

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16F 7/08 (2006.01)

F16H 7/08 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02818185.9

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100366945C

[22] 申请日 2002.9.9 [21] 申请号 02818185.9

[30] 优先权

[32] 2001.9.17 [33] US [31] 09/954,993

[86] 国际申请 PCT/US2002/028665 2002.9.9

[87] 国际公布 WO2003/025417 英 2003.3.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.17

[73] 专利权人 盖茨公司

地址 美国科罗拉多

[72] 发明人 亚历山大·塞克 安杰伊·德克

[56] 参考文献

US5951423A 1999.9.14

JP4-102729A 1992.4.3

CN2410472Y 2000.12.13

US2429140A 1947.10.14

US4606442A 1986.8.19

US5795257A 1998.8.18

审查员 魏巧莲

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

代理人 寇英杰

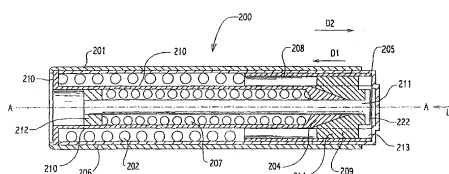
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

摩擦阻尼支柱

[57] 摘要

本发明包括一种摩擦阻尼支柱。该支柱包括在外壳(201)内滑动的内圆筒(208)。一弹簧(202)使内圆筒轴向偏离外壳。第一楔形件(209)与第二楔形件(204)协作接合。第一楔形件与内圆筒摩擦接合,以当内圆筒被压入外壳内时,该第一楔形件给第二楔形件施加压力,从而使得第一楔形件径向扩张,从而增大第一楔形件与内圆筒之间的摩擦力。第二弹簧(207)给第一楔形件预加朝向第二楔形件的荷载。带张紧器可采用此阻尼支柱,以给带预加荷载并衰减带的振荡。



1. 一种支柱，包括：

第一部件；

第二部件，其与所述第一部件同轴地接合；

偏压件，其接合在所述第一部件与所述第二部件之间；

第一楔形件，其具有一轴线且与所述第二部件滑动接合；

所述第一楔形件具有截头圆锥形孔；

第二楔形件，其与所述第一部件连接且具有一轴线；

所述第二楔形件与所述截头圆锥形孔协作接合；

第二偏压件，其具有第一端，所述第一端被不可移动地固定；

第三部件，其与所述第一楔形件连接，且与所述第二偏压件的第二端接合，从而通过所述第二偏压件作用于该第三部件来对所述第一楔形件的移动起作用；

一杆，其滑动地穿过所述第二楔形件内的一孔延伸，由此所述第二偏压件相对于所述第二楔形件与所述第一楔形件相对地设置；

所述第二楔形件与所述第一楔形件轴向接合；以及

所述第一楔形件响应于来自所述第二楔形件的壓力可以扩张。

2. 如权利要求1所述的支柱，其特征在于：

所述第一楔形件还包括折叠形状的外摩擦面；以及

所述第二部件具有折叠形状的内表面，用于与所述第一楔形件的外摩擦面协作接合。

3. 如权利要求1所述的支柱，其特征在于：

所述第一楔形件的外摩擦面与所述第二部件的内表面都具有一个摩擦系数。

4. 如权利要求1所述的支柱，还结合有：

基座，其可枢转地安装在一表面上；

滑轮，其具有带支承面，所述滑轮可转动地安装在所述基座上；

以及

所述支柱的第一端枢转地安装在所述基座上，所述支柱的第二端可枢转地安装在一表面上。

5. 一种支柱，包括：

轴向接合的第一圆筒和第二圆筒；

第一偏压件，其与所述第一圆筒和第二圆筒接合；

第一楔形件，其与所述第二圆筒的表面摩擦接合，所述第一楔形件可相对于所述第二圆筒移动；

第二楔形件，其相对于所述第一圆筒固定且可与所述第一楔形件接合，所述第一楔形件可由于其对着所述第二楔形件的移动而扩张，从而增大所述第一楔形件与所述第二圆筒之间的摩擦力；

