化推力杆结构，包括推力杆，所述推力杆一端通过第一螺栓固定在第一支架上，所述第一支架与车身焊接；所述推力杆另一端通过第二螺栓固定在第二支架上，所述第二支架焊接在悬架上；所述推力杆采用空心钢管结构；在推力杆中间位置设有加强筋，所述加强筋为半弧装结构，加强筋的内直径等于推力杆的外直径。

[0009] 从上述专利文献中可以看出，该推力杆属于第一种组合方案，该推力杆的杆体由球头和管体之间通过铆接或焊接构成，但是，不管是铆接还是焊接，均需要预留足够的结构以便提供铆接或焊接所需的接口或者损耗，所以其对轻量化也有一定的影响。

[0010] 综上，如何设计一种推力杆轻量化方法及轻量化推力杆，使其能在满足推力杆使用要求的前提下，尽可能的降低推力杆的重量，达到推力杆轻量化的要求是急需解决的技术问题。

发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的缺陷，提供一种推力杆轻量

化方法及轻量化推力杆，其能在满足推力杆使用要求的前提下，尽可能的降低推力杆的重量，达到推力杆轻量化的要求。

[0012] 为解决上述技术问题，本发明采取的技术方案为：一种推力杆轻量化方法，所述推力杆轻量化方法是将杆体和弹性球铰的芯轴均采用高分子材料利用注射模一次成型，将杆体本体的相对两侧面均设置成带有断续状凹槽一的侧面，所述断续状凹槽一包括沿杆体本体的长度方向依次分布的多个分凹槽一，在每个分凹槽一的凹槽底面上设置有多条凸筋，从而使得每个分凹槽一又被多条凸筋分割成多个小凹槽。

[0013] 优选的，将杆体的球头的相对两侧面均设置成带有断续状凹槽二的侧面，所述断续状凹槽二包括沿圆周周向依次分布的多个分凹槽二。

[0014] 优选的，根据推力杆的实际工作状况，在不同位置中的小凹槽和/或分凹槽二中设置有金属镶嵌块。

[0015] 优选的，在杆体成型前，将两个金属套分别设置在杆体的两个球头的内腔中使得成型后，金属套与球头形成一体；弹性球铰装配在金属套的内腔中。

[0016] 优选的，所述金属套的轴向长度大于弹性球铰的弹性体的轴向长度，从而使得金属套的两端能扣压在弹性球铰的弹性体的两端上将弹性球铰装配在金属套的内腔中。

[0017] 本发明还公开一种轻量化推力杆，包括杆体，所述杆体包括杆体本体和设置在所述杆体本体两端的球头，两个弹性球铰分别设置在杆体本体两端的球头中，所述杆体和弹性球铰的芯轴均采用高分子材料利用注射模一次成型，在杆体本体相对两侧面上均设置有断续状凹槽一，所述断续状凹槽一包括沿杆体本体的长度方向依次分布的多个分凹槽一，在每个分凹槽一的底面上设置有多条凸筋，从而使得每个分凹槽一又被多条凸筋分割成多个小凹槽。

[0018] 优选的，在球头的相对两侧面上均设置有断续状凹槽二，所述断续状凹槽二包括沿圆周周向依次分布的多个分凹槽二。

[0019] 优选的，设置在每个分凹槽一的凹槽底面上的多条凸筋之间相互平行，多条凸筋均沿平行于杆体本体长度方向设置或

[0020] 设置在每个分凹槽一的凹槽底面上的多条凸筋之间相互平行，多条凸筋均沿垂直于杆体本体长度方向设置或

[0021] 设置在每个分凹槽一的凹槽底面上的多条凸筋呈米字状相交分布，在每个分凹槽一的凹槽底面上还设置有凸块，所述凸块处于呈米字状相交分布的多条凸筋的相交点处或

[0022] 设置在每个分凹槽一的凹槽底面上的多条凸筋呈网格状相交设置。

[0023] 优选的，在弹性球铰的芯轴与弹性体之间还设置刚度调整块，刚度调整块由高分子材料制成。

[0024] 优选的，在弹性球铰的芯轴的外圆周面上沿周向设置有环形凹槽，所述环形凹槽设置有多条，刚度调整块的内侧面与带有多条环形凹槽的芯轴的外圆周面相接触。

[0025] 本发明的有益效果在于：本发明通过将推力杆的杆体和弹性球铰的芯轴采用高分子材料利用注射模一次成型且将杆体本体的相对两侧面均设置成断续状结构凹槽并在断续状结构凹槽中设置多条凸筋，类似蜂窝状结构，使得本发明中的推力杆在满足推力杆使用要求的前提下，可以实现比传统结构推力杆降重约40%-60%，满足了轻量化的要求。本发明中推力杆的杆体和球头是采用注射模一次成型的，不需预留多余的结构，从这一方面来

