



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1817630 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200510138082.7

(22) 申请日 2005.12.19

(30) 优先权数据

11/017013 2004.12.20 US

(73) 专利权人 博格华纳公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 S·希克伦 S·库普伦 K·徐 R·孙

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 廖凌玲 黄力行

(51) Int. Cl.

B30B 15/06(2006.01)

B22F 3/03(2006.01)

(56) 对比文件

US 5698149 A, 1997.12.16, 说明书第 5 栏

第 1 行至第 6 栏第 50 行、权利要求 1, 4, 9、附图 4a-4e, 5.

US 6318986 B1, 2001.11.20, 说明书第 6 栏第 38 行至第 7 栏第 7 行、附图 5.

DE 19839064 A1, 1999.03.04, 全文.

JP 2004-298917 A, 2004.10.28, 全文.

DE 9405774 U1, 1994.07.07, 全文.

审查员 安丽娜

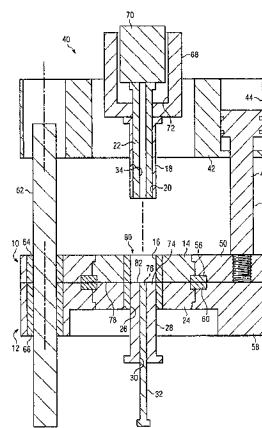
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于制造致密的粉末金属零件的方法

(57) 摘要

一种用于由粉末材料压制出零件的设备,包括从打开位置到闭合位置相对于彼此可运动的上模和下模;与所述模具中的每一个相联的至少一个冲头,用于在模具和相联的冲头之间进行相对运动;所述下模和下冲头可运动到限定出型腔的位置,所述型腔基本上在所述上模内且用于在其中容纳粉末;所述下冲头和所述上下模可相对地运动,以便由于所述相对运动而将粉末拉入邻近下模形成的所述型腔的一部分内;所述上冲头和下冲头可相对彼此运动以便压实粉末并形成零件;所述上模和下模可分开以使零件脱模。在用粉末填充型腔期间可使上下模和下冲头发生相对运动。另一种可选方式是,可在用形成零件的充足粉末填充邻近上模的型腔之后,使上下模和下冲头发生相对运动。



1. 一种通过利用成套工具由粉末材料制造致密零件的方法,所述成套工具包括上模、下模、至少一个与所述上模相联的上冲头以及至少一个与所述下模相联的下冲头,所述方法包括以下步骤:

(a) 在填充粉末之前,最开始将上模和下模定位为与接合于下模内的下冲头相接触,以便形成基本邻近上模的用于容纳粉末的型腔;

(b) 通过将供料箱移动过上模具的顶表面并且允许粉末落入由上模、下模和下冲头形成的型腔来填充所述型腔;

(c) 在用粉末填充所述型腔期间,相对地移动上下模与下冲头,以使由于所述相对运动而将粉末通过吸引向下拉入邻近所述下模形成的所述型腔的一部分内;

(d) 通过朝向彼此移动所述上冲头和下冲头而压实所述上和下模腔内的粉末;以及

(e) 在压实粉末之后,移动上模和下模使它们彼此远离以便使压实零件脱模。

2. 如权利要求1所述的方法,其中步骤a)包括将所述下冲头定位在基本处于与下模的上表面基本齐平的高度。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述成套工具进一步包括在所述下冲头内可滑动地移动的芯棒,并且步骤a)包括定位所述下冲头和所述芯棒以便形成基本邻近上模的用于容纳粉末的型腔。

4. 如权利要求3所述的方法,其中步骤a)包括将所述下冲头和芯棒定位在基本处于与下模的上表面基本齐平的高度。

5. 如权利要求1所述的方法,其中步骤c)包括在用粉末填充所述型腔期间向下相对运动上下模与下冲头。

6. 如权利要求1所述的方法,其中步骤c)包括在用粉末填充所述型腔之后向下相对地运动上下模与下冲头。

7. 如权利要求1所述的方法,其中步骤c)包括向下移动所述下冲头,而所述上模和下模保持固定不动。

8. 如权利要求1所述的方法,其中步骤c)包括向上移动所述上模和下模,而所述下冲头保持固定不动。

9. 如权利要求1所述的方法,其中步骤c)包括同时向上移动所述上模和下模,而所述下冲头向下运动。

用于制造致密的粉末金属零件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种组合模成套工具,所述组合模成套工具包括用于由粉末材料制造致密零件并在一开始定位下冲头以限定用于容纳粉末的型腔的上模和下模。优选在一开始将所述下冲头定位为与所述下模的上表面基本齐平。在填充过程中,可向下移动所述下冲头和 / 或抬升所述上模和下模,以便将粉末填充入邻近每一个模具的腔。另一种可选方式是,在完成填充步骤之后,可通过随后向下移动所述下冲头和 / 或抬升所述上模和下模来传送粉末,以便将粉末由邻近上模的腔传送至邻近下模的腔。