所述第一楔形件具有截头圆锥形孔，所述第二楔形件与所述截头圆锥形孔协作接合；

第二偏压件，其第一端与所述第一楔形件接合，从而当所述第一楔形件与所述第二楔形件之间的压力减小时，所述第一楔形件的第一移动被抵制；

当所述第一楔形件与所述第二楔形件之间的压力增大时，所述第二偏压件促进所述第一楔形件的第二移动；

一部件，其与所述第一楔形件连接，且与所述第二偏压件的第二端接合，由此通过所述第二偏压件作用于该部件来对所述第一楔形件的移动起作用；以及

一杆，其滑动地穿过所述第二楔形件内的一孔延伸，由此所述第二偏压件相对于所述第二楔形件与所述第一楔形件相对地设置。

6. 如权利要求5所述的支柱，其特征在于：所述第一楔形件的外表面呈折叠形。

7. 如权利要求5所述的支柱，还结合有：

基座，其可枢转地安装在一表面上；

滑轮，其具有带支承面，所述滑轮可转动地安装在所述基座上；  
以及

所述支柱的第一端枢转地安装在所述基座上，所述支柱的第二端可枢转地安装在一表面上。

## 摩擦阻尼支柱

### 技术领域

本发明涉及一种支柱，更具体的，涉及一种弹簧加载的摩擦阻尼支柱，该支柱具有用于衰减运动且协同操作的楔形件

### 背景技术

在大量应用中，利用减振器和减振支柱、特别是摩擦阻尼支柱来吸收和衰减振荡运动。其应用包括进行重复性振荡运动和摆动的运载工具及机械设备。通常，利用弹性装置来吸收荷载，而利用各种协同操作部件的粘性或摩擦运动来吸收及衰减振动。

现有技术的代表是 Snyder 的美国专利 No. 2,429,140(1947)，其公开了一种具有摩擦单元的减振器，利用扩展器来启动该摩擦单元。

现有技术的又一代表是 Paton 等的美国专利 No. 4,606,442(1986)，其公开了一种具有减振靴的装置，利用两楔形圈引导该减振靴，且该减振靴横向楔入两楔形圈内。

摩擦减振支柱组件可用在张紧装置中。张紧装置用于给发动机的传动带预加荷载，由此使操作效率达到最大、使带操作过程中的噪音和振动降至最小。

现有技术的代表是 Simpson 的美国专利 No. 5,951,423(1999)，其公开了一种机械摩擦张紧装置，该装置具有弹簧加载的楔形块和摩擦阻尼。该张紧装置具有与弹簧加载的楔形块相协作的一种楔形活塞。当活塞向内移动时，就向外推动楔形块以提供摩擦阻尼。

现有阻尼支柱较复杂，且不能提供非对称的阻尼。

因此，需要这样一种阻尼支柱，其具有简化的协同操作楔形件。需要这样一种阻尼支柱，其具有提供成比例摩擦阻尼的简化楔形件。

需要一种提供非对称阻尼的阻尼支柱。需要一种具有阻尼支柱的张紧装置，该阻尼支柱具有简化的楔形件。本发明满足这些需要。

#### 发明内容

本发明的主要方面是提供这样一种阻尼支柱，其具有简化的协同操作楔形件。

本发明的另一方面是提供这样一种阻尼支柱，其具有提供成比例摩擦阻尼的简化楔形件。

本发明的另一方面是一种提供非对称阻尼的阻尼支柱。

本发明的另一方面是提供一种具有阻尼支柱的张紧装置，该阻尼支柱具有简化的楔形件。

本发明的其它方面将在以下本发明说明书及附图中指出或由它们变得明显。

本发明包括一种摩擦阻尼支柱。该支柱包括在外壳内滑动的内圆筒。一弹簧使内圆筒轴向偏离外壳。第一楔形件与第二楔形件协作接合。第一楔形件与内圆筒摩擦接合，以当内圆筒被压入外壳内时，该第一楔形件给第二楔形件施加压力，使得第一楔形件径向扩张，从而增大第一楔形件与内圆筒之间的摩擦力。第二弹簧给第一楔形件预加朝向第二楔形件的荷载。带张紧器可采用此阻尼支柱，以给带预加荷载并衰减带的振荡。

#### 附图说明

附图及其说明用以说明本发明的原理，这些附图纳入本说明书中且构成该说明书的一部分，它们表示了本发明的优选实施例。

图1是本发明支柱的横截面示意图。

图2是本发明支柱的横截面分解示意图。

图3表示本发明支柱用在带张紧装置上的俯视图。

图4是第一楔形件的俯视图。

图5是沿图4中5-5线的第一楔形件的横截面示意图。

### 具体实施方式

图1是本发明支柱的横截面示意图。支柱200包括圆筒形外壳201。衬垫206装衬外壳201的内表面。该衬垫206具有预定的摩擦系数，可改变此摩擦系数以增大或减小摩擦力。内圆筒208与衬垫206滑动接合。该圆筒208在衬垫206内沿着轴A-A纵向移动，从而在外壳201内与其同轴地移动。

