(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 101080584 B
(45)授权公告日 2010.05.05

(21)申请号 200580030040.X

(22)申请日 2005.09.01

(30)优先权数据
10/936,213 2004.09.07 US

(85)PCT申请进入国家阶段日
2007.03.07

(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2005/031389 2005.09.01

(87)PCT申请的公布数据
WO2006/029003 EN 2006.03.16

(73)专利权人 丹利·耶姆有限公司
地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 维克托·L·春 布赖恩·李·泰勒
亚历山大·B·莱布曼
迈克尔·哈嘉

(74)专利代理机构 北京中安信知识产权代理事务所 11248
代理人 张小娟

(51)Int.Cl.
F16F 3/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2437631 A,1948.03.09, 全文.
US 5944302 A,1999.08.31, 全文.
CN 2591010 Y,2003.12.10, 全文.
DE 10244379A1 ,2004.04.01, 说明书 8-14 段、附图 1.
US 4033542 A,1977.07.05, 全文.
US 3603610 A,1971.09.07, 全文.
US 3814524A ,1974.06.04, 说明书第 2 栏第 23 行至第 9 栏第 28 行、附图 1-36.

审查员 董新蕊

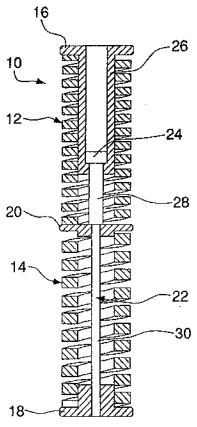
权利要求书 3 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54)发明名称

组合弹簧及其制作方法、预载荷方法以及一种凸轮元件

(57)摘要

本发明涉及一种长行程、变化的弹性系数的组合弹簧，包括两个不同弹性系数的弹簧，以端对端的方式连接，从而直到活塞与中部凸缘件的确定的接合，低弹性系数弹簧才被压缩，随后高弹性系数弹簧被压缩。每一个弹簧可以分离地组装，并且与连接器连接在一起，以产生组合弹簧，容许不同种类弹簧被组合以满足特定应用的需要。



CN 101080584 B

1. 一种制造包括两种不同弹性系数的弹簧的组合弹簧的制作方法，包括：

在一组凸缘件之间分别地组装每一个弹簧，以组成两个弹簧组件；

将每个弹簧组件中的所述凸缘件互连，以防止分离，但容许移动到一起以压缩所述相关的弹簧；以及

将每个单独的弹簧组件中的一个凸缘通过连接销连接到一起，以产生组合弹簧，该组合弹簧包含设置成端对端的所述两个不同的弹簧。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，每一组凸缘件由销互连，其中所述销具有一端可滑动地在活塞的孔中的头部，所述活塞连接每个凸缘组中的一个凸缘件；以及杆部，固定于每个凸缘组中的另一个凸缘件。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述活塞与其它凸缘件间隔，以容许所述一个凸缘件的形成以包含弹簧设置在其间，并且随后确实地接合所述另一个凸缘件。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述连接的凸缘件通过压配合，将连接销连接进入到每一个连接的凸缘件中的孔中。

5. 一种组合弹簧，包括：

第一弹簧；

第二弹簧，具有与所述第一弹簧不同的弹性系数；

所述第一和第二弹簧以中部凸缘件设置在或接近弹簧的交叉处而端对端设置；

活塞，与所述第一弹簧相连，并且在所述第一弹簧内向所述中部凸缘件突出；

所述活塞具有销，在其间延伸，在所述活塞的第一端部穿过开口，在所述中部凸缘件中穿过开口；

所述活塞第一端具有比所述中部凸缘件大的横截面尺寸，所以所述活塞并不能行程越过所述中部凸缘件；

所述活塞具有预定的行程距离，并且随后在进一步的移动基础上能压缩所述第二弹簧；

所述活塞的第二端被设置，以当在所述活塞上施加力时，向着所述中部凸缘件压缩所述第一弹簧；

其中所述销具有至少第一部分和第二部分，所述第一部分具有阻止所述第一部分穿过所述中部凸缘件的直径，并且所述第二部分具有容许所述第二部分穿过所述活塞的所述第一端，然后穿过所述中部凸缘的直径。

6. 根据权利要求 5 所述的组合弹簧，其中，所述中部凸缘件由两部件连接在一起组成，每个部件连接于各自的端部凸缘件，以阻止相互之间的分离运动，同时容许所述端部凸缘件中的每一个向所述中部凸缘件移动，以容许所述弹簧被压缩。

7. 根据权利要求 6 所述的组合弹簧，其中，销传动地将每一个凸缘件和分别的中部凸缘件互连。

8. 根据权利要求 7 所述的组合弹簧，其中，连接销具有相对应的端部压配合到分别的中部凸缘件部分中，以形成所述组合弹簧。

9. 根据权利要求 6 所述的组合弹簧，其中，每一个销具有头部，在相关联端部凸缘件中的孔中是可滑动的。

10. 根据权利要求 9 所述的组合弹簧，其中，所述每个销的头部接合分别的凸缘的凸起

部中的孔中的端壁，使所述分别的弹簧在所述组合弹簧的压缩之前延伸。

11. 根据权利要求 5 所述的组合弹簧，其中，所述销具有轴部和头部，所述轴部可滑动地设置在位于所述活塞的所述第一端的开口内，并且所述头部直径比所述轴部大，从而所述头部被阻止滑动通过位于所述活塞的所述第一端的开口。

