

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B21D 5/04 (2006.01)

B30B 1/40 (2006.01)

B26D 5/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580017675.6

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100435992C

[22] 申请日 2005.4.21

[21] 申请号 200580017675.6

[30] 优先权

[32] 2004.6.1 [33] US [31] 10/858,299

[86] 国际申请 PCT/US2005/013624 2005.4.21

[87] 国际公布 WO2005/118180 英 2005.12.15

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.30

[73] 专利权人 安科拉米纳美国有限公司

地址 美国密歇根州

[72] 发明人 埃里克·D·菲蒂祖奎韦滋

[56] 参考文献

US1999057A 1935.4.23

US6519995B2 2003.2.18

US5904064A 1999.5.18

US6079250A 2000.6.27

US6196040B1 2001.3.6

审查员 李声宏

[74] 专利代理机构 北京中安信知识产权代理事务所

代理人 张小娟

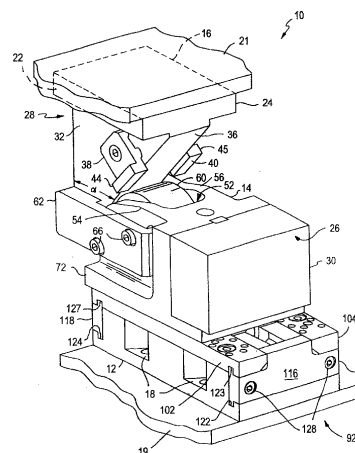
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

滚子凸轮

[57] 摘要

一个滚子凸轮在上平面带有一对滑动表面和一对耐磨板，在下平面带有一对侧向倾斜滑动表面和一对侧向倾斜导向耐磨表面。导向耐磨板纵向容纳在端板之间，以避免使用螺钉来固定耐磨板，螺钉在应力作用下可能松动。调整固定螺钉用来侧向调整导向耐磨板，正复位部件用来在收缩弹簧所提供的力之外再提供一个刀具收缩力。



1、一种滚子凸轮包括:

一个驱动器, 其具有与垂直方向倾斜的线性凸轮表面;

一个滑块, 其具有一对位于第一平面的平行的间隔的下部滑动表面, 还有一对位于第二平面的平行的间隔的上部滑动表面, 第二平面平行于第一平面且位于第一平面的上面;

一个凸轮联轴器, 其具有一对导向下部耐磨板, 可滑动地支撑一对下部滑动表面, 还有一对上部耐磨板, 可滑动地支撑上部滑动表面, 下部滑动表面侧向朝着彼此向下倾斜, 导向下部耐磨板具有侧向倾斜表面, 其与下部滑动表面平行并引导下部滑动表面;

一个凸轮滚子, 其被滑块可旋转地支撑, 并可以通过沿着凸轮联轴器移动滑块使驱动器向下运动; 和

一对调整固定螺钉, 其被凸轮联轴器支撑, 这样固定螺钉向前移动的时候, 一对导向下部耐磨板中的一个就被朝着另一个侧向推动, 并与该对下部滑动表面中的一个接触, 来进行初次调整, 然后保持均衡的耐磨板载荷分配。

2、如权利要求1所述的滚子凸轮, 还包括一个弹性部件, 当滑块向前移动的时候压缩, 当驱动器向上移动的时候伸展以使滑块缩回。

3、如权利要求1所述的滚子凸轮, 还包括:

一个正复位部件, 其安装在驱动器的每一侧;

一个保持板, 其安装在滑块的每一侧, 每个保持板具有一个与垂直方向倾斜的线性曲面, 每个正复位部件都与线性曲面中的一个啮合, 以保证当驱动器向上移动的时候, 滑块缩回。

4、如权利要求3所述的滚子凸轮，其中凸轮联轴器具有一个前端和一个后端，大致为直立棱柱的形状，其具有一个纵向、开口的通道，从凸轮联轴器的前端穿过上部伸到后端，通道是位于垂直的、第一和第二平行侧壁之间，并且一个下部中心通道表面在侧壁之间伸展，凸轮联轴器还包括：

一个穿过凸轮联轴器前端的前板；和

分别连接到第一和第二平行侧壁上的第一和第二后端板，第一和第二后端板中的每一个都穿过开口通道的一部分垂直地伸展，该对导向下部耐磨板的第一和第二导向下部耐磨板，其完全侧向地容纳在第一侧壁和位于第二侧壁中的调整固定螺钉之间，并垂直地位于下部中心通道表面和滑块之间，纵向位于前板和第一和第二后端板之间。

5、如权利要求4所述的滚子凸轮，其中第一和第二上部耐磨板固定在对应的通道第一和第二侧壁上，每个上部耐磨板都在通道的侧向部分上朝着另一个伸展，滑块在第一和第二上部滑动表面的下面具有第一和第二侧向槽，来容纳对应的第一和第二上部耐磨板，随着滑块沿着凸轮联轴器的向前移动，槽减小了滑块垂直的和侧向的移动。