背景技术

[0002] 在本技术领域中,用于制造链轮和齿轮的压实粉末材料的装置是公知的。特别是所述零件具有两排或多排相对于彼此偏移或存在相位差的齿的时候,具有组合模的成套工具通常用于成形这些零件。组合模成套工具通常包括一对相对的模具和冲头组件,每一个都具有至少一个冲头和在每个组件中限定出相应腔的模。所述模具中的至少之一相对于其它模具可以从所述组件分开的打开位置移动到所述模具与相应的模腔以封闭相通的方式邻近从而形成闭合型腔的闭合位置。每个组件中所述模具和冲头的相对运动通过模具或者冲头、或者两者共同相对于彼此的运动来实现。

[0003] 应用组合模成套工具成形零件的方法通常包括用粉末材料填充一个或两个模腔的填充步骤、将粉末材料从腔的一部分传送到另一部分以便填充零件内的偏移量的传送步骤、所述粉末的压实、和零件的脱模步骤。填充所述模腔的一种公知的方法是将所述上模和下模带入闭合位置,与此同时下冲头限定下模腔,上模腔与下模腔相通,并且上冲头离开上模。将可移动的管道或供料器带入上冲头与上模之间的位置,以便使粉末落入上下模腔内。这类方法在美国专利 3,773,446 和 3,891,367 中公开。3773446 号专利公开了一种复杂的压力机构,当下冲头向上移动压实粉末以形成零件时,该压力机构防止上模产生弯曲。在压实步骤中,平板压在上模上以便防止产生弯曲,否则由于下冲头逆着零件偏移部分向上指向的力未被上模内上冲头向下的力所抵消,可能发生所述弯曲。该参考文献公开了填充、压实和脱模步骤,尽管在零件中已存在偏移,但却未论述将粉末从一个模内的腔向其它模内的腔传送的步骤。3891367 号专利公开了应用成套工具来形成螺旋齿轮,所述成套工具包括下模、下冲头和芯棒以及上模和上冲头。在填充步骤中,使上模和下模处于闭合位置,下冲头形成下模中的腔的底部,并且芯棒上升以使其上表面与上模的上表面齐平。使上冲头抬升至最高位置并且离开上模。在填充步骤之后,使上冲头向下运动进入上模以便在压实步骤中挤压粉末。提供导引装置以便当上冲头向下运动时,使上冲头与上模准确配合。尽管在零件中存在偏移,但该参考文献也未涉及从一个腔向其它腔传送粉末的步骤。

[0004] 填充模腔的另一种方法涉及在下冲头处在限定下模腔的位置的情况下,使上模和上冲头都离开下模。将可移动的管道带入下模之上的位置以便使粉末落入下模腔。后面这种方法在美国专利 5,698,149,6,099,772 和 6,318,986 中公开。这些参考文献公开了从下模腔向上模腔传送粉末以便为偏移部分提供足够的粉末,从而在形成零件的压实步骤之间

完全填充腔的不同方法。第 5698149 号专利公开了向下移动上模和上冲头以便上模接合下模,然后使下模和下冲头相对于彼此相对运动,以便将粉末从下模腔传送到上模腔。在传送步骤之后,模具和冲头对之一相对于其它模具冲头对旋转地或横向地平移,以便提供零件内的定相偏移。第 6099772 号专利公开了一种包括下模和两个可相对于彼此及下模运动的嵌套下冲头的成套工具。通过将下冲头移动到其最低位置使腔形成在下模和冲头组中。在填充步骤之后,使上模和冲头向下运动以便形成相对于下模内的腔具有偏移的腔。将粉末由下模内的腔传送到上模内的腔的传送步骤通过将最低的下冲头向上移动到其上表面与其它下冲头的上表面平齐的位置来完成。

[0005] 第 6318986 号专利公开是第 6099772 号专利的部分延续专利,它公开了如其图 5 中所示的另一种成套工具。该成套工具包括上模和下模,它们每一个都具有两个可相对于彼此运动的嵌套冲头。上冲头可离开上模以便可使上模与下模相接触。上模具有相对于下模中的腔形成偏移的腔。然后定位下冲头以便形成由下模界定的腔。在填充上述两个模腔之后,模具相对于下冲头向上运动,以使粉末在模具之间流动。由于通过模具中的偏移形成的肩部,下模可将粉末向上携带从而在肩部之上产生局部高点或凸处。然后将上冲头插入到上模中,与此同时最内部的上冲头相对于外部的上冲头抬升,直到外部的上冲头正确地与肩部隔开。为了确保消除 U 型(图 5a 和 5b)凹槽的粉末搭接,最内部的上下冲头相对于外部下冲头下降。同时上和下模具相对于外部下冲头向下运动,直到冲头和模具呈现用于初始压实的正确的相对位置。上述成套工具需要额外的步骤以在模腔之间传送粉末。