12. 根据权利要求 5 所述的组合弹簧，其中，所述第一和第二销部件中的至少一个可拆卸地连接于所述销。

13. 根据权利要求 5 所述的组合弹簧，进一步包括第一端凸缘，设置在所述第一弹簧的端部，与所述第一弹簧的中部凸缘件端部相对。

14. 根据权利要求 13 所述的组合弹簧，进一步包括第二端凸缘，设置在所述第二弹簧的端部，与所述第二弹簧的中部凸缘件端部相对。

15. 根据权利要求 5 所述的组合弹簧，进一步包括间隙，位于所述中部凸缘件和所述第二弹簧之间，以实质地消除所述第二弹簧的预压缩。

16. 根据权利要求 5 所述的组合弹簧，其中，第一弹簧的弹力低于第二弹簧，其中，在第一弹簧压缩停止时，第二弹簧的预压缩弹力超过了第一弹簧的弹力。

17. 根据权利要求 5 所述的组合弹簧，其中，第一弹簧的弹力低于第二弹簧，其中，在第一弹簧压缩停止时，第二弹簧的预压缩弹力低于第一弹簧的弹力，但是，在第一弹簧压缩开始时，第二弹簧的预压缩弹力则超过第一弹簧的弹力，所以在一段时间内，两个弹簧都会受到压缩。

18. 一种凸轮元件具有权利要求 5 中所述的组合弹簧。

19. 一种预荷载组合弹簧的方法，该弹簧包括：

第一弹簧；

第二弹簧，具有与所述第一弹簧不同的弹性系数；

所述第一和第二弹簧以中部凸缘件设置在或接近所述弹簧的交叉处而端对端设置；

活塞，与所述第一弹簧相连，并且在所述第一弹簧内向所述中部凸缘件突出；

所述活塞具有销，在其间延伸，在所述活塞的第一端部穿过开口，在所述中部凸缘件中穿过开口；

所述活塞第一端具有比所述中部凸缘件大的横截面尺寸，所以所述活塞并不能行程越过所述中部凸缘件；

所述活塞具有预定的行程距离，并且随后在进一步移动的基础上能压缩所述第二弹簧；

所述活塞的第二端被设置，以当在所述活塞上施加力时，向着所述中部凸缘件压缩所述第一弹簧；

其中所述销具有至少第一部分和第二部分，所述第一部分具有阻止所述第一部分穿过所述中部凸缘件的直径；以及

其中所述第二部分具有直径，容许所述第二部分穿过所述活塞的所述第一端，然后穿过所述中部凸缘；

所述方法包括：

通过提供一定长度的所述第一销部分以获得期望的第一弹簧弹性系数，而预荷载所述弹簧至期望的弹性系数；以及

提供一定长度的所述第二销部分，以获得期望的第二弹性系数。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，在所述第二弹簧的压缩过程中，期望的销部分的长度造成了所述第二弹簧的弹力在某些点上超过了所述第一弹簧的弹力。

21. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，期望的销的部分的长度造成了在第二弹簧压缩过程中，所述第二弹簧的弹力从未超过所述第一弹簧的弹力，所以第二弹簧并未压缩直到第一弹簧由相对的活塞和凸缘的位置决定的实质地完全被压缩。

22. 一种制造组合弹簧的方法，包括：

提供第一弹簧；

提供第二弹簧，具有与所述第一弹簧不同的弹性系数；

设置所述第一和第二弹簧，以中部凸缘件设置在或接近弹簧的交叉处而端对端设置；

将活塞与所述第一弹簧相连，从而所述活塞在所述第一弹簧内向所述中部凸缘件突出；

提供销，延伸到所述活塞中，并且在所述活塞的第一端部穿过开口，在所述中部凸缘件中穿过开口；

所述活塞第一端具有比所述中部凸缘件大的横截面尺寸，所以所述活塞并不能行程越过所述中部凸缘件；

所述活塞具有预定的行程距离，并且随后在进一步移动的基础上能压缩所述第二弹簧；以及

所述活塞的第二端被设置，以当在所述活塞上施加力时，向着所述中部凸缘件压缩所述第一弹簧。

组合弹簧及其制作方法、预载荷方法以及一种凸轮元件

背景技术

[0001] 本发明涉及一种弹簧，更具体地涉及一种机械压缩弹簧，用于在例如凸轮操作模具中提供回程力。

[0002] 在成形压力机中的模具上安装的凸轮操作工具中，通过挤压运动操纵滑块，以驱动用于在部件上形成轮廓的工具。

[0003] 一个或多个回程弹簧随着由滑块产生的端面跳动而提升的该工具而压缩。当压板被分开时，该压缩的弹簧或多个弹簧起到缩回滑块的作用。

[0004] 在金属成形过程中，有时采用相当大的力从工件上缩回穿孔工具，从而在回收运动开始时，需要很大的回收弹簧力。同时，需要实质的滑动行程。由于厚的横截面需要展至较大的弹性系数，所以非常硬的螺旋弹簧对于给定的空间而言，可用的行程有限。

[0005] 需要较长的行程和较大的峰值荷重的组合导致“氮气”弹簧的发展和使用，其中压缩的氮气密封在气缸中，并且进而通过具有承受负载的凸出杆的活塞而压缩，产生液压弹簧。