6、如权利要求5所述的滚子凸轮，其中凸轮联轴器前板和第一和第二后端板，被安装到凸轮联轴器和上部耐磨板的各自端部的侧向槽中，同时也通过穿过板的固定件固定到凸轮联轴器上，槽吸收了可能引起固定件松动的力，并且结构也便于更换和调整导向下部耐磨板。

7、如权利要求6所述的滚子凸轮，其中滑动表面是由比耐磨板更硬的材料制成。

8、如权利要求6所述的滚子凸轮，其中滑动表面用硬化钢制成，而耐磨板是用

自润滑的青铜制成。

9、如权利要求6所述的滚子凸轮，其中每个耐磨板都含有若干油盅来润滑上部表面。

滚子凸轮

技术领域

本发明涉及空气凸轮（aerial cam）和模具安装凸轮（die-mount cam），特别涉及对具有耐磨板的模具安装凸轮的改进，这种凸轮可以用来进行高精度地装配，并且能提供增强的承载性能和长期的使用寿命。

背景技术

因为很多大型压力机只能在垂直方向上施加力，所以已经采用了不同机构来充分使用垂直力的分量以便在其它方向上提供有用的力。这些力用来操作工具进行制造过程，例如打孔、切边、冲压和弯曲。

在这些机构中最常用的就是空气凸轮和模具安装（die-mount）凸轮。它们通常包括三个基本部分。一个上部连接到压力机的上模座上，一个下部连接到下模座上。一个中间部分，或者叫做滑块，可以在上部和下部之间滑动，刀具就固定在中间部分上。如果上部是一个凸轮联轴器且下部是一个驱动器，那么机构一般就是一个空气凸轮。如果上部是一个驱动器而下部是一个凸轮联轴器，那么机构一般就是一个模具安装凸轮。

当上部被压力机朝着下部垂直施加力的时候，滑块及其所连接的工具沿着非垂直方向被驱动。如果工具是，例如一个冲头，其会在压力机的推动下，驱动穿过一个工件，例如一个金属板。当滑块在复位弹簧所提供的分离力的作用下收缩时，冲头通常会从金属板上移开。但是复位弹簧会产生故障，这样的故障会导致滚子凸轮和工件损坏。最好的情况下，发生故障的复位弹簧需要更换，这样也会导致压力机停工。

耐磨板用于彼此接触的滑动面之间来减少摩擦并增加部件的寿命。耐磨板必须能承受压力机施加的额定凸轮部件力，并能消耗摩擦产生的热量。耐磨板通常是通过螺栓固定的，由于滑动面被反复压在一个耐磨板上并反复在上面滑动，螺栓就会受到应力作用，这就会产生螺栓松动的危险。这样就会造成压力机停工并且损坏滚子凸轮和工件。而且，如同名字所表示的那样，耐磨板会随着使用而磨损，并且必须定期更换，这就需要拆卸和重装的时间。

很多空气凸轮和模具安装（die-mount）凸轮都带有耐磨板，这种耐磨板的工作表面是侧向垂直的。这些耐磨板给滑块提供支撑，但是给滑块的侧向平移或垂直震动以很小阻力。滑块的任意的平移量或震动量都会导致引导刀具向其所需目标时的成比例误差量。

通常，现有的空气凸轮和模具安装（die-mount）凸轮的外形足够高，因此阻止了其在小型压力机中使用。很多凸轮在用于这种目的的复位弹簧发生堵塞或断开的时候并不收缩其滑块。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种改良的滚子凸轮，其包括能初次调整、随后保持均衡的耐磨板载荷分布的部件。本滚子凸轮具有一个滑块，其具有一对位于第一平面的平行的间隔的下部滑动表面，还有一对位于第二平面的平行的间隔的上部滑动表面，第二平面平行于第一平面且位于第一平面的上面。滚子凸轮还包括一个凸轮联轴器，其具有一对导向下部耐磨板，可滑动地支撑一对下部滑动表面，和一对上部耐磨板，可滑动地支撑上部滑动表面。下部滑动表面侧向朝着彼此向下倾斜，导向下部耐磨板具有侧向倾斜表面，其余下部滑动表面平行并引导下部滑动表面。一个凸轮滚子，其被滑块可旋转地支撑，并可以通过沿着凸轮联轴器移动滑块使驱动器向下运动。一对调整固定螺钉，其被凸轮联轴器支撑，这样，固定螺钉向前移动的时候，一对导向下部耐磨板中的一

个就被朝着另一个侧向推动，并与该对下部滑动表面中的一个接触，来进行初次调整，然后保持均衡的耐磨板载荷分配。

滚子凸轮还包括一个驱动器，其具有一个相对于垂直方向倾斜的线性凸轮曲面，随着该驱动器向下的移动，沿着凸轮联轴器推动滑块。一个作用在滑块和凸轮联轴器之间的弹性部件将滑块压回到初始位置。另外，正复位部件安装在驱动器上，以便使线性曲面与也安装在滑块上的保持板啮合，从而保证滑块缩回。

