



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105229295 B

(45)授权公告日 2019.05.31

(21)申请号 201480029000.2

(22)申请日 2014.05.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105229295 A

(43)申请公布日 2016.01.06

(30)优先权数据

1309118.6 2013.05.21 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.11.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2014/050468 2014.05.21

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2014/186891 EN 2014.11.27

(73)专利权人 西港电力公司

地址 加拿大不列颠哥伦比亚省

专利权人 德尔福国际运营卢森堡公司

(72)发明人 G·A·米克 L·潘奈萨

M·C·维克斯顿

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所

11313

代理人 孟锐

(51)Int.Cl.

F02M 43/04(2006.01)

F02D 19/08(2006.01)

F02D 41/38(2006.01)

F02M 25/00(2006.01)

F02M 43/00(2006.01)

F02M 61/04(2006.01)

(56)对比文件

US 6340121 B1, 2002.01.22, 说明书附图1.

US 2005224600 A1, 2005.10.13, 说明书附图1.

CA 2743043 C, 2012.09.18, 权利要求1, 说明书附图1.

EP 0740068 A2, 1996.10.30, 说明书第2栏第9-15行.

CN 102105673 A, 2011.06.22, 全文.

审查员 张格健

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

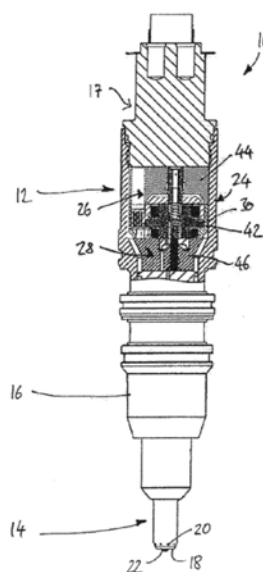
(54)发明名称

燃料喷射器

(57)摘要

本发明公开了一种用于内燃机的燃料喷射器, 优选双燃料喷射器。所述燃料喷射器包括: 第一和第二阀针(80、100), 其被设置来控制第一和第二燃料的喷射; 第一和第二控制腔室(88、10), 其分别与所述第一和第二阀针(80、100)关联; 第一控制阀门(26), 其包括第一控制阀门构件(48)并设置成改变所述第一控制腔室(88)内的控制流体的压力, 以便引起所述第一阀针(80)的打开和关闭运动; 以及第二控制阀门(28), 其包括第二控制阀门构件(60)并设置成改变所述第二控制腔室(110)内的控制流体10的压力, 以便引起所述第二阀针(100)的打开和关闭运动。所述第一和第二控制阀门构件(48、60)被设置以便沿公

共控制阀门轴线性运动。



1. 一种用于内燃机的燃料喷射器,其包括:

第一阀针,其包括用于接收第二阀针的镗孔,所述第一阀针和第二阀针可沿公共阀针轴移动并且被设置来控制第一和第二燃料的喷射;

第一和第二控制腔室,其分别与所述第一和第二阀针关联;

第一控制阀门,其包括第一控制阀门构件并设置成改变所述第一控制腔室内的控制流体的压力,以便引起所述第一阀针的打开和关闭运动;以及

第二控制阀门,其包括第二控制阀门构件并设置成改变所述第二控制腔室内的控制流体的压力,以便引起所述第二阀针的打开和关闭运动;

其中所述第一和第二控制阀门均装在所述喷射器的基本圆柱状主体部分中,且所述第一和第二控制阀门构件被设置以便沿与所述喷射器主体部分的中心轴偏移并平行的公共控制阀门轴线性运动,其中所述控制阀门轴与所述阀针轴偏离并与其平行。