[0006] 氮气弹簧能够产生相当大的力，同时容许实质的行程，从而在模具凸轮元件中广泛地用作回位弹簧。

[0007] 然而，氮气弹簧具有一些缺点，包括其高昂的初始费用以及需要定期保养，并且由于增加了过度的热量，其高循环率的事实也并不实际。

[0008] 氮气弹簧必须在高压下采用氮气预先加压，从而具有很高的初始的弹性系数。

[0009] 当凸轮元件通过凸轮传动器压紧时，因为对于由氮气弹簧的预加压力造成的凸轮运动存在相对较高的初始阻力，该很高的初始的弹性系数产生很大的震动力。

[0010] 氮气弹簧的这些缺点导致在美国专利 No. 5,390,903 中描述的可调作用力型弹簧组件的发展，而该发明转让给了与本发明相同的受让人。

[0011] 在美国专利 No. 5,390,903 中公开的设计将不同硬度的弹簧容纳在被设置以接连地压缩弹簧的压缩壳中，这些弹簧套在一起，容许以初始地较小的力的大范围的移动，并且在行程的一段展至非常高的力。一堆盘形弹簧被用作高弹性系数弹簧。

[0012] 包括机器外壳和其它部件使得该装置制造费用花费较高，并且由于外壳和其它部件对于每一种应用必须重新设计因而并不易于适用于变化的应用。而且，盘形弹簧并不能很好的适用于高循环率，因此当盘形弹簧经受到这种应用时，通常会发生疲劳破坏。

[0013] 因此，至今尚未出现任何可用的成为商业上成功的氮气弹簧的替代产品的机械弹簧装置

[0014] 本发明的目的是提供一种机械弹簧组合，具有长行程，在其压缩的初始阶段具有初始的较低的弹性系数，并且在弹簧组合的第二更短的压缩行程中发展为高弹力。

发明内容

[0015] 上述目的和其它目的在阅读了下述说明书和权利要求的基础上将变得清晰明了，其通过将两个弹簧对接以串联的关系组合而实现，每个弹簧具有实质上不同的弹性系数。

[0016] 当低弹性系数弹簧通过活塞上端的凸缘而被压缩，活塞在较低弹性系数弹簧内是可滑动的。活塞在销上是可滑动的，该销从弹簧组合的另一端凸出，通过高弹性系数弹簧并且深入到活塞中。该销具有附加的第一凸缘，由此邻接于高弹性系数弹簧的低端，并且具有中部凸缘，位于高弹性系数弹簧之上，通过固定在销的肩部而被支撑抵住高弹性系数弹簧的另一端。

[0017] 在一段预定长度的行程之后，活塞移入与支撑抵住高弹性系数弹簧的上端的第二凸缘的邻接中，并且随后在其剩余的行程中只压缩高弹性系数弹簧。

[0018] 高弹性系数弹簧通过第二凸缘通常地预加荷载至一定程度，从而其并不由于低弹性系数弹簧施加的额外的压力而弯曲，并且并不进一步被压缩，直到活塞与中部凸缘接合。可替换地，当合成的弹性系数受到作用时，高弹性系数弹簧可以被预加荷载至较低的程度，从而容许弯曲，同时低弹性系数弹簧在高弹性系数弹簧的预压缩阶段之后而伸展，直到活塞的邻接部抵靠中部凸缘的发生，并且随后只有高弹性系数的弹簧被压缩。

[0019] 在第二实施例中，分离的弹簧组件每一个均具有活塞，连接销以及预压缩凸缘彼此端对端连接，其中通过压合连接销与邻接凸缘中的孔相配合。这容许各种弹簧的不同的组合，从而易于提供以适合不同应用。

附图说明

[0020] 图 1 是根据本发明的组合弹簧的侧视图；

[0021] 图 2 是图 1 中示出的组合弹簧的局部截面视图；

[0022] 图 3 是图 1 和图 2 中示出的组合弹簧的局部地截面视图，其中低弹性系数弹簧内的活塞移动进入与上凸缘的邻接中，随后通过活塞的继续行进而产生高弹性系数弹簧的压缩；

[0023] 图 4 是图 1 至图 3 中示出的组合弹簧的局部截面视图，其中弹簧均被压缩；

[0024] 图 5 是图 1 至图 4 中示出的组合弹簧的一种变化的局部截面视图；

[0025] 图 6 是图 1 至图 4 中示出的组合弹簧的另一种变化的局部截面视图；

[0026] 图 7 是具有安装在其中的根据本发明的组合弹簧的模具组件的局部截面视图；

[0027] 图 8 是根据本发明的组合弹簧的第二实施例的局部的横截面中的分解视图；

[0028] 图 9 是描述根据本发明的典型的组合弹簧的力 - 变形特性的图表，并且用于与传统的氮气弹簧的特性相对比；

[0029] 图 10 是产生有效的弹性系数的三个阶段的弹簧组合的另一种力 - 变形曲线的图表。

具体实施方式

[0030] 在下列详细描述中，为了清楚起见将使用一些专有名词，并且根据 35USC 112 的需要描述特殊的具体实施例，但可以理解的是其并不用于限制并且由于本发明在附属权利要求的范围内采取多种形式和变化是可用的，因而也将不用于做此解释推论。