滑块沿着凸轮联轴器中的通道移动。在通道各自边缘的顶部，上部耐磨板固定在凸轮联轴器上。导向下部耐磨板通过端板固定在凸轮联轴器和上部耐磨板中的凹槽中，沿各个面容纳在通道底部。将该对耐磨板定位在两个平面内从而增加了它们的总表面积，因此就增加了它们的承载能力和寿命。倾斜的导向下部耐磨板还增加了它们的总表面积，并有助于增加滑块的侧面稳定性。将耐磨板安装在分开的表面内，也便于制造具有相同承载能力的、更窄的滚子凸轮。

滚子凸轮的结构还提供一种方便的方法来组装它，特别是便于调整和组装导向下部耐磨板。使用容纳了导向下部耐磨板的凹槽安装端板就不需要使用固定装置，例如螺钉，这样就减少了固定件在应力作用下发生松动的可能性。

附图说明

图 1 是一个滚子凸轮的透视图，表示了一个驱动器、一个凸轮滚子、一个滑块和一个凸轮联轴器的组合；

图 2 是图 1 的滚子凸轮的分解图，是从相反方向显示的，包括调整固定螺丝钉和一个气体弹簧；

图 3 是图 1 的滚子凸轮的侧视图，部分被隐藏线表示；

图 4 是图 3 中滚子凸轮的侧视图，部分被隐藏线表示并且部分已经剥开；

图 5 是沿着图 4 的线 5-5 的截面图；

图 6 是图 3 中一个向上倾斜的凸轮联轴器和滚子凸轮的滑块的侧视图;

图 7 是图 3 中一个向下倾斜的凸轮联轴器和滚子凸轮的滑块的侧视图。

具体实施方式

图 1 表示了一个模具安装滚子凸轮 10 的透视图,其包括一个凸轮驱动部件或凸轮联轴器 12、一个刀具夹紧部件或滑块 14、和一个驱动器 16。凸轮联轴器 12 通常是通过螺栓固定在压力机(未示出)的下模座 19 上,螺栓穿过螺栓孔 20。驱动器 16 类似地固定在压力机(未示出)的上模座 21 上。

滑块 14 具有一个前端部 26 和一个后端部 28,滑块插入凸轮联轴器 12 和驱动器 16 之间。滑块 14 用来能根据压力机提供的垂直向下力的分量,在一条沿着凸轮联轴器 12 的线性通道移动,该通道与压力机的上模座 21 的垂直通道成所需角度。在滑块 14 的前端部 26 上安装有一个典型的刀架 30,能固定任意数量的公知刀具,例如打孔器或切边器(均未示出)。

如图 2 中的细节所示,其中图 2 是分解图,并且是图 1 中的模具安装滚子凸轮 10 的反向视图,驱动器 16 具有第一侧 32(图 1)和第二侧 34(图 2),和一个线性凸轮表面 36(图 1),该表面与垂直方向成锐角 α (图 1)设置。第一和第二正复位部件 38 和 40 使用例如螺钉 42 的固定件安装在滑块 14 的对应一侧。在固定正复位部件 38 和 40 的螺钉 42 的远端固定有对应的复位凸缘 44 和 45,它们从驱动器 16 的对应侧面侧向向外伸出。

如图 5 所示,其中图 5 是沿着图 4 的线 5-5 的截面图,滑块 14 包括一个上部 46、一个中部 48 和一个下部 50。如图 1 和 2 以及图 5 所示,滑块 14 的上部 46 容纳了一个长的开口空腔 52。空腔 52 是位于两个平行的、垂直的、第一和第二平行侧壁 54 和 56 之间。侧向延伸的凸轮滚子轴 58(图 2)是被支撑在第一和第二侧壁 54 和 56 之间,凸轮滚子 60 被轴向支撑,以便绕着凸轮滚子轴 58 旋转。

图 1 到 4 表示了长形的第一和第二保持板 62、64，使用例如螺丝钉 66 的固定件，将它们安装在滑块 14 的对应第一和第二侧壁 54 和 56 的外表面上。如图 3 和 4 所示，第一保持板 62 伸过凸轮滚子 60 与第一正复位部件 38 啮合。如图 2 和 3 所示，在第一保持板 62 的部分分解图中，第一保持板 62 的内侧具有一个去除部分，该部分形成了一个线性曲面 65。线性曲面 65 基本上与第一正复位部件 38 的第一复位凸缘 44 平行，以便当驱动器 16 向上移动的时候，与第一复位凸缘 44 啮合。虽然该特征没有示出，但是第二保持板 64 与第一保持板 62 结构相反，以便与第二正复位部件 40 的复位凸缘 45 啮合。

如图 2 和 5 所示，滑块 14 的下部 50 具有第一和第二平行侧面 68 和 70，它们与中部 48 垂直分开。

在滑块 14 向后部分上，滑块 14 的上部 46 和下部 50 的侧向厚度小于中部 48 的宽度，分别形成第一和第二凸缘状突起 72、74，它们在下部 50 上面沿着相反方向侧向伸展。凸缘状突起 72 和 74 的下表面分别构成了第一和第二上部滑动表面 76 和 78。滑块 14 的下部 50 还具有一个下部中心滑动表面 80，还具有第一和第二下部滑动表面 82 和 84，它们从靠近下部中心滑动表面 80 的边缘倾斜侧向向上伸出，伸到位于对应第一和第二平行侧面 68 和 70 上的边缘，该边缘相对于下部中心滑动表面 80 成一个锐角 β （图 2）。