说，也减轻了整个推力杆的重量。本发明中杆体采用高分子材料注射一次成型，实现了在杆体的侧面上增设断续状凹槽结构的设计目的，在减轻推力杆重量的同时，还满足了推力杆对抗弯、抗扭转等方面的要求。通过将球头的相对两侧面上也设置成带有断续状凹槽二的侧面，这样在满足推力杆使用要求的前提下，进一步降低了推力杆的重量。根据推力杆的实际工作状况，可在不同位置中的小凹槽和/或分凹槽二中设置金属镶嵌块，以满足推力杆的不同受力要求，使得本发明中的推力杆适用性强。在球头中增设金属套，将弹性球铰装配到金属套的内腔中，增加了弹性球铰和球头之间的压出力，避免了因压出力不够，弹性球铰轴向窜出问题的发生，保证了推力杆的功能。在弹性球铰的芯轴与弹性体之间增设刚度调整块，通过对刚度调整块的形状设计，来满足了推力杆在径向、轴向、偏转和扭转等四个方向上的受力要求。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例1中轻量化推力杆的立体结构示意图；

[0027] 图2为本发明实施例1中杆体的立体结构示意图；

[0028] 图3为本发明实施例1中弹性球铰的立体结构示意图；

[0029] 图4为本发明实施例1中增设金属镶嵌块后位于杆体本体上一个分凹槽一处的局部立体结构示意图；

[0030] 图5为本发明实施例1中增设金属镶嵌块后位于球头处的局部立体结构示意图；

[0031] 图6为本发明实施例1中沿芯轴轴向位于一个球头处的局部剖视结构示意图；

[0032] 图7为本发明实施例1中弹性球铰的爆炸结构示意图；

[0033] 图8为图6中A部的放大结构示意图；

[0034] 图9为本发明实施例2中杆体的立体结构示意图；

[0035] 图10为本发明实施例3中杆体的立体结构示意图；

[0036] 图11为本发明实施例4中杆体的立体结构示意图；

[0037] 图中：1．杆体，111．杆体本体，112.球头，2．弹性球铰，211．芯轴，212．弹性体，213.外套，3．分凹槽一，311．小凹槽，4．凸筋，5．分凹槽二，6．金属镶嵌块，7．金属套，8．凸块，9．刚度调整块，10．环形凹槽。

具体实施方式

[0038] 在现有推力杆的两种组合方案中，推力杆的杆体和弹性球铰的芯轴均是采用金属材料制成，而本发明中，推力杆的杆体和弹性球铰的芯轴时均是采用高分子材料利用注射模一次成型的，杆体和芯轴不再采用金属材料，且将杆体本体的相对两侧面均设置成断续状结构凹槽并在断续状结构凹槽中设置多条凸筋，类似蜂窝状结构，使得本发明中的推力杆在满足推力杆使用要求的前提下，可以实现比传统结构推力杆降重约40%-60%。在现有推力杆的第一种组合方案中，杆体的球头和杆体本体之间通过铆接或焊接构成，但是，不管是铆接还是焊接，均需要预留足够的结构以便提供铆接或焊接所需的接口或者损耗，所以其对轻量化也有一定的影响，而本发明中推力杆的杆体和球头是采用注射模一次成型的，不需预留多余的结构，从这一方面来说，也减轻了整个推力杆的重量。本发明中的杆体采用高分子材料注射一次成型，实现了在其侧面上增设断续状凹槽结构的设计目的，在减轻推力