发明内容

[0006] 本发明的一个方面包括由粉末材料压制出零件的成套工具,包括 (a) 沿轴线相对于下模可移动的上模;(b) 与所述上模相联的用于在所述上模内进行相对运动的至少一个上冲头;(c) 与所述下模相联的用于在所述下模内进行相对运动的至少一个下冲头;(d) 所述上模可与所述下模相接合,以便当所述模具邻接时限定出一个闭合位置;(e) 最开始可将所述上模和下模定位为与接合在下模内的所述下冲头相接触并且与下模的上表面基本平齐,从而当所述模具处于闭合位置并且所述上冲头抬升并与所述上模分开时,形成用于接收粉末的型腔;(f) 所述上模和下模与所述上冲头可相对运动从而允许粉末从邻近上模的腔向下流动到邻近下模的腔;(g) 在所述模具处于闭合位置的情况下,所述上冲头和下冲头可朝向彼此进行运动从而压实粉末材料而制造零件;以及 (h) 所述上模和下模可运动到用于使压实零件脱模的打开的分离位置。在填充期间且上冲头抬升的情况下或在填充之后上冲头与或不与上模接合的情况下,上模和下模与所述下冲头可相对运动。上述成套工具可包括在下冲头内可滑动运动到某个位置的芯棒,所述位置在填充期间且处于上模内升高位置的情况下在上模中限定出用于接收粉末的腔的一部分。

[0007] 与那些应用组合模成套工具制造粉末金属零件的现有技术方法不同,本发明在一个或多个实施例中,都不具有粉末传送步骤。在一个或更多实施例中,本发明包括这样一种方法,其中在粉末填充步骤之前,最初将上模和下模定位于与接合于下模的下冲头相接触,优选处于基本与下模具的上表面齐平的高度,从而形成用于容纳粉末的型腔。通过将供料箱移动过上模具的顶部并允许粉末落入由在上模具、下模具和下冲头形成的型腔,为所述型腔填充粉末。在填充步骤期间为了通过吸引将粉末拉入型腔,可向下移动下冲头。优选

地,在填充步骤期间两个模具都保持固定不动。代替粉末传送步骤,在填充期间所述下冲头的向下运动导致粉末由邻近上面模具的腔运动到邻近下面模具的腔,这是由下面冲头的向下运动形成的。另一种可选方式是,在填充期间当模具向上运动时所述下面冲头可保持固定不动。在填充步骤期间可将芯棒向上移入上冲头。然后驱动所述冲头以便压实粉末。在压实步骤之后,将模具分开并取出成品零件。

[0008] 在另一实施例中,本发明包括这样的成套工具,其中在粉末填充之前,最初将上模和下模定位为与接合于下模具内的下冲头相接触,从而产生用于接收粉末的型腔。优选将所述下冲头定位为使得其上表面处于基本与下面模具的上表面齐平的高度,以便形成邻近上模具的用于容纳粉末的型腔。在填充步骤之前,最初将芯棒定位为使得其具有基本与下面冲头的上表面齐平的上表面。另一种可选方式是,可在最初将芯棒定位为使得其上表面与上模的上表面基本齐平。在填充之后可将芯棒进一步上升以便接合上冲头的开口。通过将供料箱移动过上模具的顶部并允许粉末落入由上模具、下模具和下冲头形成的型腔,为所述型腔填充粉末。在用形成零件的足够粉末填充入型腔之后,为了通过吸引将粉末拉入型腔,优选使所述下面冲头向下运动。优选地,上冲头与上模接合并且在此步骤过程中所述两个模具都保持固定不动。另一种可选方式是,当模具向上运动时所述下面冲头可保持固定不动。然后驱动所述上和下冲头以便压实粉末。在压实步骤之后,将模具分开并取出成品零件。

附图说明

[0009] 以下附图不是按比例进行绘制的,其中:

[0010] 图 1 是具有显示出处于形成粉末型腔的初始位置的根据本发明的成套工具的压机的一部分的纵剖视图。

[0011] 图 2 显示在上模之上的位置具有供料器的图 1 所示的成套工具。

[0012] 图 3 显示具有在将粉末向下拉入型腔之后的图 1 所示的成套工具的压机。

[0013] 图 4 显示具有处于压实位置的图 1 所示的成套工具的压机。

[0014] 图 5 显示具有处于脱模位置的图 1 所示的成套工具的压机。

具体实施方式

[0015] 参照图 1-5,本发明包括具有上模与冲头组 10 和下模与冲头组 12 的成套工具。上组 10 包括具有用于在其中可滑动地接收外部冲头 18 的开口 16 的模具 14。外部冲头 18 具有用于在所述开口内可滑动地接收内部冲头 22 的开口 20。下组 12 包括具有用于在其中可滑动地接收冲头 28 的开口 26 的模具 24。冲头 28 具有用于在开口内可滑动地接收芯棒 32 的开口 30。内部冲头 22 具有用于在其中可滑动地接收芯棒 32 的开口 34。

