

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16F 3/00 (2006.01)

F16F 3/12 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510119603.4

[45] 授权公告日 2008年5月28日

[11] 授权公告号 CN 100390436C

[22] 申请日 2003.6.11

[21] 申请号 200510119603.4

分案原申请号 03112550.6

[73] 专利权人 尹学军

地址 266071 山东省青岛市香港中路61号阳光大厦1812室

[72] 发明人 尹学军

[56] 参考文献

CN2644775Y 2004.9.29

CN2213255Y 1995.11.22

CN1096890C 2002.12.25

CN2051316U 1990.1.17

CN1470779A 2004.1.28

JP11-141605A 1999.5.25

审查员 舒红宁

[74] 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司

代理人 邢雪红

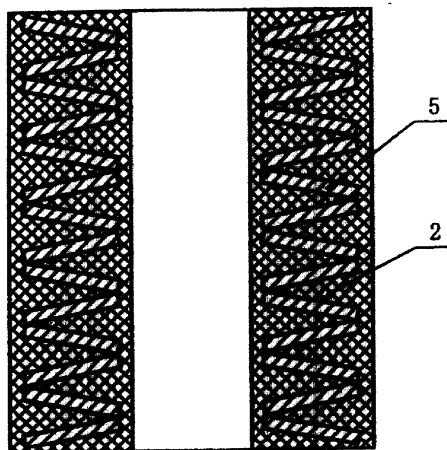
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

[54] 发明名称

碟簧

[57] 摘要

本发明属于弹簧，它包括弹簧本体及对弹簧的运动产生阻尼作用的含有高阻尼材料的阻尼体。由于在弹簧上设置了阻尼体，当弹簧受力发生振动时，阻尼体随之产生变形，阻尼材料内会产生很大的内摩擦，使振动能量变为热能消耗掉。使得振动迅速地减弱甚至消失；由于噪声也是振动造成的，因此噪声也大大减轻。



1. 一种碟簧，它包括碟形的簧片，其中簧片至少部分地嵌入含有高阻尼材料的阻尼体中，阻尼体为空心柱或环，其特征在于阻尼体内外周面上设置使阻尼体变形时可对其产生约束和剪切的刚度较大的约束体，或者设置弹性约束体。
2. 根据权利要求1所述的碟簧，其特征在于簧片之间或簧片上下的阻尼体表面或内部设置环形空腔或高弹性体。
3. 根据权利要求1所述的碟簧，其特征在于若干个簧片本体串联或并联。
4. 一种碟簧，它包括碟形的簧片，其中簧片至少部分地嵌入含有高阻尼材料的阻尼体中，其特征在于沿簧片的环形表面至少部分附着约束阻尼层。
5. 根据权利要求4所述的碟簧，其特征在于簧片上下的阻尼层表面或内部设置环形空腔或高弹性体。

## 碟簧

### 技术领域

本发明属于弹簧。本申请是 03112550.6 号发明专利申请的分案申请，原申请日为 2003 年 6 月 11 日，发明名称为弹簧。

### 背景技术

普通的弹簧由纯弹性材料制作而成，其阻尼很小，尤其是金属弹簧。在实践中，为了增大其阻尼，有时采用将弹簧螺旋体的整体外面套一层橡胶管的做法，或在碟簧表面硫化一层橡胶，如专利 CN2213255Y，但是橡胶从根本上说是一种粘弹性材料，在高频作用条件下，如对声频范围的振动和噪声，会有一定的阻尼效果，对大多数机械振动来说，其阻尼比只有 1-3%，与弹簧并联使用时阻尼比更小，在大多数情况下阻尼比远远不够，例如对于一般车辆、设备的减振和隔振，要求阻尼比在 10% - 30% 之间，这时必须配合额外的阻尼装置使用，使得结构复杂。

### 发明内容

本发明的目的在于克服上述缺陷，提供一种本身带有约束阻尼的碟簧。

为达到上述目的，本发明包括碟形的簧片，簧片至少部分地嵌入含有高阻尼材料的阻尼体中，阻尼体为空心柱或环，其中在阻尼体内外周面上设置使阻尼体变形时可对其产生约束和剪切的刚度较大的约束体，或者设置弹性约束体。簧片之间或簧片上下的阻尼体表面或内部设置环形空腔或高弹性体；若干个簧片本体串联或并联。在沿簧片的环形表面至少部分附着约束阻尼层。在设置阻尼层的簧片上下表面或内部设置环形空腔或高弹性体。

本发明所说的高阻尼材料，包括粘弹性高阻尼材料和粘塑性材料，如高阻尼橡胶、高阻尼聚氨酯、高阻尼改性沥青等，其材料阻尼比可达 30-50% 以上。而一段弹性材料的阻尼比在 0.1-1% 之间，普通橡胶约为 1%-3%。本发明的阻尼材料还包括以上述阻尼材料为基体、添加有其它填充物的材料，包括可以增大阻尼材料变形内耗和阻尼的填充物，如碳纤维、玻璃纤维，云母粉等。