杆重量的同时，还满足了推力杆对抗弯、抗扭转等方面的要求。

[0039] 另外，在现有推力杆的第一种组合方案中，不管是铆接成型还是焊接成型，所涉及的零部件较多，工艺过程较为复杂，并且对模具工装和过程控制要求较高，否则得不到满足尺寸精度的产品，且采用铆接或焊接，对金属材料也有要求。以目前国内的工艺水平，尤其是焊接，很难达到技术要求的水平，并且受国内产品多样化、小批量特点的影响，很难实现大批量、流水线生产，在成本控制上竞争力较低；在现有推力杆的第二种组合方案中，对于整体锻造杆体，目前工艺较为成熟，产品的致密性等均能满足要求，唯一不足之处就是成本较高，不适用于目前的汽车市场，除非有特殊要求的场合才会应用，而对于整体铸造杆体，目前国内工艺水平还是较低，尤其是在表面质量和内部缺陷控制方面，很难满足技术要求，这样无形中增加成本并且也带来了隐形安全隐患，综合来说可靠性太低，所以并不具备市场优势。综上可以看出，以上两种传统的两种组合方案中的推力杆杆体，其存在结构复杂，尺寸精度低，组装效率低，制造成本高，重量较重，维护困难，难以检测合格性等缺点，而本发明中的推力杆则很好的解决了上述问题，具有结构简单，尺寸精度高，组装效率高，制造成本低，重量较轻等优点，节能、低碳、环保，还避免了传统结构带来的锈蚀等问题引起的质量投诉。

[0040] 下面通过三个具体的实施例和附图进一步详细阐述本发明的技术方案。

[0041] 实施例1：如图1至图4所示，一种推力杆轻量化方法，所述推力杆轻量化方法是将杆体1和弹性球铰2的芯轴211均采用高分子材料利用注射模一次成型，将杆体本体111的相对两侧面均设置成带有断续状凹槽一的侧面，所述断续状凹槽一包括沿杆体本体111的长度方向依次分布的多个分凹槽一3(即两个或两个以上的分凹槽一)，在每个分凹槽一3的凹槽底面上设置有多条凸筋4(即两条或两条以上的凸筋)，从而使得每个分凹槽一3又被多条凸筋4分割成多个小凹槽311(即两个或两个以上的小凹槽)，在本实施例中，杆体本体111设置成矩形状，两个球头5均设置成中空的圆柱形。

[0042] 如图5所示，将杆体的球头112的相对两侧面均设置成带有断续状凹槽二的侧面，所述断续状凹槽二包括沿圆周周向依次分布的多个分凹槽二5(即两个或两个以上的分凹槽二)，这样在满足推力杆使用要求的前提下，进一步降低了推力杆的重量。

[0043] 如图4和图5所示，为满足推力杆的不同受力要求，可根据推力杆的实际工作状况，在不同位置中的小凹槽311中设置金属镶嵌块6，金属镶嵌块6与被镶嵌的凹槽的形状相匹配，根据要求，金属镶嵌块6可设置有一块或一块以上。在这里，根据推力杆的实际工作状况，还可以在不同的分凹槽二5中设置有金属镶嵌块；在这里，根据推力杆的实际工作状况，还可以在不同位置中的小凹槽311和分凹槽二5中设置有金属镶嵌块6，这样使得本发明中的推力杆适用性强。

[0044] 如图1和图6所示，在杆体成型前，将两个金属套7分别设置在杆体的两个球头112的内腔中使得成型后，金属套7与球头112粘接形成一体；弹性球铰2装配在金属套7的内腔中。这样设置增加了弹性球铰和球头之间的压出力，避免了因压出力不够，弹性球铰轴向窜出问题的发生，保证了推力杆的功能。

[0045] 所述金属套7的轴向长度大于弹性球铰2的弹性体212的轴向长度，从而使得金属套7的两端能扣压在弹性球铰的弹性体212的两端上将弹性球铰2装配在金属套7的内腔中，这样通过扣压的方式能将弹性球铰限位在球头腔体内，防止球铰轴向窜出，同时提高球头

的整体强度，并且当装配的弹性球铰无外套213时，例如装配的弹性球铰为纯橡胶球铰时，还可以起到增大轴向刚度的作用。

[0046] 如图1至图4所示，本发明还公开一种轻量化推力杆，包括杆体1，所述杆体1包括杆体本体111和设置在所述杆体本体111两端的球头112，两个弹性球铰2分别设置在杆体本体两端的球头112中，所述杆体1和弹性球铰2的芯轴211均采用高分子材料利用注射模一次成型，在杆体本体111相对两侧面上均设置有断续状凹槽一，所述断续状凹槽一包括沿杆体本体111的长度方向依次分布的多个分凹槽一3，在每个分凹槽一3的底面上设置有多条凸筋4，从而使得每个分凹槽一3又被多条凸筋4分割成多个小凹槽311。高分子材料可采用尼龙、玻璃纤维和碳纤维等材料。