圆筒208对第一偏压件或弹簧202施加压力，该第一偏压件或弹簧202迫使圆筒208沿着轴A-A轴向离开外壳201。弹簧202具有弹簧刚性系数 $k$ ，基于操作过程中施加给支柱的荷载 $L$ 选择该系数 $k$ 以确保正确操作。

管210与外壳201连接且在该外壳201内与其同轴地延伸，同时管210与外壳201之间具有足够的径向间隙以允许将弹簧202放置在该管210与衬垫206之间。第二楔形件204形成在管210的一端。

第二偏压件或弹簧207向滑动件212和楔形件204施加压力。滑动件212与管210的内表面滑动接合。杆211与滑动件212固定连接，从而把弹簧207限制在该滑动件212与楔形件204之间。弹簧207压迫位于杆211的一端222与楔形件204之间的楔形件209。杆211经由楔形件204与一孔滑动啮合。

第一楔形件209还包括表面214，该表面214与圆筒208上的协作表面213摩擦接合，参见图4和5，每幅图都表示该楔形件209的细节。与仅以圆筒状或管状表面213和214为基础可能获得的法向力相比，折叠式(pleated form)表面213和214允许更大的法向力作用于表面区域。特别的，摩擦力是表面摩擦系数、表面积以及作用给表面区域的力的函数。可通过提高法向力来增大摩擦力。依靠折叠状表面213和214所获得的倾斜接触面，本发明支柱的法向力大于相同尺寸的现有支柱的法向力。对于弹簧207的每单位输出而言，表面213和214产生更大的摩擦力，并因而产生更大的阻尼力，从而提供了一种在较小的物理包装内阻尼能力增大的创造性支柱。楔形件209还具

有截头圆锥形孔 221。楔形件 204 与该孔 221 协作接合。

在操作时, 响应于荷载  $L$ , 盖 205 和圆筒 208 沿方向  $D1$  移动。弹簧 207 的偏压作用以及表面 213 与表面 214 之间的摩擦接合阻止圆筒 208 沿方向  $D1$  移动。表面 213 与表面 214 之间的这种摩擦接合迫使楔形件 209 与楔形件 204 压力接合。由于楔形件 204 的截头圆锥形, 当楔形件 209 被推向楔形件 204 时, 这种作用使得楔形件 209 径向扩张。楔形件 209 的这种径向扩张就增大了表面 213 和表面 214 上的垂直荷载, 从而增大了该表面 213 与表面 214 之间的摩擦力。摩擦力增大就使得圆筒 208 沿方向  $D1$  移动的阻力增大, 从而衰减了该圆筒 208 的移动。

圆筒 208 沿方向  $D2$  移动使得楔形件 209 施加给该圆筒 208 的摩擦力减小。更特别的, 楔形件 209 沿方向  $D2$  略微移动就减小了作用给楔形件 204 的力。但是, 由于弹簧 207 作用在与杆 212 连接的部件 212 上, 该杆 212 反过来限制楔形件 209 的进一步移动, 因此该楔形件 209 受到阻止其进一步沿方向  $D2$  移动的阻力。这可起到减小表面 213 上法向力的效果, 从而减小该表面 213 与表面 214 之间的摩擦力。结果, 圆筒 208 沿方向  $D1$  的移动相对于沿方向  $D2$  的移动是不对称的, 因为与方向  $D1$  相比, 在方向  $D2$  上受到的摩擦力以及由此的阻尼力减小。

图 2 是本发明支柱的横截面分解示意图。滑动件 212 压配合在杆 211 的一端上或者与该杆 211 的一端连接。弹簧 207 被限制在滑动件 212 与楔形件 204 之间。由弹簧 207 施加的力将楔形件 204 压向楔形件 209 的内截头圆锥形面。楔形件 204 相对于轴 A-A 表现出角度  $\alpha$ 。

衬垫 206 与外壳 201 的内表面 220 接合。通过改变弹簧 207 的弹簧刚性系数  $k$ , 可调节支柱的阻尼度。增大弹簧刚性系数将增大楔形件 204 作用给楔形件 209 的法向力, 从而增大阻尼系数。反过来也成立, 即, 减小弹簧刚性系数将减小楔形件 204 作用给楔形件 209 的法向力, 从而减小阻尼系数。也可通过改变对阻尼度产生直接影响的角度  $\alpha$  来调节法向力。改变角度  $\alpha$  将改变楔形件 209 对着圆筒 208 的扩