2. 根据权利要求1所述的燃料喷射器,其中所述第一燃料是气体燃料,且其中所述第二燃料是液体燃料。

3. 根据权利要求2所述的燃料喷射器,其中所述控制流体是所述第二燃料。

4. 根据权利要求1所述的燃料喷射器,其中所述喷射器的主体部分设置成在使用中装配在所述内燃机气缸盖镗孔内。

5. 根据权利要求1所述的燃料喷射器,其中所述第一和第二控制阀门构件基本为液压平衡的。

6. 根据权利要求1所述的燃料喷射器,其包括控制阀门组件,所述控制阀门组件包括公共芯构件、用于致动所述第一控制阀门的第一电磁阀线圈、和用于致动所述第二控制阀门的第二电磁阀线圈。

7. 根据权利要求1所述的燃料喷射器,其中所述第一控制阀门构件和所述第二控制阀门构件每个都可在填充位置和排放位置之间移动,其中填充位置中,各控制阀门构件嵌坐在阀门底座上以防止所述各控制腔室和用于所述控制流体的低压排放口之间的连通,排放位置中,各控制阀门构件从所述阀门底座提升以允许所述各控制腔室和所述低压排放口之间的连通。

8. 根据权利要求7所述的燃料喷射器,其中所述第一阀门构件可在第一方向上从其填充位置移动到其排放位置,且其中所述第二阀门构件可在与所述第一方向相反的第二方向上从其填充位置移动到其排放位置。

9. 根据权利要求1所述的燃料喷射器,其中所述第一控制阀门构件的直径比所述第二控制阀门构件的直径大。

10. 根据权利要求7所述的燃料喷射器,其中所述第一控制阀门设置成管理从控制流体源到所述第一控制腔室的流体流动,以便当所述第一控制阀门构件在其填充位置时,从所述控制流体源到所述第一控制腔室的流体流动被允许,且当所述第一控制阀门构件在其排放位置时,从所述控制流体源到所述第一控制腔室的流体流动被阻止。

11. 根据权利要求7所述的燃料喷射器,其中所述第二控制阀门设置成管理从所述控制流体源到所述第二控制腔室的流体流动,以便当所述第二控制阀门构件在其填充位置时,从所述控制流体源到所述第二控制腔室的流体流动被允许,且当所述第二控制阀门构件在其排放位置时,从所述控制流体源到所述第二控制腔室的流体流动被阻止。

12. 根据权利要求6所述的燃料喷射器,进一步包括至少部分装在所述喷射器基本圆柱状主体部分内的内部连接器,所述喷射器与所述公共芯构件并排以便电连接第一和第二电磁阀线圈到电气控制单元。

燃料喷射器

发明领域

[0001] 本发明涉及适于控制两种不同燃料输送到内燃机的燃料喷射器。具体但不排它地,本发明涉及适于喷射气体燃料和液体燃料的燃料喷射器。

[0002] 发明背景

[0003] 用于重载和工业应用的内燃机通常以柴油为燃料。然而,使用天然气作为柴油替代燃料具有增加的意义。天然气相对充足且相对廉价,且主要是可以提供与柴油相似水平的功率,同时产生较低的颗粒和氮氧化物(NO_x)排放。

[0004] 天然气可用于取代柴油以为压燃发动机提供燃料,其中燃料燃烧是作为气缸中空气-燃料混合物压缩结果发生的。然而,因为天然气具有比柴油更高的自动点火温度,所以需要在引入天然气到燃烧室之前以引燃喷射启动燃烧。

[0005] 在一种类型的天然气-驱动发动机中,已知为高压直接喷射(HPDI)发动机,天然气和柴油都直接喷射到燃烧室中。由于发动机气缸盖中空间限制,每个气缸都使用一个燃料喷射器喷射两种燃料是理想的。这要求燃料喷射器特别适于在喷射器内保持两种燃料分开,并在适当时间独立输送各燃料。

[0006] 一种这类“双燃料”喷射器在国际专利申请公开第W0 00/15956号中描述。在该例子中,提供了具有同心双喷嘴结构的燃料喷射器。内阀针和外阀针在其下端与各阀门底座啮合从而控制燃料分别流经内组出口和外组出口。外阀针控制天然气的喷射通过外组出口,而内阀针控制柴油喷射通过内组出口。外阀针是管状以容纳内阀针,而内组出口在外阀针尖端形成。