如图 2 所示，一个弹性部件，最好是一个气体弹簧 86，安装在一个长孔 88（图 5）中，长孔位于滑块 14 的下部 50 的前端 26 中。气体弹簧 86 从孔 88 中伸出。

凸轮联轴器 12 大致为直立棱柱的形状，其具有一个纵向、开口的通道 90，从凸轮联轴器 12 的前端 92 穿过上部伸到凸轮联轴器 12 的后端 94。通道 90 是位于垂直的、第一和第二平行侧壁 96 和 98 之间，并且一个下部中心通道表面 100 在侧壁之间伸展。

第一和第二上部耐磨板 102 和 104（第二上部耐磨板没有在图 2 中表示出

来)，最好是自润滑的耐磨板，都具有大致矩形的截面，通过一定数量的公知固定装置例如螺栓 106，它们分别固定到第一和第二侧壁 96 和 98 的顶部。第一和第二导向下部耐磨板 108 和 110（图 5），最好是自润滑的耐磨板，都具有大致楔形的截面，它们被下部中心管道表面 100 支撑，并且分别沿着侧壁 96 和 98 纵向伸展。第一和第二导向下部耐磨板 108 和 110 具有上部表面 112 和 114，它们向下朝着彼此倾斜。

滑动表面是由比耐磨板更硬的材料制成。滑动表面通常用硬化钢制成，而耐磨板是用自润滑的铜制成。最好，每个耐磨板都含有多个注油栓。

第一和第二导向下部耐磨板 108 和 110 不是通过例如螺栓的固定件固定到位，例如，螺栓穿过耐磨板并进入凸轮联轴器 12。最好，它们是侧向位于侧壁 96 和 98 之间，垂直位于下部中心管道表面 100 和滑块 14 之间，并且纵向位于凸轮联轴器前板 116 和第一和第二凸轮联轴器后端板 118、120 之间。凸轮联轴器前板 116 被夹在位于凸轮联轴器 12 的前端 92 中的一个侧向凹槽 122 中，以及分别位于上部耐磨板 102 和 104 的侧向凹槽 123 和 125 中，前板 116 通过穿过板子的固定件例如螺栓 128 固定在凸轮联轴器 12 上，螺栓穿过前板 116。第一和第二凸轮联轴器后端板 118 和 120 被夹在位于凸轮联轴器 12 的后端 94 中的侧向凹槽 124 和 126 中，以及分别位于上部耐磨板 102 和 104 的侧向凹槽 127 和 129 中，后端板通过穿过板子的固定件例如螺栓 128 固定在槽中，螺栓穿过第一和第二后端板 118 和 120。通过这种结构，槽就能够吸收可能使固定件松动的力。

第一和第二导向下部耐磨板 108 和 110 的侧向倾斜上部表面最好不是朝着彼此充分伸展来形成锐边，而是形成钝边 130 和 132（图 2 和 5），它们在凸轮联轴器 12 的下部中心管道表面 100 和倾斜耐磨板表面 112 和 114 之间大致垂直伸展。一对固定螺钉 134 侧向伸展，通过第二侧壁 98 以便与第二导向下部耐磨板 110 接触。向前移动固定螺钉 134 就可以迫使第二导向下部耐磨板 110 朝着

第一导向下部耐磨板 108 移动。

第一和第二上部耐磨板 102 和 104 侧向尺寸大于侧壁 96 和 98, 该侧壁 96 和 98 是安装在耐磨板 102 和 104 上的, 也大于每个侧向伸展到管道 90 上面的部分。因此, 滑块 14 具有第一和第二凹槽 103 和 105, 它们的上表面分别构成了第一和第二上部滑动表面 76 和 78 的附加部分。更宽的耐磨板 102 和 104 增加了总的耐磨板表面积, 并且它们在侧向凹槽 103 和 105 中的布置就使滑块 14 靠在凸轮联轴器 12 上。这就阻止了当驱动器 16 给滑块 14 的后端施加一个向下引导分量的时候, 滑块 14 的前端向上摆动和滚动, 这样就提高了刀具定位精度。

当模具安装滚子凸轮 10 初次组装, 并且第一和第二上部滑动表面 76 和 78 以及滑块 14 的第一下部滑动表面 82 靠在第一和第二上部耐磨板 102 和 104 以及凸轮联轴器 12 的第一导向下部耐磨板 108 上的时候, 固定螺钉 134 向前移动, 这样第二导向下部耐磨板 110 就与第二下部滑动表面 84 接触。上述步骤提供了一种快速高效的方法来精确地调整耐磨板在滚子凸轮组件附近的位置, 而不需要磨损耐磨板, 或使用精密加工来保证均衡的载荷分布。该步骤和滚子凸轮的结构也可以用来提供一种快速有效的在工作地点更换和调整耐磨板的方法。

本领域的普通技术人员可以理解, 可以安装侧向延伸穿过第一侧壁 96 的第二对固定螺钉 (未示出), 来朝着第二导向下部耐磨板 110 推动第一导向下部耐磨板 108。这样, 需要一个小量的侧向位移来定位耐磨板, 但是, 可能就不需要第二对固定螺钉了。