[0047] 如图5所示，在球头112的相对两侧面上均设置有断续状凹槽二，所述断续状凹槽二包括沿圆周周向依次分布的多个分凹槽二5，这样在满足推力杆使用要求的前提下，进一步降低了推力杆的重量。

[0048] 如图1和图4所示，设置在每个分凹槽一3的凹槽底面上的多条凸筋4呈米字状相交分布，在每个分凹槽一3的凹槽底面上还设置有凸块8，所述凸块8处于呈米字状相交分布的多条凸筋4的相交点处，在本实施例中，凸块8设置成圆形凸块，这样设置可以使力或者力矩均匀分布到每个圆形凸块8上的多条凸筋4上，减小应力集中，提高产品的可靠性。

[0049] 如图6和图7所示，在弹性球铰的芯轴211与弹性体212之间还设置刚度调整块9，刚度调整块9由高分子材料制成。刚度调整块9为中空的，设置刚度调整块9是为了满足推力杆在径向、轴向、偏转和扭转等四个方向上的受力要求。根据推力杆的实际工作状况，为满足上述四个方向上的受力要求，可以将刚度调整块9设置成不同形状，如设置成中空的圆柱形，中空的球形或中空的驼峰形等，从而通过对刚度调整块的形状设计，来满足推力杆在径向、轴向、偏转和扭转等四个方向上的受力要求。

[0050] 如图6和图8所示，在弹性球铰的芯轴211的外圆周面上沿周向设置有环形凹槽10，所述环形凹槽10设置有多条(即两条或两条以上的环形凹槽)，刚度调整块9的内侧面与带有多条环形凹槽10的芯轴211的外圆周面相接触，这样能增加刚度调整块与芯轴之间的附着力，防止刚度调整块轴向窜出。

[0051] 将在同一悬架产品中本实施例的轻量化推力杆与传统的推力杆进行比较后的数据如下表：

[0052]

	杆体*1个		球铰*2个				总计	轻量化程度
	球头*2个	杆体本体（Φ48*5-394）	芯轴	外套	弹性体	刚度调整块		
传统推力杆	2.21kg	2.1kg	1.62kg	0.22kg	0.12kg	0	10.44kg	45.4%
轻量化推力杆	2.4kg		1.1kg	0.33kg	0.12kg	0.1kg	5.7kg	

[0053] 从上表可以看出，本实施例中轻量化推力杆比传统推力杆的重量大大减轻了，达到了轻量化的要求。

[0054] 实施例2：如图9所示，与实施例1相比，不同之处在于：设置在每个分凹槽一3的凹槽底面上的多条凸筋4之间相互平行，多条凸筋4均沿平行于杆体本体111长度方向设置，这

样设置可以形成对称结构，使杆体各个部位的应力情况基本一致，不会因为局部位置的应力过大而导致产品提前破坏。

[0055] 实施例3：如图10所示，与实施例1相比，不同之处在于：设置在每个分凹槽一3的凹槽底面上的多条凸筋4之间相互平行，多条凸筋4均沿垂直于杆体本体长度方向设置，这样设置可以增大产品的抗弯能力，已达到减小横截面积降低产品重量的目的。

[0056] 实施例4：如图11所示，与实施例1相比，不同之处在于：设置在每个分凹槽一3的凹槽底面上的多条凸筋4呈网格状相交设置，这样设置可以提高产品的整体稳定性，并且因为杆件是高分子材料，能够充分发挥材料的强度，达到节省材料和降低重量的目的，还可以提高产品的抗振性能。

[0057] 综上，本发明通过将推力杆的杆体和弹性球铰的芯轴采用高分子材料利用注射模一次成型且将杆体本体的相对两侧面均设置成断续状结构凹槽并在断续状结构凹槽中设置多条凸筋，类似蜂窝状结构，使得本发明中的推力杆在满足推力杆使用要求的前提下，可以实现比传统结构推力杆降重约40%-60%，满足了轻量化的要求。本发明中推力杆的杆体和球头是采用注射模一次成型的，不需预留多余的结构，从这一方面来说，也减轻了整个推力杆的重量。本发明中杆体采用高分子材料注射一次成型，实现了在杆体的侧面上增设断续状凹槽结构的设计目的，在减轻推力杆重量的同时，还满足了推力杆对抗弯、抗扭转等方面的要求。通过将球头的相对两侧面上也设置成带有断续状凹槽二的侧面，这样在满足推力杆使用要求的前提下，进一步降低了推力杆的重量。根据推力杆的实际工作状况，可在不同位置中的小凹槽和/或分凹槽二中设置金属镶嵌块，以满足推力杆的不同受力要求，使得本发明中的推力杆适用性强。在球头中增设金属套，将弹性球铰装配到金属套的内腔中，增加了弹性球铰和球头之间的压出力，避免了因压出力不够，弹性球铰轴向窜出问题的发生，保证了推力杆的功能。在弹性球铰的芯轴与弹性体之间增设刚度调整块，通过对刚度调整块的形状设计，来满足了推力杆在径向、轴向、偏转和扭转等四个方向上的受力要求。