[0016] 所示成套工具被安装在具有液压压板 42 的压机 40 中,所述液压压板 42 带有在其中可滑动地接收液压活塞 46 的孔 44。液压活塞在活塞杆 54 的螺纹端 52 处附接到上模具板 50 上。上模 14 被安装在上模具板 50 中并通过卡头 56 紧固于其中。下模 24 被安装在下模具板 58 中并通过卡头 60 紧固于其中。模具板 50 和 58 可在固定的压棒 62 上滑动地移动通过套筒 64 和 66,所述每一个套筒都安装在各自模具板的开口中。因而,上模 14 和下模 24 可通过压板 42 内的液压活塞 46 的作用而上下运动。使用本发明成套工具的压机可

受到机械驱动, 液压致动或这两种致动方式的组合致动。

[0017] 外部冲头 18 被安装在具有用于在其中可滑动地接收内部冲头 22 的开口的外部冲头适配器 68 中。内部冲头 22 被安装在可滑动地被接收在外部冲头适配器 68 的开口 72 中的内部冲头适配器 70 中。所述压机包括用于使外部冲头 18 和内部冲头 22 相对于彼此可滑动地运动的装置(未示出)。同样地, 所述压机包括用于使下冲头 28 和芯棒 32 相对于彼此以如下所述方式可滑动地运动的装置(未示出)。

[0018] 参照图 1, 图中示出了处于初始位置的成套工具, 所述初始位置限定出用于用粉末填充上模 14 的型腔 80。下冲头 28 和芯棒 32 的上端面 74 和 76 如图所示基本与下模 24 的上表面 78 齐平以便形成型腔 80。例如, 如果由于下模 24 内用于由上模 14 输送粉末的通道(未示出)而禁止其与表面 78 齐平的话, 下冲头 28 可处于稍低的高度。型腔 80 具有由上模 14 的相对的侧壁所界定的侧表面, 和由冲头 28 的上端面 74 以及芯棒 32 的上端面 76 所界定的底面 82。使外部上冲头 18 和内部上冲头 22 抬升并与上模 14 分离。图 2 中的至少大部分型腔显示成套工具处于初始位置, 供料刮板 84 位于上模 14 之上。供料刮板 84 可沿由箭头 86 示出的方向从压机的前部 88 向其背部 90 来回运动。

[0019] 图 3 示出了在将粉末向下拉入邻近下模 24 的型腔之后成套工具的位置。在一个实施例中, 在填充步骤期间粉末被向下拉, 与此同时外部和内部上冲头 18 和 22 抬升到上模 14 之上。这可通过在填充期间向下移动下冲头 28 来实现。在下冲头 28 向下运动时优选上模 14 和下模 24 保持固定不动。另一种可进方式是, 在填充期间可使上模 14 和下模 24 向上运动以将粉末向下拉。图中示出了在芯棒 32 向上运动之后, 或者直接地或者通过相对于芯棒下降模具和冲头, 使芯棒 32 处在延伸到内部上冲头 28 的开口 34 内的抬升位置。

[0020] 在另一个实施例中, 在图 1 中示出的型腔 80 内容纳了用于形成零件的充足的粉末。在填充完成之后, 如图 3 所示, 在单独的传送步骤期间, 粉末被向下拉入邻近下模 24 形成的型腔 80 的下部。这种传送可通过如下方式来实现, 即向下移动下冲头 28, 优选地同时使上模 14 和下模 24 保持固定不动, 或者, 另一种可选方式是, 相对于下冲头 28 向上移动上模 14 和下模 24。优选在填充步骤之后但是在传送步骤之前, 使外部上冲头 18 和内部上冲头 22 降低到低于粉末顶部的位置, 以便闭合形成在上模和下模内的型腔。随着上冲头与上模 14 内的粉末接合从而闭合型腔, 就可完成传送步骤。另一种传送方法是与下冲头 28 一起进一步向下移动外部和内部上冲头 18 和 22。当上模和下模具有相反且轮廓不同, 或者 - 在链轮或齿轮的情况下 - 齿数或相位不同, 的几何形状时, 粉末在所谓的传送通道内向下运动。当上模齿相对于下模齿异相时, 通过将粉末由上模的齿引导流入下模的齿的通道来传送粉末。当存在着这样的通道时, 下冲头可仅达到基本与下模的上表面齐平的初始位置。

[0021] 或者在填充期间或者在填充之后, 在粉末从上模被向下拉入到下模中之后, 如图 4 所示粉末被压实以形成零件。为了实施压实, 外部上冲头 18 和内部冲头 22 向下运动而下冲头 28 向上运动以挤压模具和冲头之间的粉末。然后, 在压实之后, 如图 5 所示使零件脱模。通过移动上模 14 和下模 24 使它们彼此分离并且使芯棒 32 向下移动到降低的位置来实施脱模。同样, 向上移动下冲头 28 或相对于下冲头 28 向下移动下模 24 从而使零件由下模中脱模。而且, 相对于上模 14 向下移动外部上冲头 18 和内部上冲头 22 或相对于外部上冲头 18 和内部上冲头 22 向上移动上模 14 以便使零件由上模 14 中脱模。