张范围。

本领域技术人员都能认识到，弹簧 202 的弹簧刚性系数决定了支柱能够承受的荷载  $L$  大小。即，对于适当应用而言， $L$  的大小将随着弹簧 202 刚性系数的可能变化而增大或减小。

图 3 表示用在带张紧器上的本发明支柱的俯视图。支柱 200 经由与外壳 201 连接的附件 231 在枢轴 600 处与发动机组可枢转连接。支柱 200 的另一端具有与圆筒 208 连接的连接器 230。该连接器 230 在枢轴 700 处与滑轮基座 400 可枢转连接。滑轮 300 可转动地与该基座 400 连接。基座 400 在枢轴 500 处与发动机组可枢转连接。带 B 串绕在发动机前端辅助传动系统上的滑轮 P1、P2 以及 P3 之间。张紧器维持该带内具有适当的预定张力，以防止带噪音 (belt noise) 和带打滑。如本说明书中其它地方所描述的，带张力以及反过来的支柱荷载是弹簧 202 的弹簧刚性系数的函数。较高的弹簧刚性系数允许支柱及张紧器承受较大的荷载。

图 4 是第一楔形件的俯视图。楔形件 209 包括在星形图案中径向延伸的突起 251，但对于本发明目的而言任何平面图案都是可接受的，只要表面 213 和表面 214 具有相互协作的形状。突起 251 的表面 214 与协作表面 213 (未表示) 接合。槽 250 部分轴向地延伸过楔形件 209。槽 250 允许当第二楔形件 204 施加压力时，楔形件 209 部分地径向向外扩张。