[0058] 以上实施例仅供说明本发明之用，而非对本发明的限制，有关技术领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化或变换，因此所有等同的技术方案也应该属于本发明的保护范围，本发明的保护范围应该由各权利要求限定。

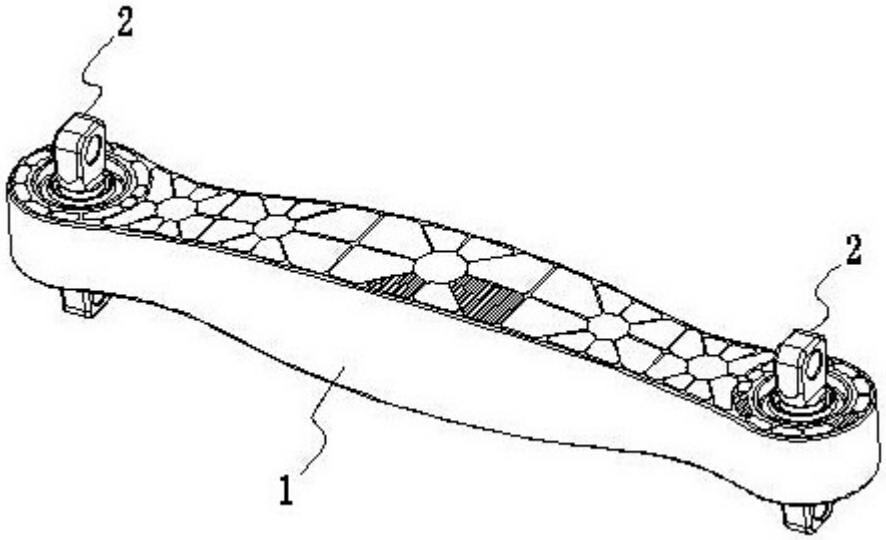