[0022] 虽然已经说明了本发明的一个或多个优选实施例, 但在本发明的保护范围内能够

给出其它构造和变型。

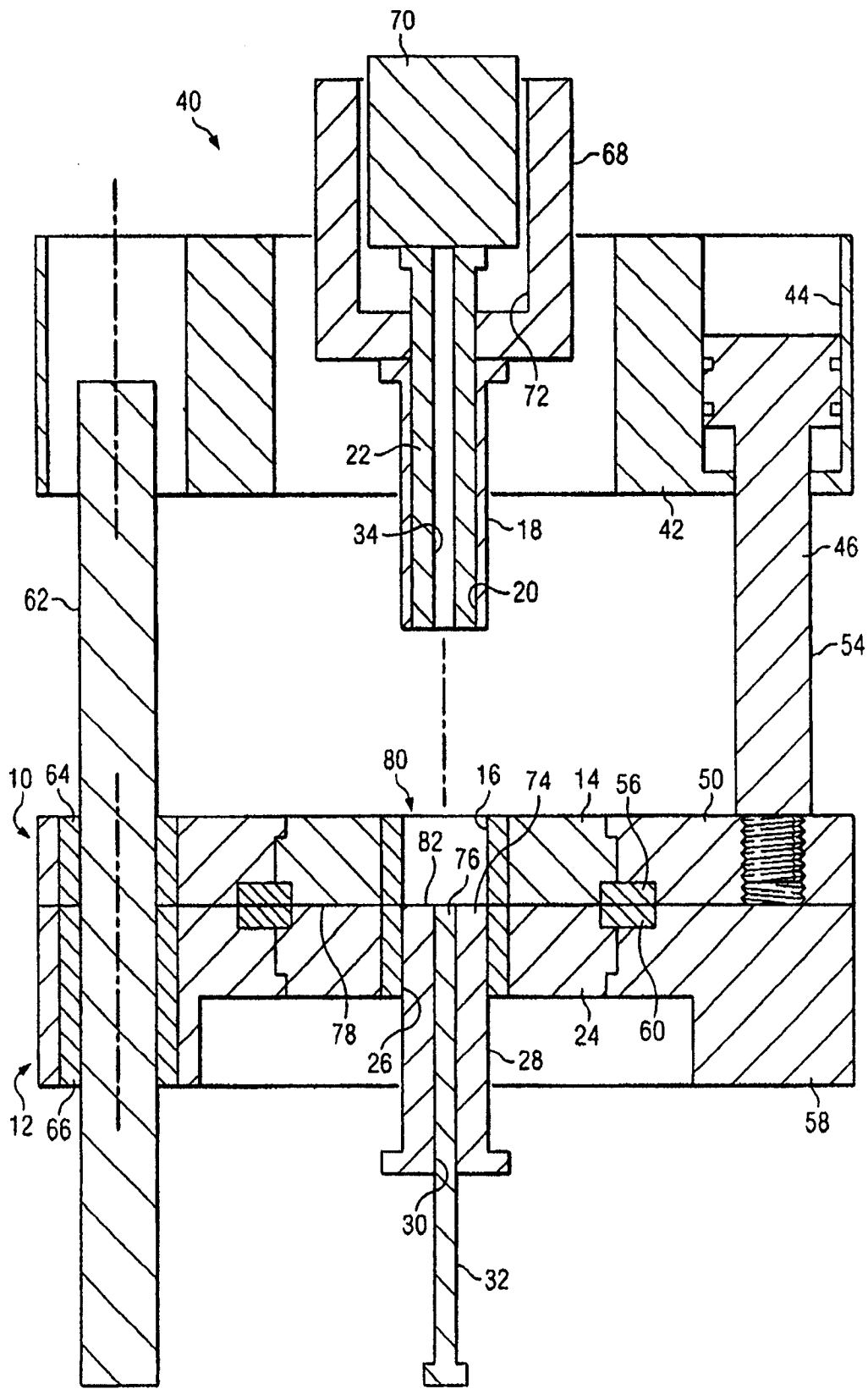


图 1

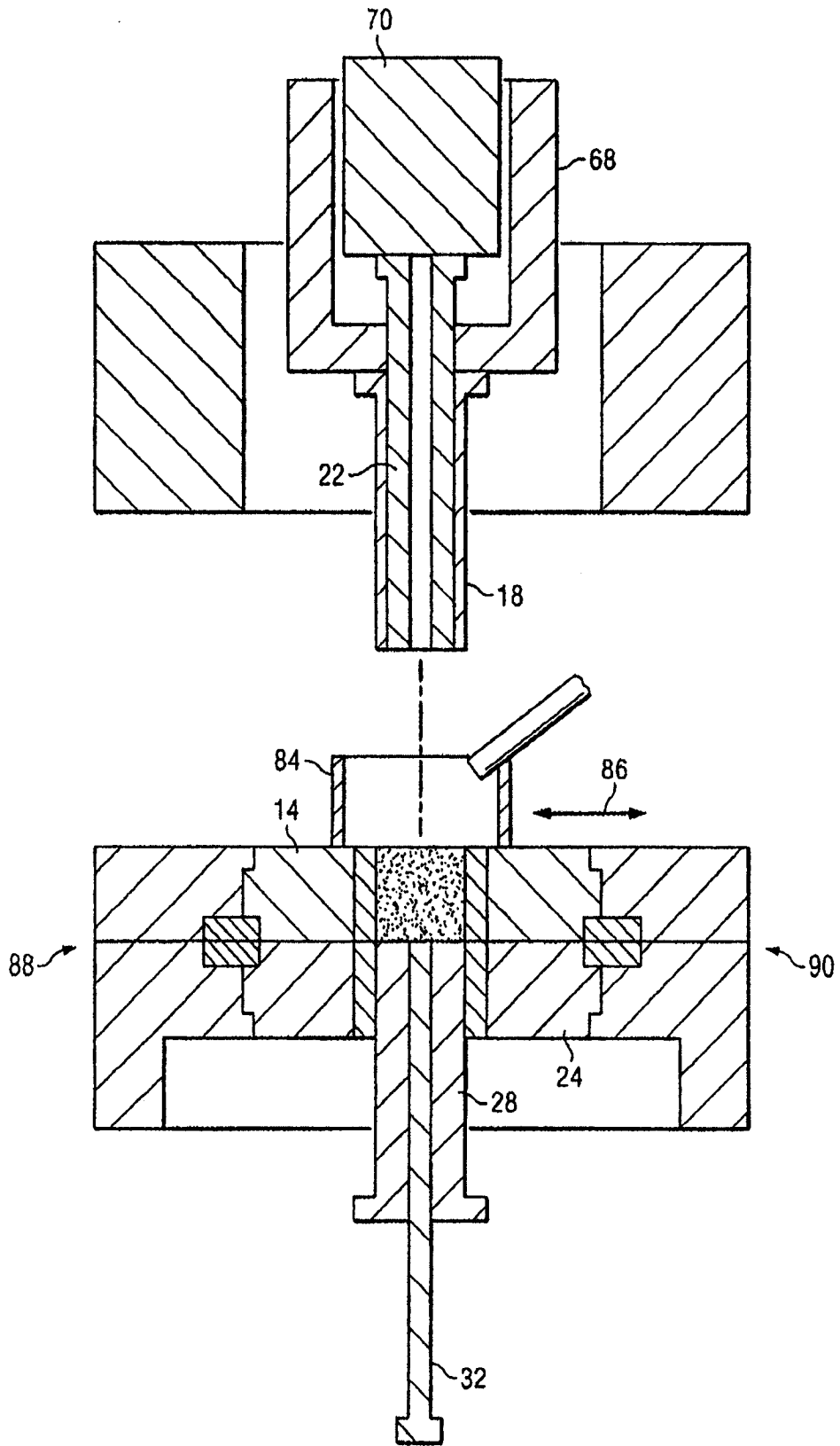