上述方案还可以在弹簧的外表面设置一层弹性材料，由于高阻尼材料弹簧在卸载时同样会有阻尼力，在阻止弹簧回弹的同时，也阻碍自己的复位，同时高阻

尼材料的强度一般弱于同样基材的弹性材料，设置的该弹性约束层能帮助阻尼材料更彻底的复位，且不易受到损坏，如摩擦和碰撞。

在簧片的至少部分表面附着阻尼材料层；在阻尼材料层外还可以再设置至少一层刚度比阻尼材料大的约束层。

本发明由于在碟簧本体上设置了阻尼体和约束体，当碟簧受力发生振动或变形时，阻尼体随之产生变形，阻尼材料内会产生更大的内摩擦，消耗部分能量。使得变

形受到阻碍、振动得以衰减；由于噪声也是振动造成的，因此噪声也大大减轻。本发明由于采用了高阻尼材料，提供了较高的阻尼比，对多数机械设备及车辆结构的减振能够提供足够的阻尼比，即使在需要的阻尼比很高的场合，所需的额外阻尼也会小的多。在一般情况下就不再需要另外配合阻尼装置，从而简化了结构。另外，本发明还有效地消除了弹簧本身在固有频率下的共振。

#### 附图说明

- 图 1 是本发明实施例 1 整体结构示意图；
- 图 2 是本发明实施例 2 整体结构示意图；
- 图 3 是本发明实施例 3 整体结构示意图；
- 图 4 是本发明实施例 4 整体结构示意图；
- 图 5 是本发明实施例 5 整体结构示意图；
- 图 6 是本发明实施例 6 整体结构示意图；
- 图 7 是本发明实施例 7 整体结构示意图。

#### 具体实施方式

##### 实施例 1:

参见图 1，多个碟簧构成的碟簧组 5 全部嵌入管状阻尼体 2 中，叠簧变形时，对阻尼体 2 形成剪切和挤压，由于阻尼体 2 设有空心，使其容易变形。

阻尼体为常温下呈固态（粘塑性）的高阻尼改性沥青。碟簧受力变形时，阻尼体同时受力变形，由于阻尼材料具有较大的内摩擦，会产生始终与运动方向相反的阻尼力，因此这种结构的弹簧具有较大阻尼比。

##### 实施例 2:

参见图 2，多个碟簧构成的碟簧组 5 整体地嵌入管状阻尼体 2 中，且在其簧片之间有环形空腔 6，因此阻尼体较之实施例 1 更容易受到剪切变形，具有更好的线性刚度和阻尼比。在阻尼体的内外表面还设有一层弹性材料作为约束体 8，

它可以帮助阻尼材料在卸载时更彻底地复位，并保护阻尼材料不受导向柱的摩擦和外力碰撞。

#### 实施例 3:

图 3 所示，碟簧 5 单片嵌入空心的阻尼体 2 中，其横截面形状与簧片的横截面形状大致同心相似，只是在碟簧片的接触区没有阻尼体，以免阻尼体被局部挤压破坏或挤压永久变形。本实施例对弹簧线性改变不大，适合阻尼要求不太高、但线性要求较高的场合，由于单片实施，可大批量生产。阻尼体宜选用适合高效、大批量生产，如可以喷涂、浸涂、涂覆或浇注的阻尼材料，如高阻尼聚氨酯。

#### 实施例 4:

参见图 4，在实施例 3 的基础上，阻尼体 2 为空心圆柱体，在生产工艺上更容易制作，上下表面设有凹环，以减少挤压区的阻尼体，避免碟簧的非线性急剧增加。

#### 实施例 5:

参见图 5，两片碟簧片 5 同向相叠（刚度为并联）嵌入同一阻尼体中，阻尼体 2 为空心圆柱体，两簧片 5 之间有高阻尼材料，然后两组串联。

#### 实施例 6:

参见图 6，在实施例 5 的基础上，两组碟簧片 5 同向相叠（刚度为并联）嵌入同一阻尼体 2 中，阻尼体 2 截面与碟簧片 5 截面大体相似，两簧片 5 之间有高阻尼材料，然后两组串联。

#### 实施例 7:

参见图 7，两片碟簧片 5 背向相叠（刚度为串联）嵌入同一阻尼体 2 中，阻尼体 2 为空心圆柱体，两簧片 5 之间有高阻尼材料，簧片 5 之间和上下设有空心 6，然后串联。

实施例 3~7 中，列举了不同的方案，这是因为不同的碟簧布置方式有不同的力学性质。碟簧同向相叠，为刚度并联，总刚度增大一倍；碟簧背向相叠，为刚度串联，总刚度减半；实践中，可根据此特性采取不同的片与片组合和组与组的组合。

由于很多阻尼材料具有体积不可压缩性，在阻尼体的受压区如果积聚较多实心阻尼材料，阻尼体将被挤向作用力的垂直方向，弹簧变形曲线会呈较非线性，同时阻尼体有可能因变形过大而破坏。设置空心阻尼体或高弹性体，以及在阻尼体内外设置弹性约束体可以避免此种情况发生。