在工作中, 当驱动器 16 被垂直向下驱动的时候, 驱动器 16 的凸轮表面 36 对滑块 14 的凸轮滚子 60 施加一个向下的力。在将滑块 14 和安装在刀架 30 上的刀具 (未示出) 朝着一个工件 (未示出) 驱动的方向, 凸轮滚子 60 将向下力的一个分量传递给滑块 14。滑块 14 的第一和第二上部滑动表面 76 和 78 分别沿着第一和第二上部耐磨板 102 和 104 滑动; 第一和第二下部滑动表面 82 和 84 分别沿着第一和第二导向下部耐磨板 108 和 110 滑动。

随着驱动器 16 被向下驱动且滑块 14 向前移动, 气体弹簧 86 就被压缩抵靠到凸轮联轴器 12 的前板 116 上。一个刀具, 例如是一个冲头 (未示出), 通过一个工件 (未示出) 被施加力。当驱动器 16 升高的时候, 气体弹簧施加一个力来拉回滑块 14。如果滑块 14 没能缩回, 与对应第一和第二保持板 62 和 64 的线性曲面 65 啮合的第一和第二正复位部件 38 和 40 就施加一个补充力来保证滑块 14 缩回。

如图 2 所示, 提供用于凸轮联轴器 12 的、更宽的上部耐磨板 102 和 104 和导向下部耐磨板 108 和 110, 导致载荷可以分配在两套垂直移动的耐磨板之间。这就允许它们总表面积的增加, 就可以增加其在载荷承载能力和寿命。因此, 滚子凸轮就不必变宽, 使得处于相同平面的具有相同总耐磨板表面积的凸轮部件负载相同的载荷, 因此就可以在受限的工作位置更广泛应用。反过来, 由于分配载荷的表面积更大, 所以具有相同宽度的滚子凸轮可以管理更大载荷。相对于具有相同宽度但没有倾斜的耐磨板来说, 倾斜的导向下部耐磨板 108 和 110 还可以提供更大的总表面积。这就不仅增加了它们的承载能力和寿命, 而且还提供了更好的侧向稳定性, 因此就提高了刀具的定位精度。

图 6 和 7 表示了具有凸轮联轴器 12 的模具安装滚子凸轮 10, 其示意性地安装在相对于水平面的向上和向下角度上。它们的操作与在上述附图中的滚子凸轮 10 的操作类似; 也就是说, 沿着工件 (未示出) 的方向, 压力机施加的向下力的分量给滑块 14 和一个安装在刀架 30 上的刀具 (未示出) 施力。向上和向下角度表示的是定位刀具来实现典型的操作, 例如打孔、切边、冲压和弯曲。为了能够将凸轮联轴器 12 以不同角度安装在水平面上, 保持板 62 和 64、正复位部件 38 和 40、和驱动器 16 可以用其它具有适当结构的部件代替。

对于本领域的普通技术人员可以理解的是, 相反结构的滚子凸轮, 也就是说, 凸轮联轴器位于顶部且驱动器位于底部也是可以制造的。这样的结构可以是空气凸轮。

虽然已经表示和介绍了本发明的一些实施例，但是这些实施例并无法表示了介绍本发明的所有可能的形式。更好的，在说明书中所使用的词语是介绍性词语而不是限定性的，可以理解的是在不背离本发明的精神和范围的情况下可以做出各种变化。