图 2

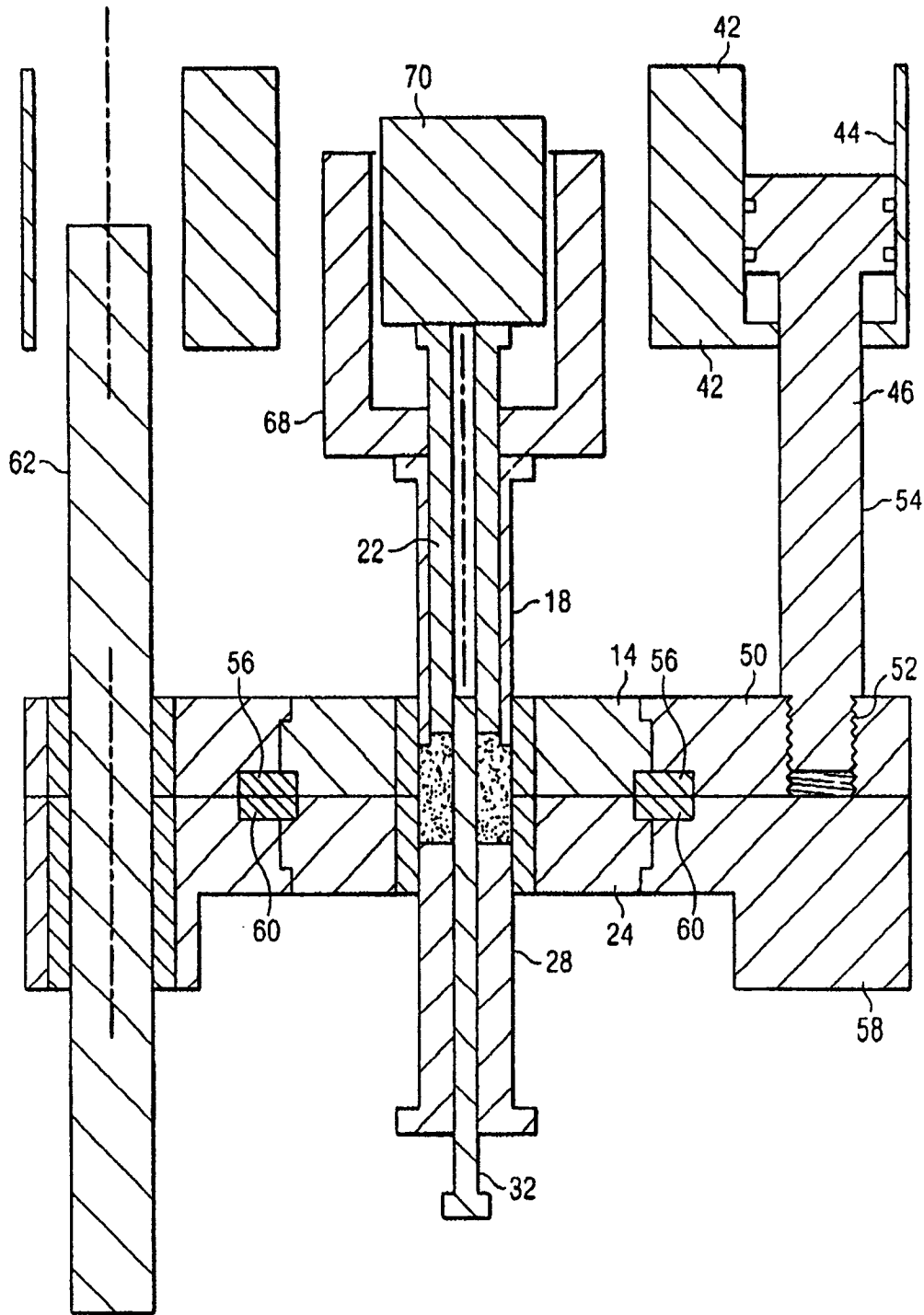


图 3