图 5 是沿图 4 中 5-5 线的第一楔形件的横截面示意图。所示槽 250 部分轴向地延伸穿过楔形件 209。杆 211 延伸穿过孔 252。

尽管在此已描述了本发明的单独一种形式，但对本领域技术人员而言显而易见的是，在不脱离这里所述本发明实质和范围的情况下，可对部件构造和关系作出变化。

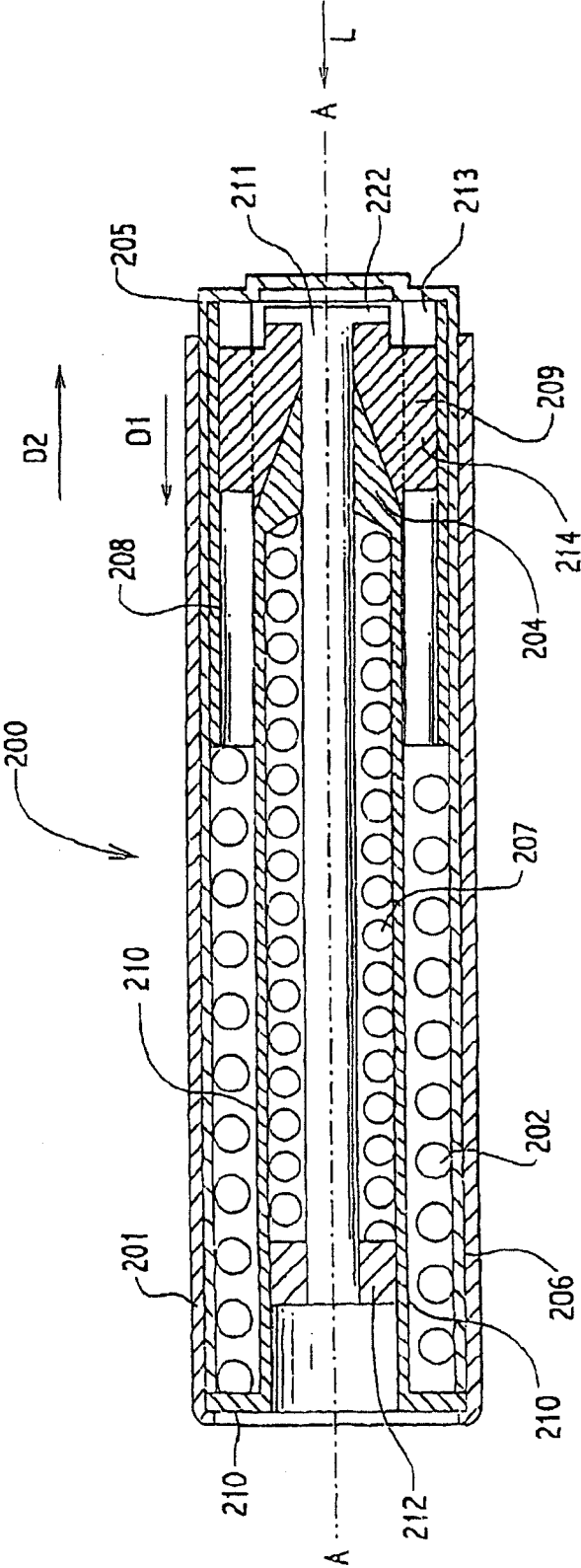