[0031] 参照附图，具体地参照图 1 至图 4，所示为根据本发明的组合弹簧 10，包括两个拉伸的、不同弹性系数的螺旋绕组的盘绕压缩弹簧 12 和 14，彼此端对端相连。

[0032] 每个弹簧 12 和 14 在分别的端部凸缘 16、18 和共同的中部凸缘 20 之间保持压缩。

[0033] 端部凸缘 16 通过具有在活塞 26 中而且连接于端部凸缘 16 的可滑动的头部 24 的梯级异径销 22 而固定于共同的中部凸缘 20。

[0034] 活塞 26 在其端部中具有开口，可滑动地装配于销 22 的较大直径部 28，当凸缘 16 前进时，容许活塞 26 向下滑动以压缩低弹性系数弹簧 12 直到移动进入与中部凸缘 20 的上表面的邻接中。

[0035] 销 22 的最小直径部 30 以可滑动的配合延伸通过中部凸缘 20 的洞中，当压缩高弹性系数弹簧 14 时，容许凸缘 20 向下移动。

[0036] 最小直径部 30 在高弹性系数弹簧 14 内延伸至端部凸缘 18，其通过电铆焊而固定。这防止中部凸缘 20 移开，而容许高弹性系数弹簧 14 的预压缩。端部凸缘 18 具有向上延伸进入高弹性系数弹簧 14 的下端部中的导引栓 32。

[0037] 组合弹簧 10 安装在一套装置中，从而两个端部凸缘 16、18 能够一起被压缩。

[0038] 不同弹性系数弹簧能够容易地替换到该组合中，使得以非常低的成本设计而满足不同弹簧需要成为可能，并且对于特定的应用的需要而容易地提供不同的端部装置。

[0039] 在压缩的第一阶段，低弹性系数弹簧 14 被压缩抵于中部凸缘 20，通过高弹性系数弹簧 14 的预压缩而保持在位置上。如图 3 中所示，当活塞 26 的下端接触中部凸缘 20 时，在距离为 X 的行程之后，该确定的邻接防止低弹性系数弹簧 14 的进一步压缩，并且随后出现的组合弹簧 10 的继续的压缩只压缩高弹性系数弹簧 14。

[0040] 如图 4 中所示，活塞 26 将中部凸缘 20 在梯级异径销 22 上从肩部推落，以开始高弹性系数 14 的压缩。

[0041] 图 9 示出了本发明的组合弹簧 10 的力 - 变形图。如果当低弹性系数弹簧 12 的压缩停止时，高弹性系数弹簧 14 的预压缩足够大而超过峰值力的点，将在曲线结果上产生两个不同的线段 32A、32B。

[0042] 作为对比，还示出了常规的氮气弹簧的图 34。

[0043] 在图 10 中，低弹性系数弹簧 12 的初始的压缩图示为线段 36A。

[0044] 如果高弹性系数弹簧 14 的预压缩被设定低于上述示例，从而在低弹性系数弹簧 12 的压缩过程中，低弹性系数弹簧 12 中的力在某些点上超过高弹性系数弹簧的力，高弹性系数弹簧的变形将在 X 点开始，如图 10 所示，而与此同时低弹性系数弹簧 12 的变形将继续。

[0045] 这样，如线段 36B 所示，较小的组合弹簧弹性系数的存在是从点 X 至点 Y。活塞 26 的邻接出现在点 Y。

[0046] 随后，弹簧 14 的高弹性系数如线段 36C 所示单独的调节。

[0047] 对于其它应用，组合弹簧 10 能够被容易地重新设计，仅仅通过改变相对简单的硬件产品，即，活塞 26、销 22A 的尺寸，以及替换组合弹簧 10A 中不同弹簧 12A、14A，如图 5 所示。

[0048] 活塞不同的行程距离 X_1 也能够被容易地设定。如果需要，可以设置微小的空隙以消除低弹性系数 12 的任何预压缩。

[0049] 能够包括不同的端部形状，例如图 5 中所示的导引端部形状 32。

[0050] 如图 6 中所示，在组合弹簧 10B 中，这样的导引形状 32 能够在其一端被设置，并且在另一端设置管状延伸 34。

[0051] 图 7 示出了根据在适用于被安装在压力机（未示出）的凸轮元件 40 中安装的本发明的组合弹簧 10C 的另一种变化。该凸轮元件 40 包括在上压板上的传动器 42，其将工具主件 44 可滑动的控制在以现有技术中众所周知的方式安装在下压板上的板 46 上。

[0052] 主件 44 随着压力机被操作而相对传动器 42 移动，接近空间 45。

[0053] 由安装在开口 50（该开口形成在工具主件 44 中）中的组合弹簧 10C 产生的复位剥离力沿着传动器 42 和主件 44 之间的相对运动的方向伸展，从而该相对运动将压缩组合弹簧 10C。

[0054] 组合弹簧 10C 包括凸起部 52，与中部凸缘 20C 构成整体，在高弹性系数弹簧 14C 内延伸；以及凸起部 54，与端部凸缘 18 构成整体，也在高弹性系数弹簧 14C 内延伸。