图 1

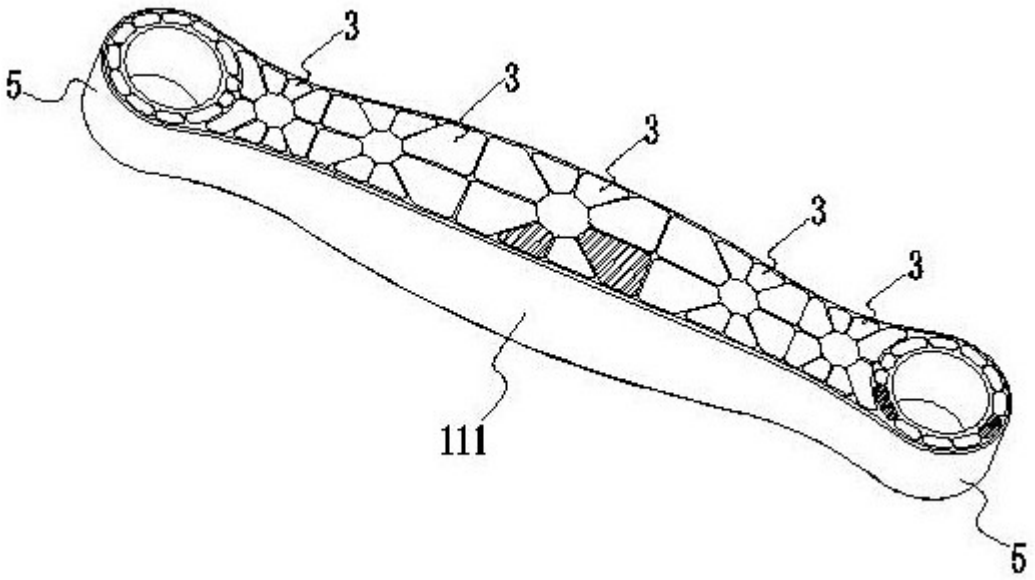


图 2

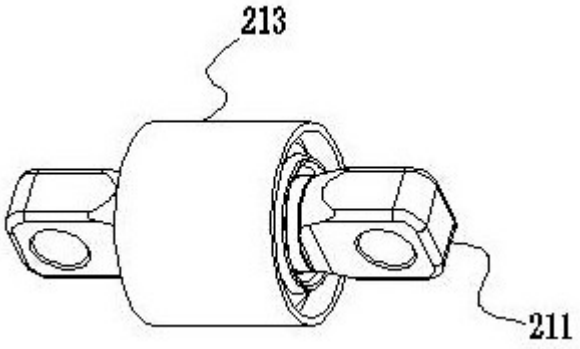


图 3

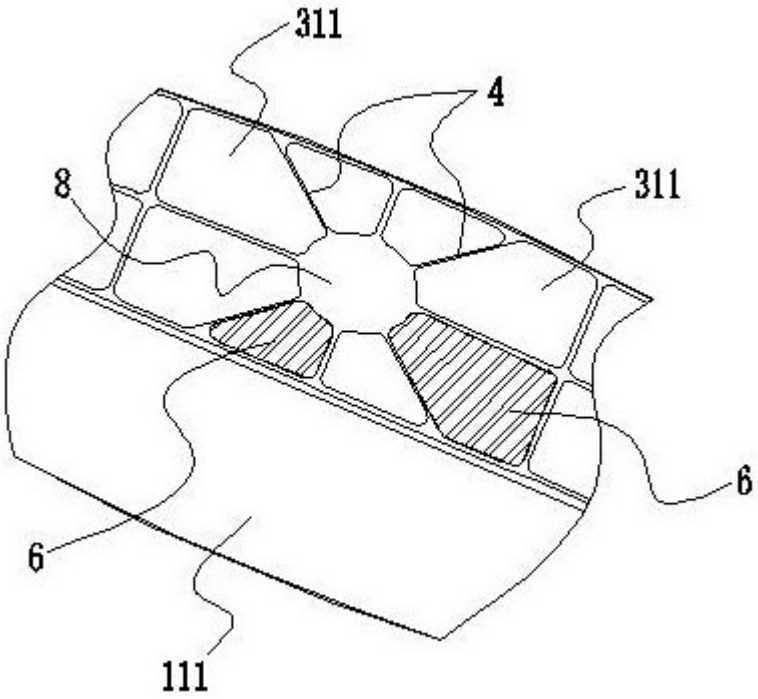


图 4