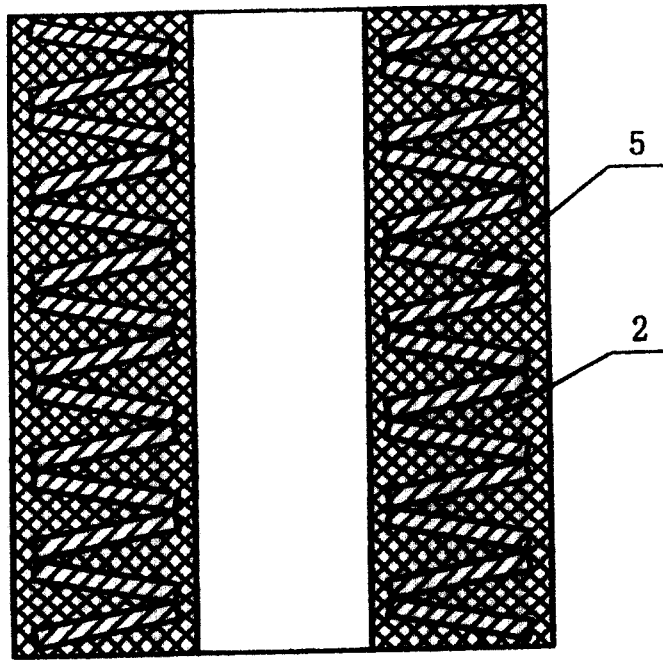


图 1

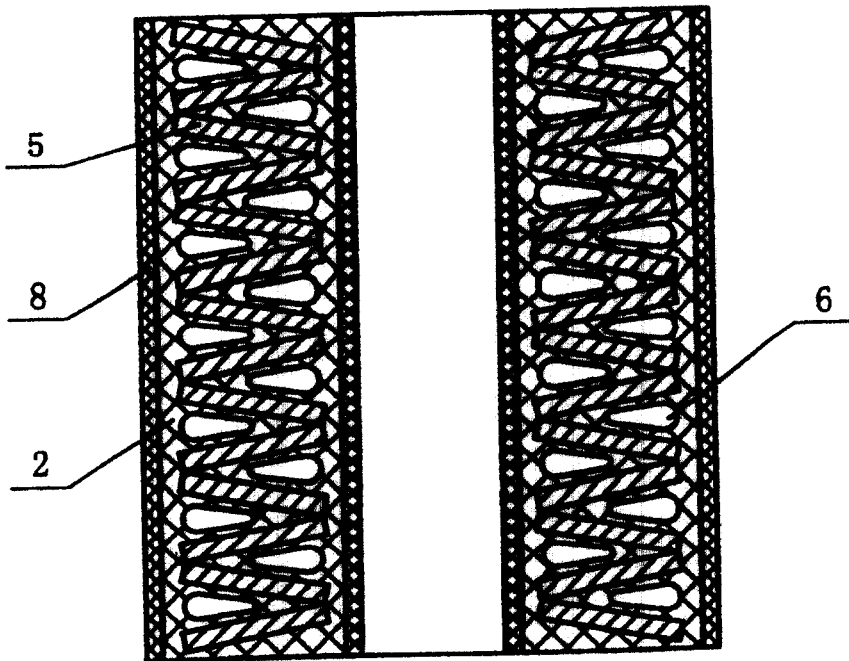


图 2



图 3

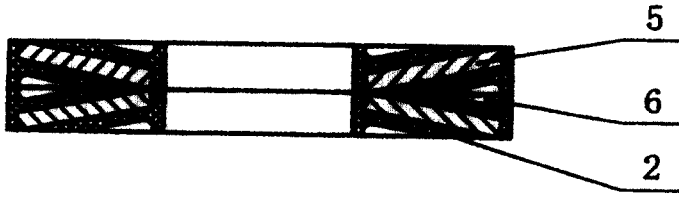


图 4

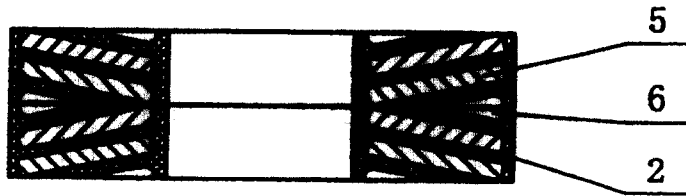


图 5

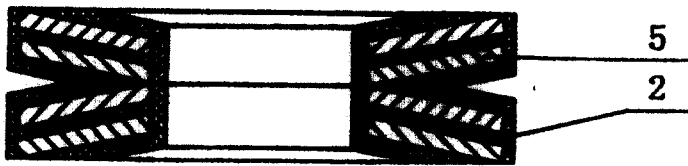


图 6

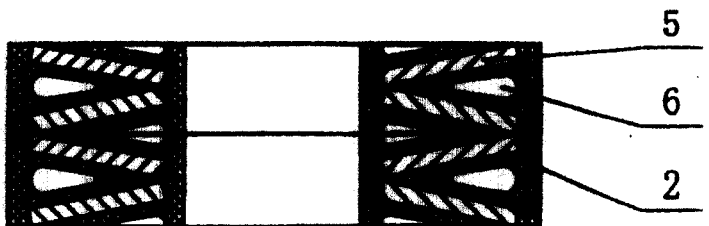


图 7