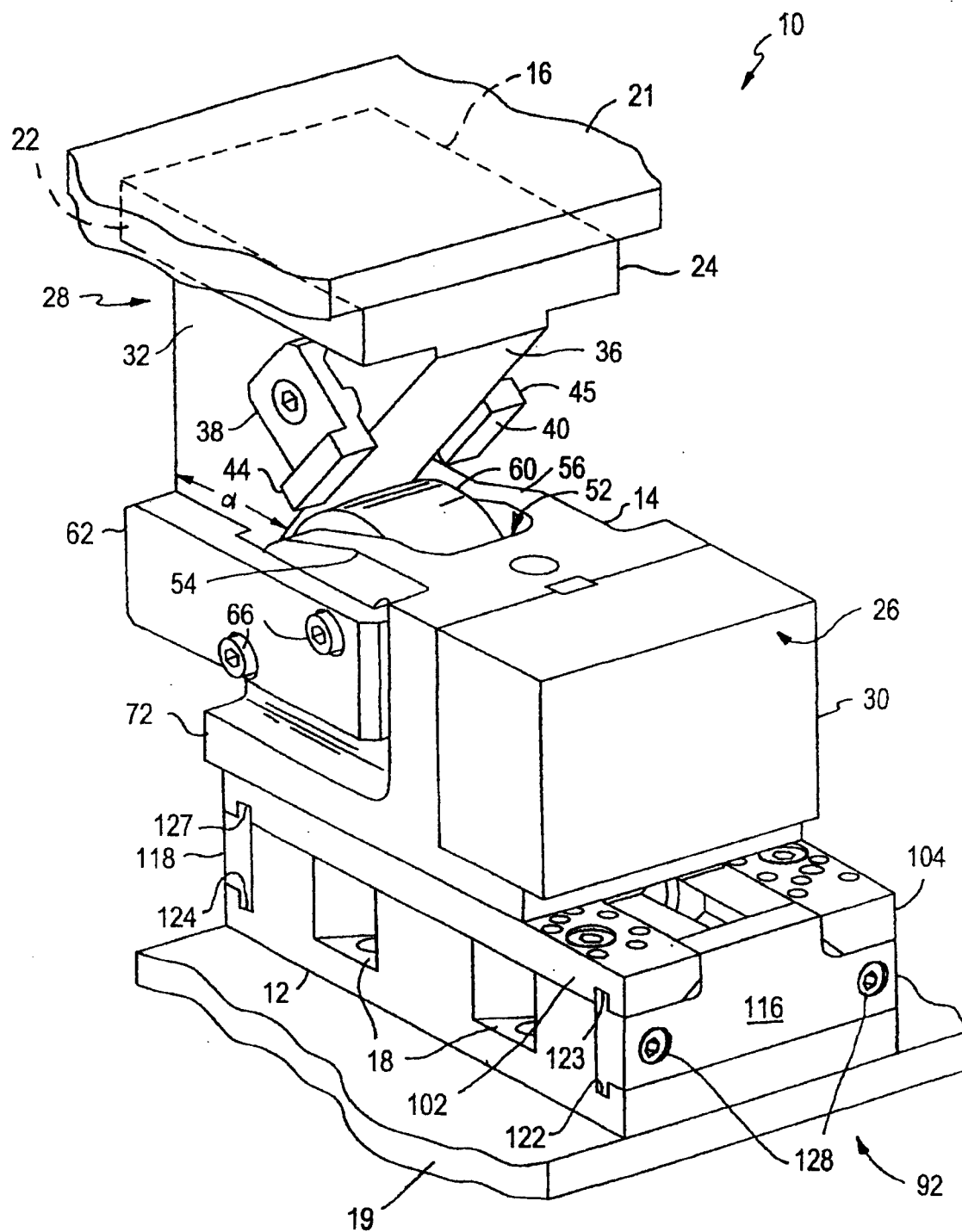
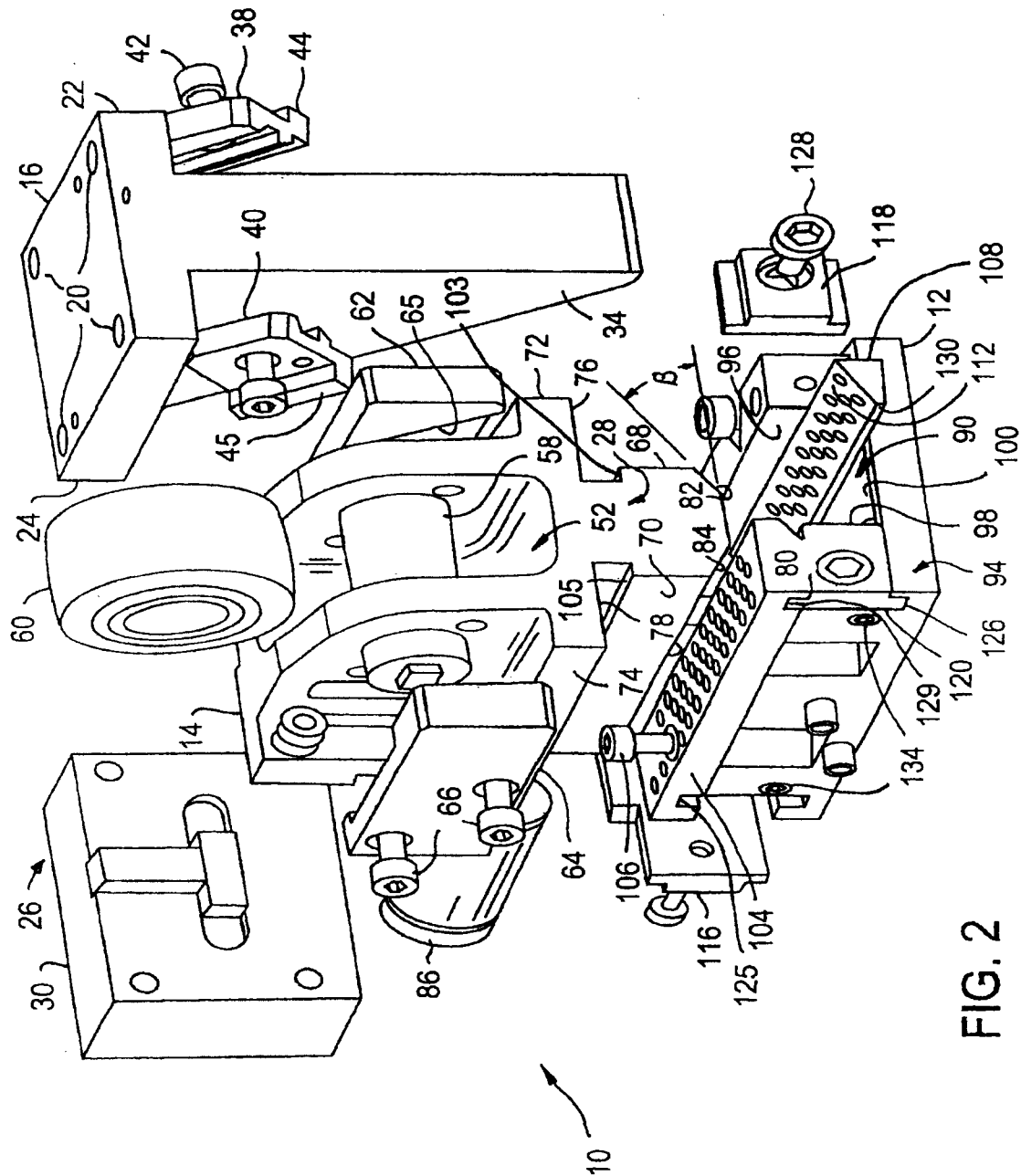