[0055] 组合弹簧 10C 主要地在开口 50 内被限制和支撑。低弹性系数弹簧 12C 的凸出部由活塞 26C 内在地支撑，以消除弯曲的趋势。

[0056] 可拆卸的销 56 螺纹的旋入开口 50 的下端中，并且当组合弹簧 10C 完全地被压缩时，与止动环 58 一起阻止力的施加。

[0057] 其它用于对开口 50 提供可拆卸的锁合的设置在于 2004 年 9 月 24 日申请的，申请号为 U.S.No10/954,960 的申请书中。

[0058] 参照图 8，示出两个分离的单个弹簧组件 60A、60B，容易地可连接的在一起，以形成根据本发明的组合弹簧。这容许各种弹簧组合被便利的制造。

[0059] 在这个设置中，每个组件 60A、60B 在一对端部凸缘 64A、66A 和 64B、66B 容纳分别的压缩盘簧 62A、62B。

[0060] 每个凸缘 64A、64B、66A、66B 具有突出深入到相关的弹簧 62A 或 62B 的整体的凸起部 68A、70A、68B、70B。

[0061] 带头销钉 72A、72B 容纳在每一个凸起部 68A、68B、70A、70B 中的开口中，头部 74A、74B 在外侧凸起部 70A、70B 中是可滑动的。杆部 76A、76B 电铆焊在相对的凸起部 70A、68B。这在相关的凸缘对 64A、66A 和 64B、66B 之间抓住弹簧 62A、62B。