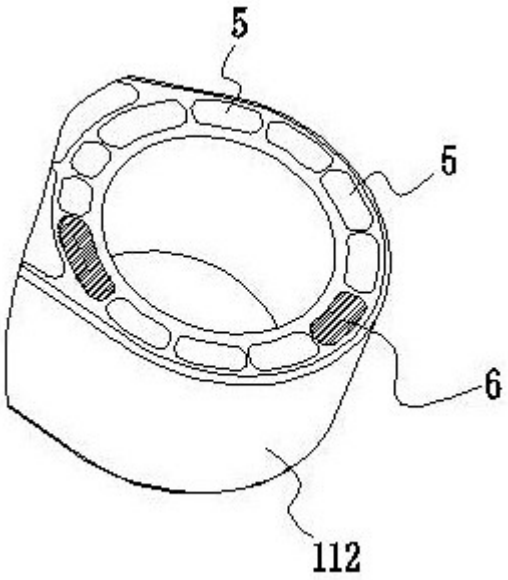


图 5

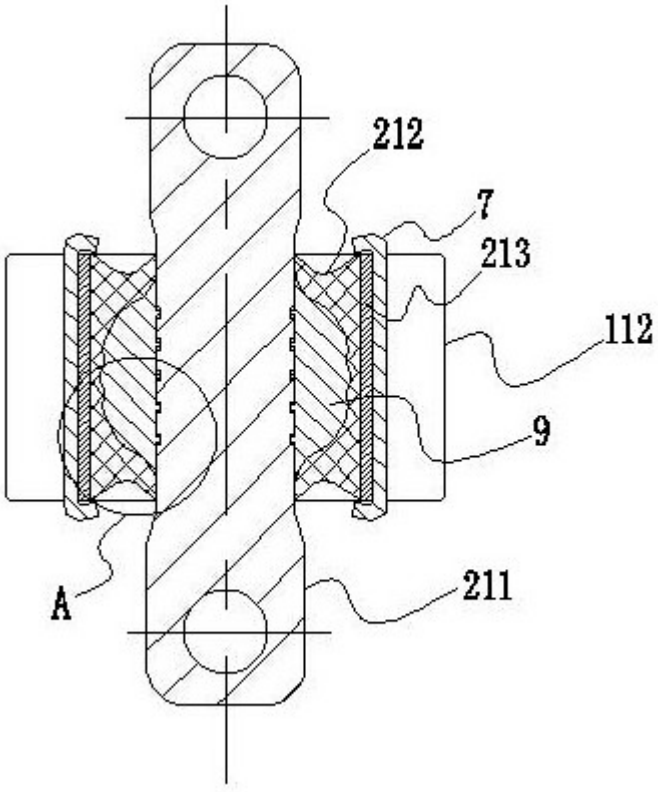


图 6

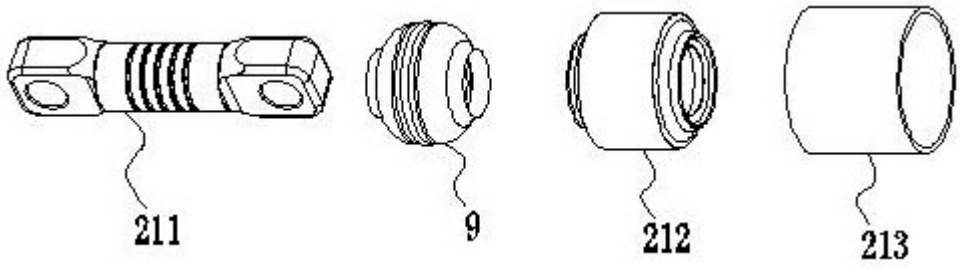


图 7

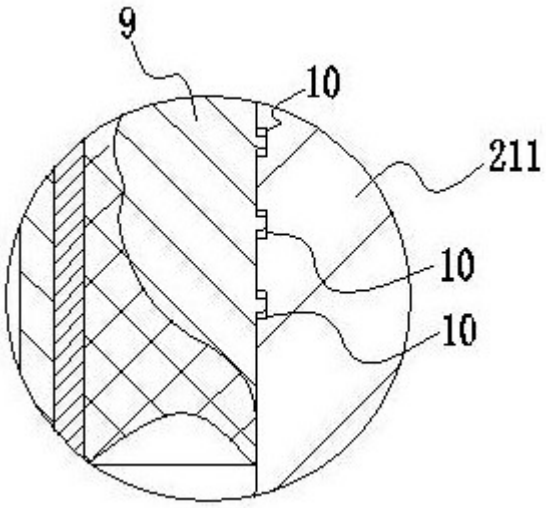