FIG. 1



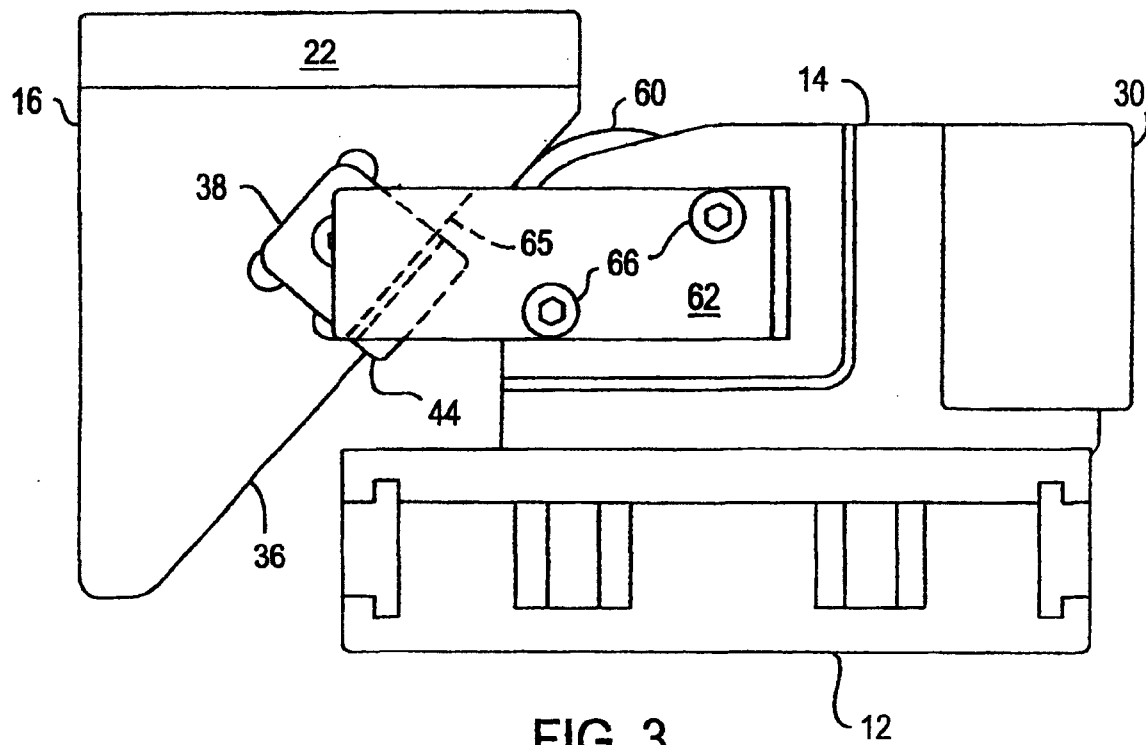


FIG. 3

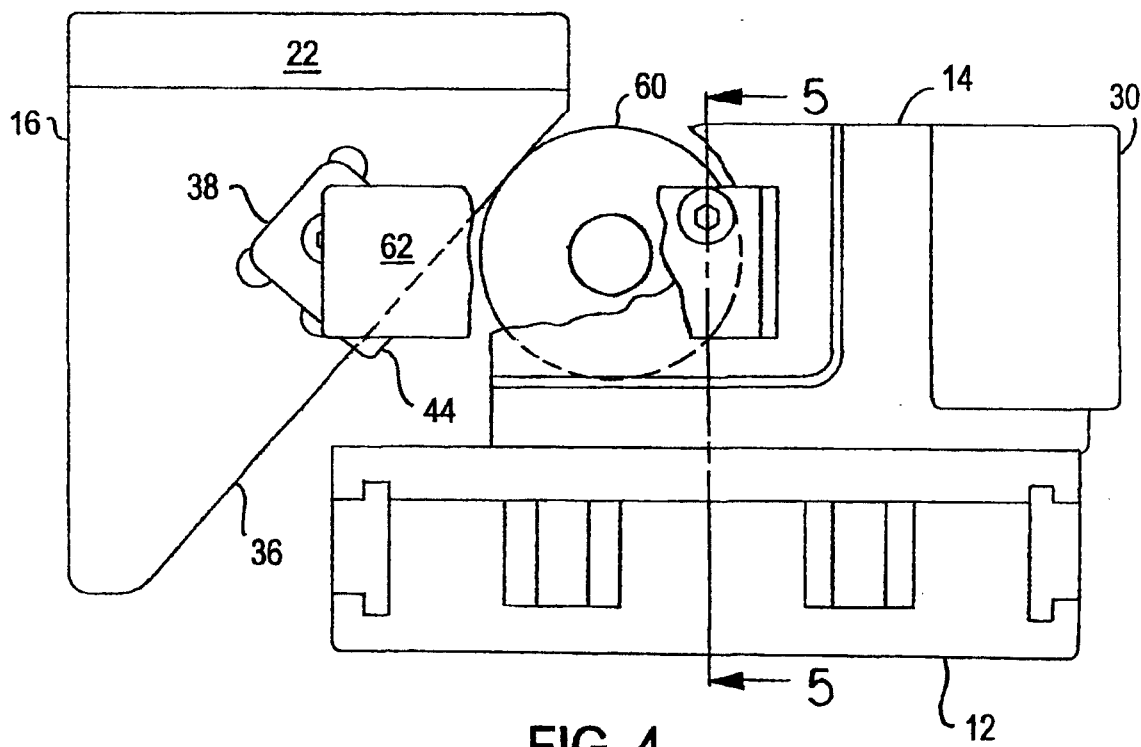


FIG. 4