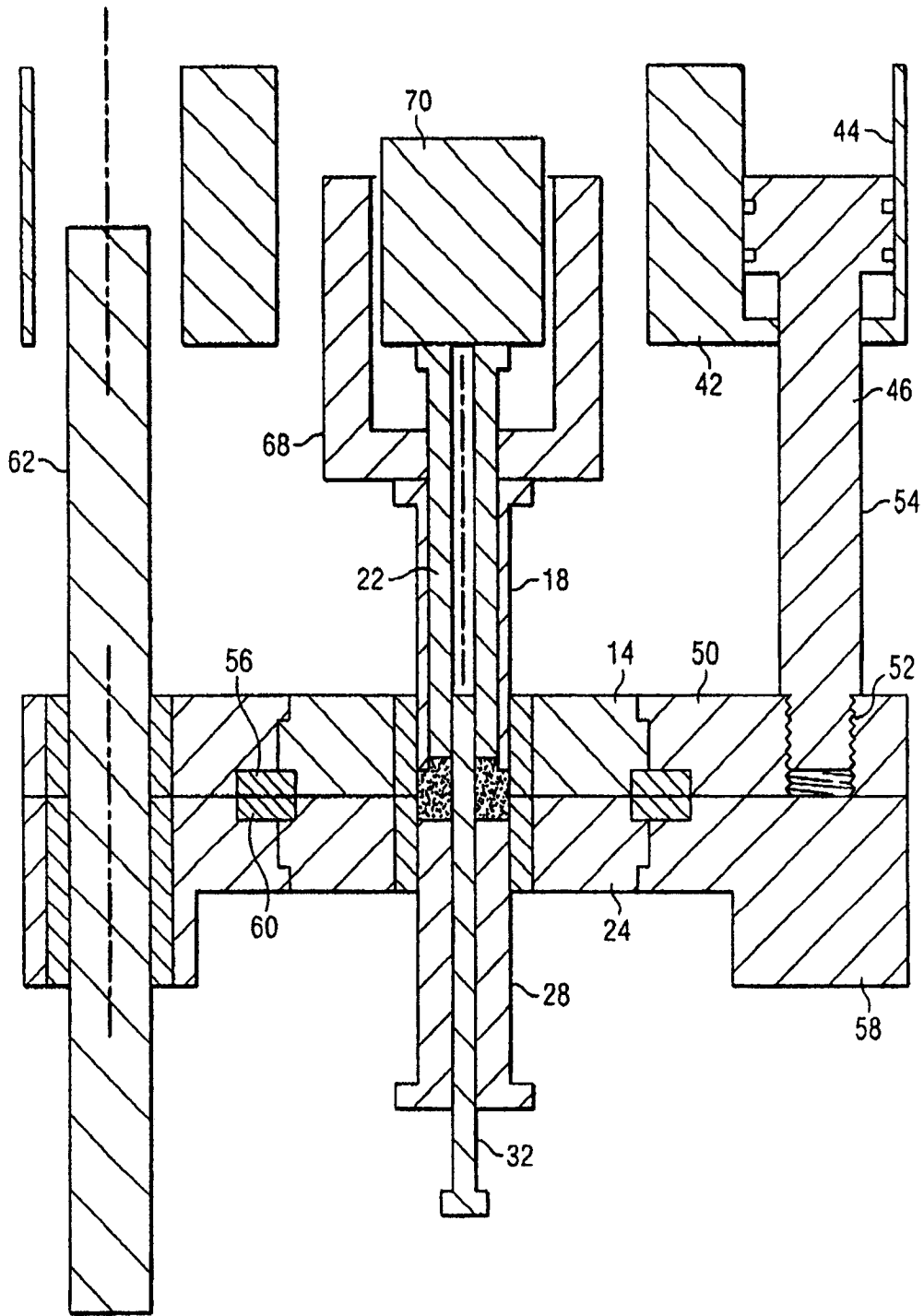


图 4

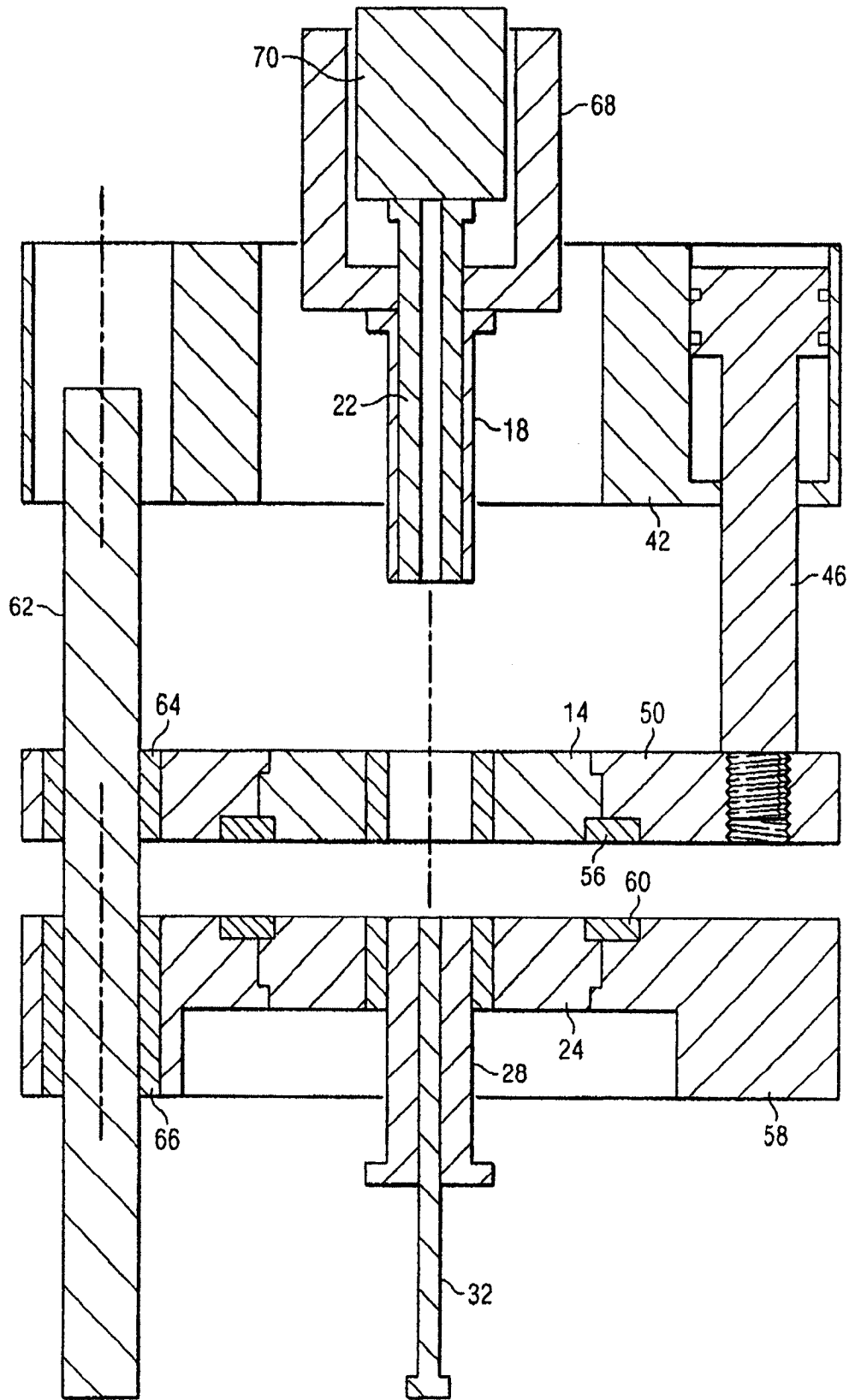


图 5