[0062] 这样，外侧的，远离的凸缘 64A、64B 放开以重叠从而分别地压缩弹簧 62A、62B 至由间隔 A、B 决定的距离。

[0063] 每一个弹簧组件 60A、60B 通过连接销 76 容易地可连接的压配合到邻接凸缘 66A、64B 中的镗孔 78A、78B 中。

[0064] 这样，不同的弹簧组件能够被发明并且合并到任何适合特定的应用的组合中。

[0065] 可选择的导杆 80A、80B 能够压配合到对应的凸缘 64A 和 66B 的底部中。

[0066] 尽管盘簧是有选的，但是聚氨脂或其它压缩弹簧能够像盘簧所示出的那样做实质的应用。

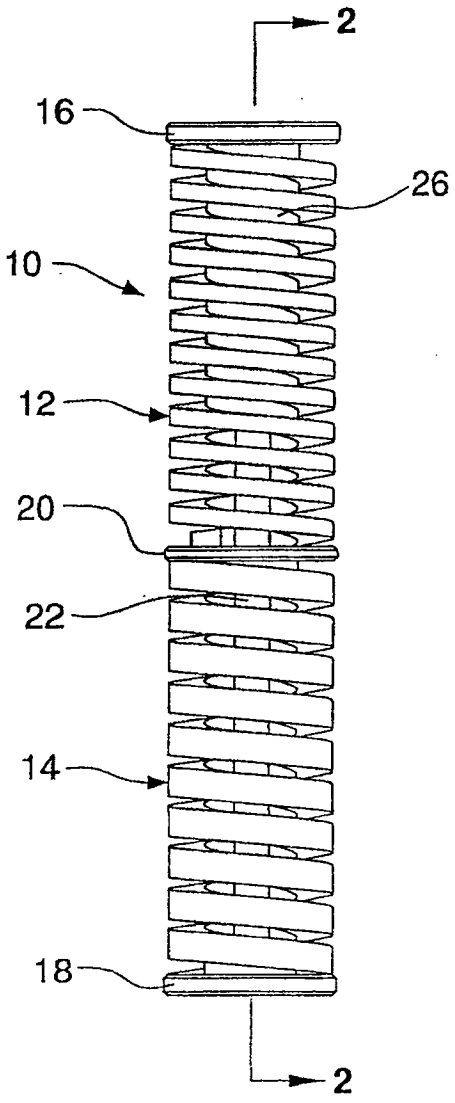


FIG. 1