图 1

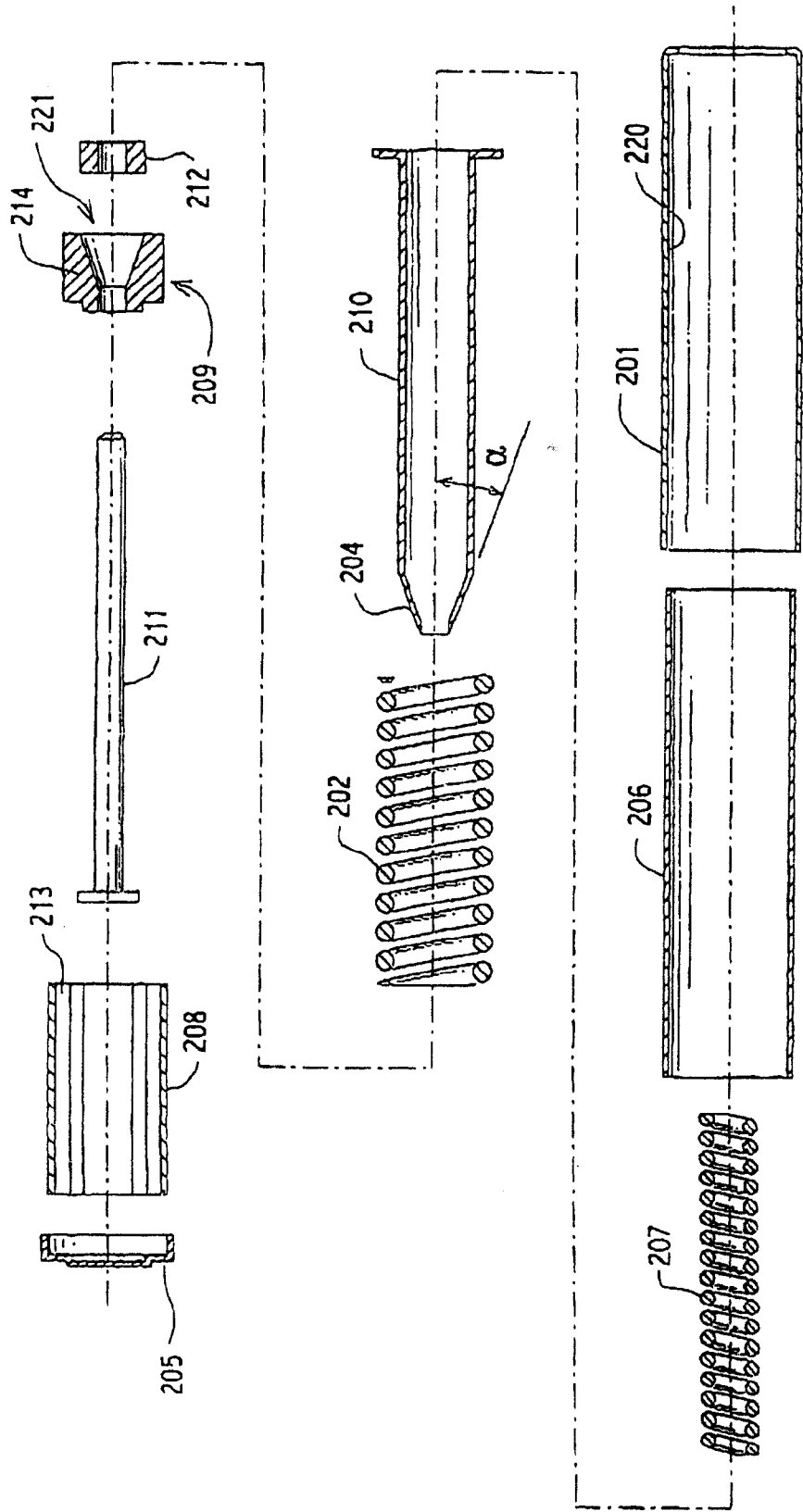


图 2

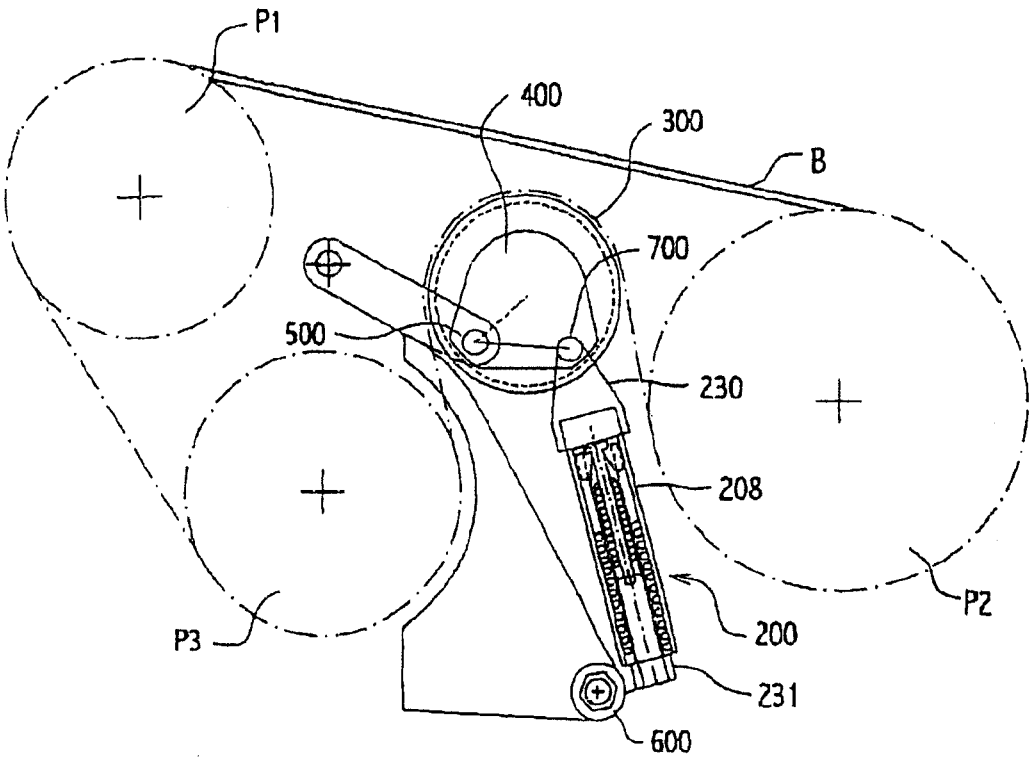


图 3

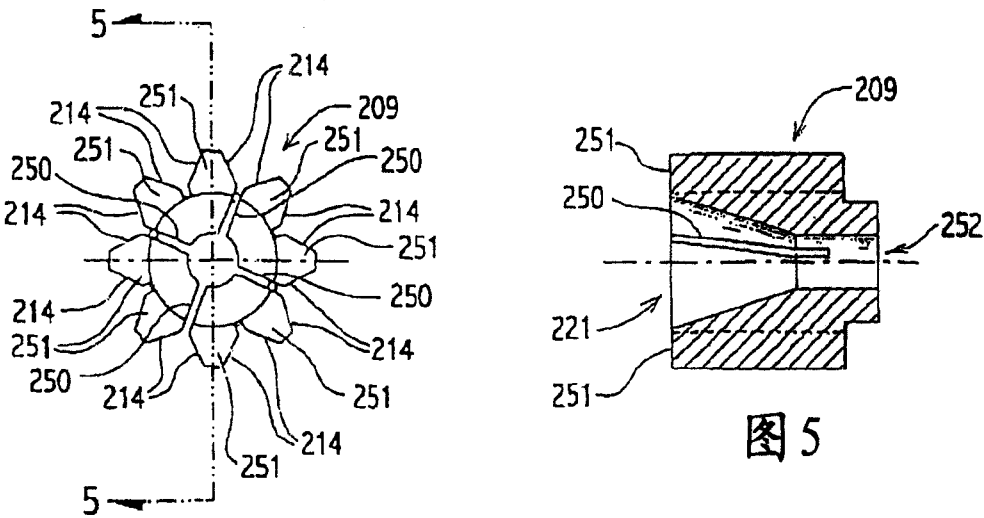


图 4

图 5