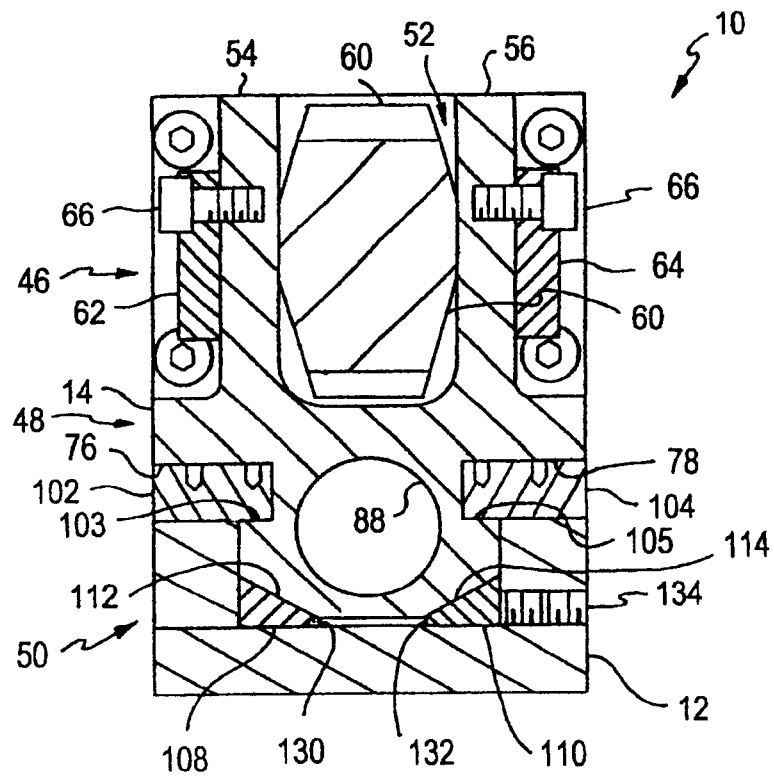


FIG. 5

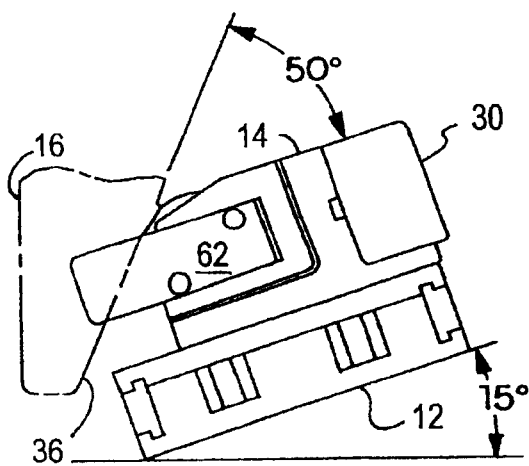


FIG. 6

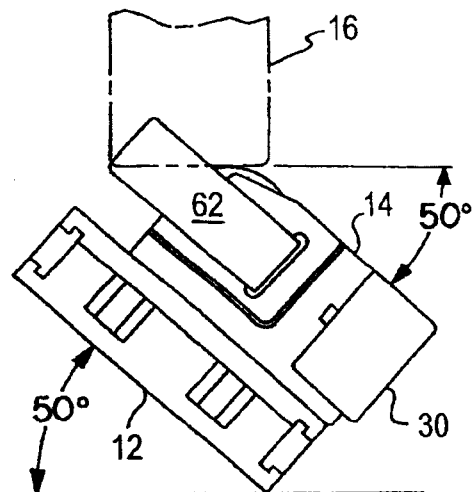


FIG. 7