图 8

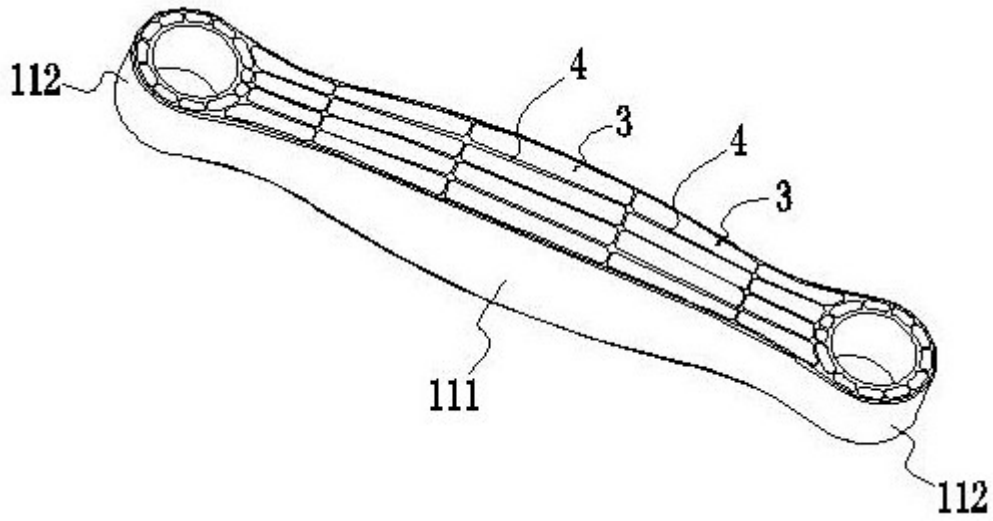


图 9

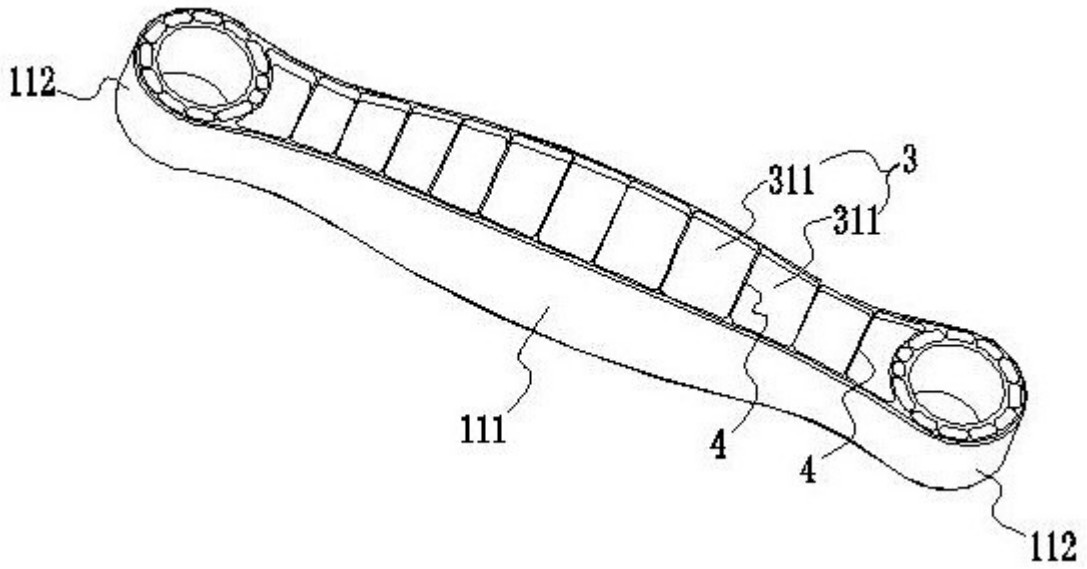


图 10

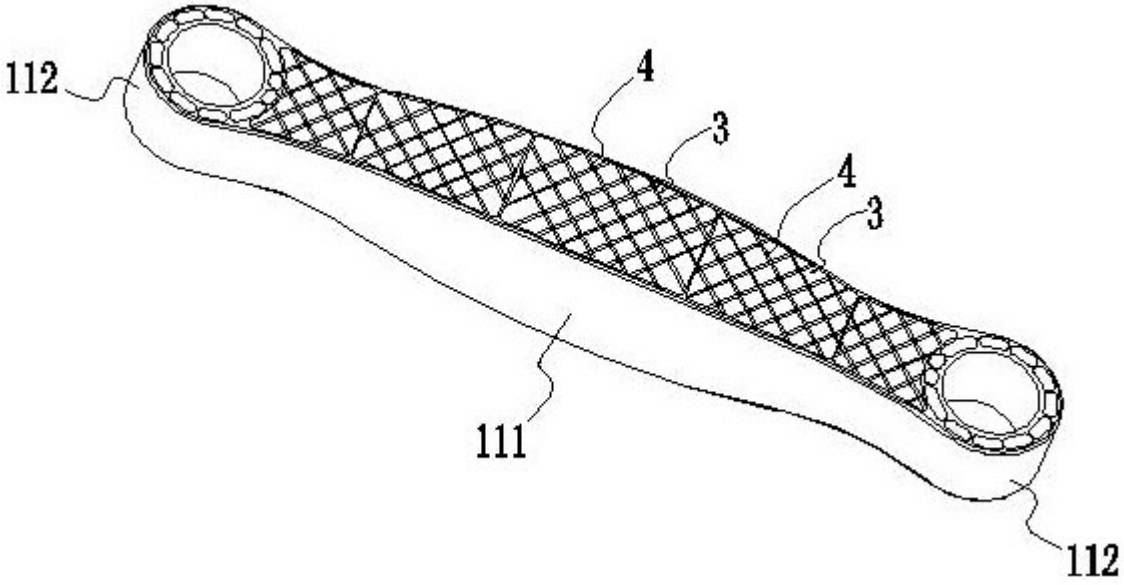


图 11