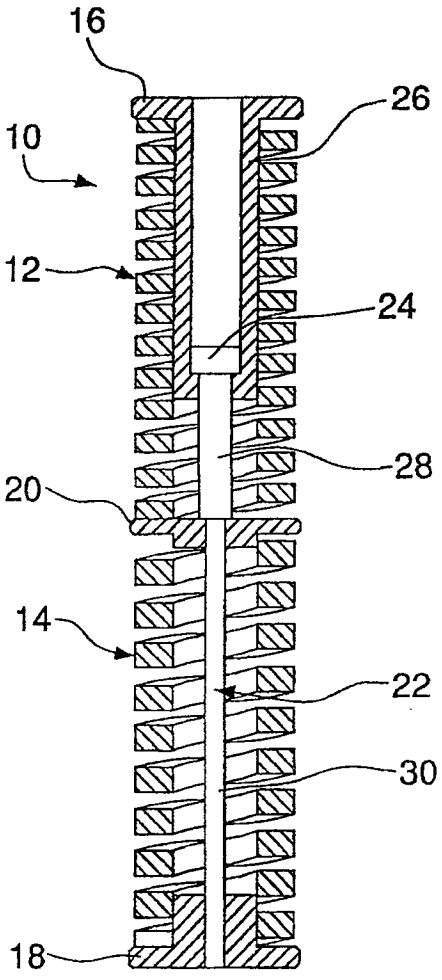


FIG. 2

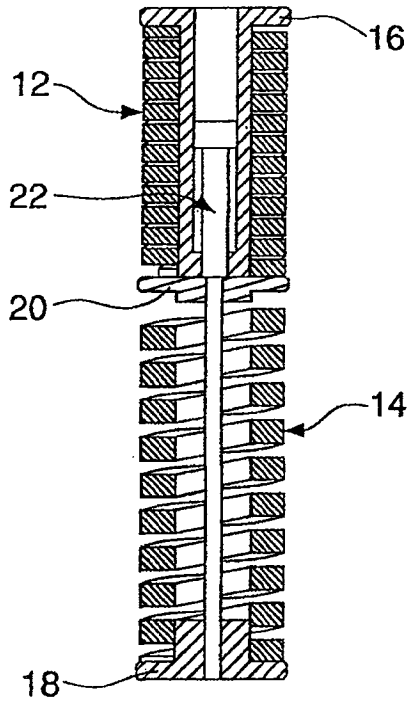


FIG. 3

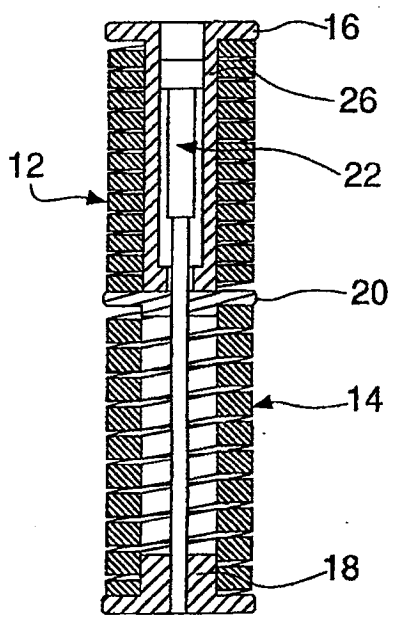


FIG. 4

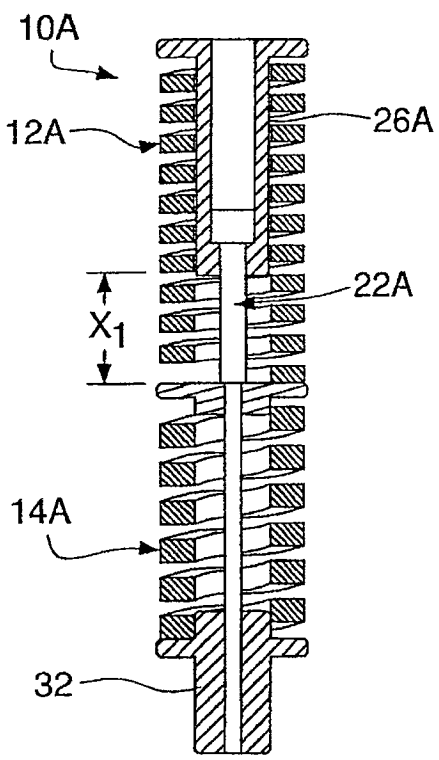


FIG. 5

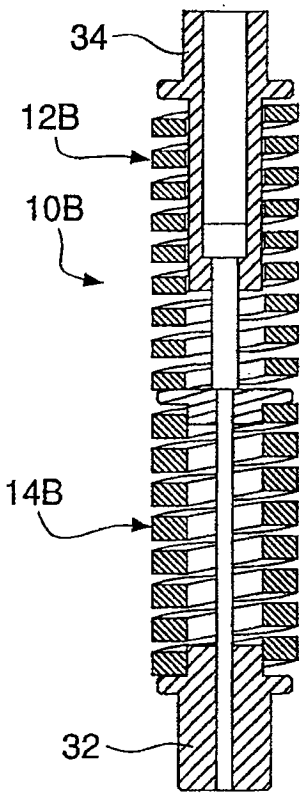


FIG. 6

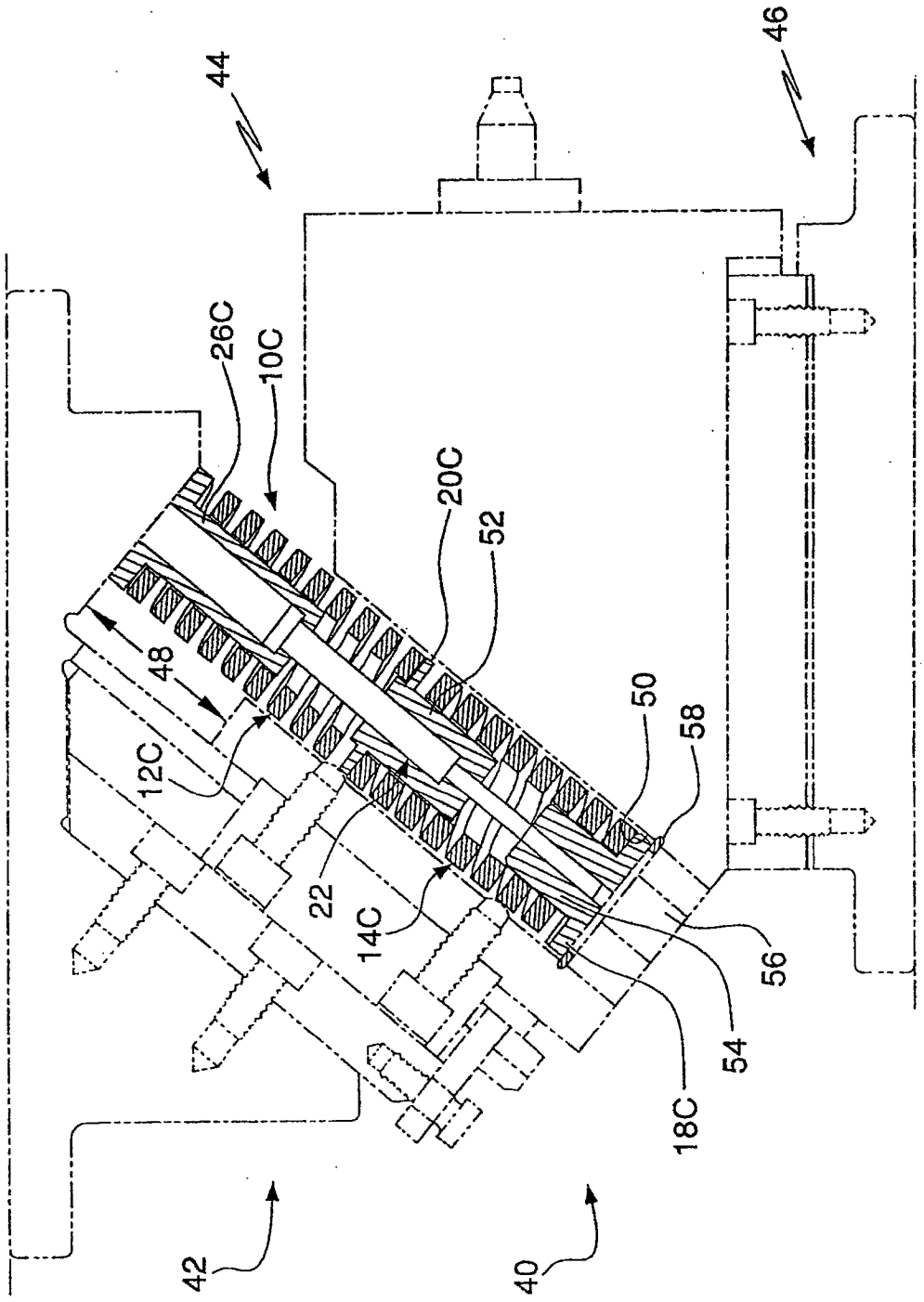


FIG. 7

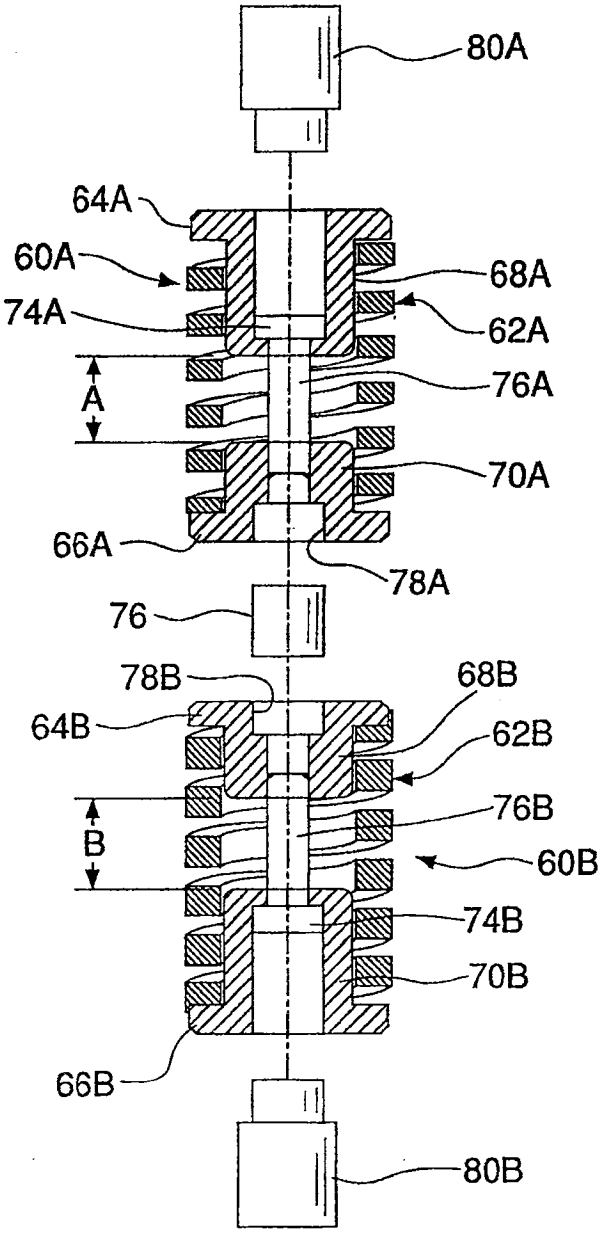

80A
64A
60A
74A
68A
62A
A
76A
70A
66A
78A
76
78B
68B
64B
62B
B
76B
60B
74B
70B
66B
80B

FIG. 8

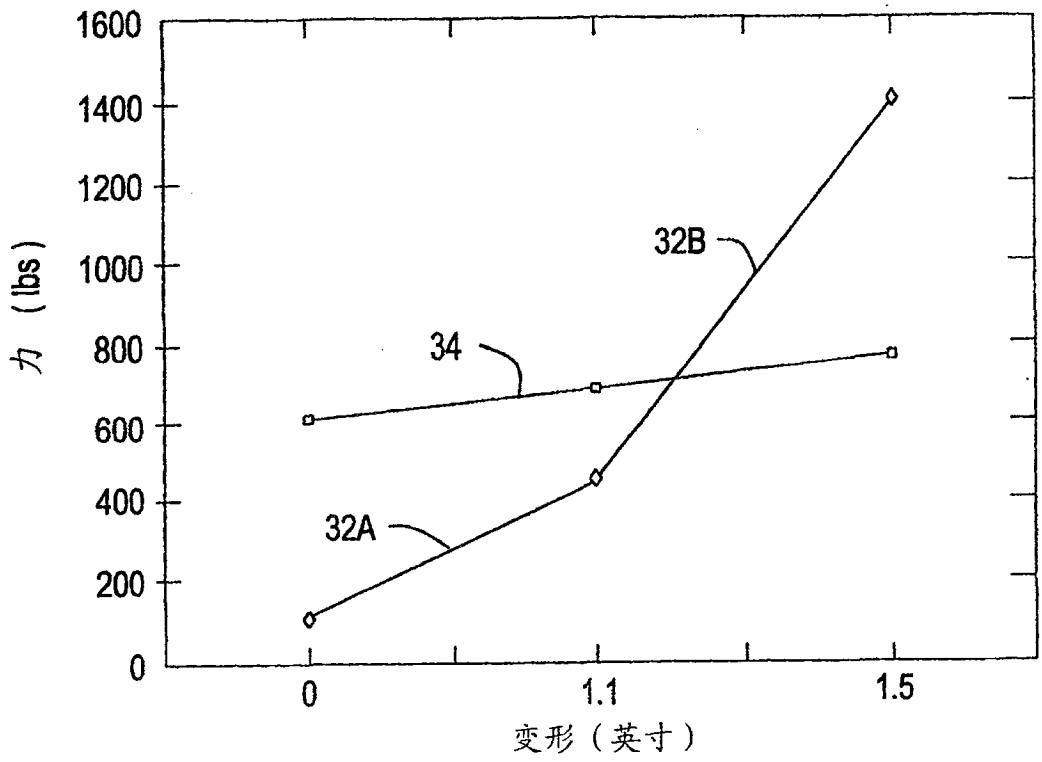

1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
力（lbs）
32B
34
32A
0
1.1
1.5
变形（英寸）

FIG. 9

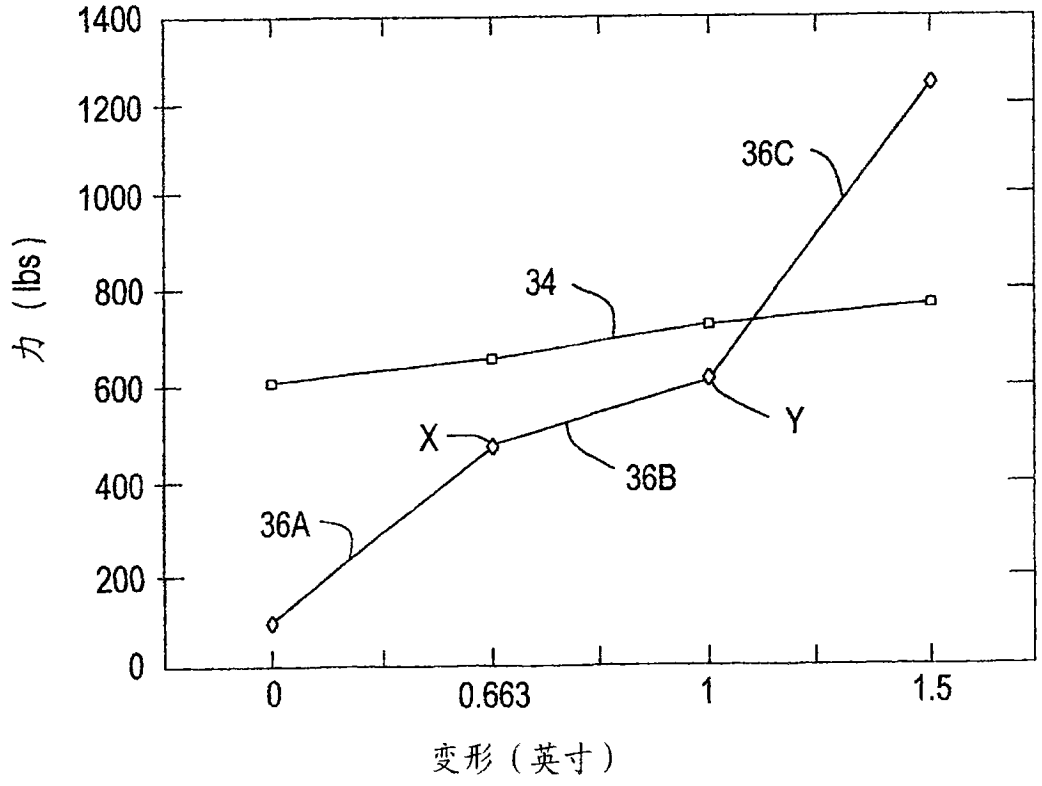

1400
1200
1000
800
600
400
200
0
力（lbs）
36C
34
Y
X
36B
36A
0
0.663
1
1.5
变形（英寸）

FIG. 10