[0007] 内阀针和外阀针由两个电磁控制阀独立控制,其经配置控制用于内阀针和外阀针的各控制腔室内控制流体(通常柴油燃料)的压力。控制腔室接收各阀针的上端,因此改变每个控制腔室内控制流体的压力可改变相应阀针上向下(关闭)力。气体或柴油燃料压力作用于各阀针朝下的推力面从而发生作用于阀针的向上(打开)力。当控制腔室中控制流体的压力相对高时,向下力大于向上力,且各阀针保持在阀门底座中,且当控制流体压力相对低时,向上力克服向下力,且各阀针打开从而允许燃料喷射通过各组出口。

[0008] 每个控制腔室在相对高压连接到控制流体源。每个控制阀门可操作连接各控制腔室到用于控制流体的低压排放口。以该方式,每个控制阀的打开引起相应控制腔室内控制流体压力的减小,导致相应阀针的打开。

[0009] 喷射器安装在发动机气缸盖镗孔中。喷射器主体延伸通过镗孔,因此喷射器尖端伸入到各燃烧室中。气缸盖镗孔的最大直径,且因此喷射器主体的直径受限于气缸盖中有限的可用空间。用于致动控制阀门的电磁致动器通常太大而不能容纳在喷射器的主体中。而是致动器和控制阀门通常以并排配置安装在燃料喷射器的顶部,因此它们伸到气缸盖上面。

[0010] 因此,该类喷射器具有相对庞大的顶端,其占据气缸盖上部区域中的空间。减小喷射器占据的气缸盖上方的空间量是理想的,以便为燃料轨和其它发动机组件腾出空间。本发明是针对该背景做出的。

发明概要

[0011] 第一方面,本发明在于用于内燃机的燃料喷射器,其包括被设置成控制第一燃料和第二燃料喷射的第一阀针和第二阀针,分别与第一阀针和第二阀针关联的第一控制腔室和第二控制腔室,包括第一控制阀门构件并设置成改变第一控制腔室内控制流体压力以便引起第一阀针打开和关闭运动的第一控制阀门,包括第二控制阀门构件并设置成改变第二控制腔室内控制流体压力以便引起第二阀针打开和关闭运动的第二控制阀门。第一控制阀门构件和第二控制阀门构件经设置用于沿公共控制阀门轴线性运动。

[0012] 通过设置第一和第二控制阀门以便第一控制阀门构件和第二控制阀门构件沿公共控制阀门轴对齐,控制阀门可以比以前已知的能够喷射两种不同燃料的喷射器更空间有效的配置安装。

[0013] 优选地,第一燃料是气体燃料,第二燃料是液体燃料。例如,第一燃料可以是天然气,第二燃料可以是柴油。控制流体可以是第一燃料或第二燃料。优选地,控制流体是柴油。

[0014] 第一控制阀门和第二控制阀门中至少一种可容纳在喷射器的基本圆柱状主体部分内。在一个实施例中,第一控制阀门和第二控制阀门都容纳在喷射器主体部分中。在使用中,喷射器的主体部分优选地设置成装配在发动机气缸盖镗孔内。以该方式,一个或两个控制阀门可装在容纳于气缸盖镗孔内的喷射器部件内,减小气缸盖上方喷射器要求的空间。

[0015] 优选地,控制阀门构件基本液压平衡。以该方式,移动控制阀门构件要求的力相对小,因此控制阀门可由相对小的致动器操作,因而减小控制阀门的尺寸。

[0016] 在一个实施例中,第一阀针包括用于接收第二阀针的镗孔,且第一阀针和第二阀针沿公共阀针轴可移动。控制阀门轴可与阀针轴偏移并与其平行。

[0017] 控制阀门可以是电磁阀致动的。分别地,燃料喷射器可包括控制阀门组件,该阀门组件包括公共芯构件、用于致动第一控制阀门的第一电磁阀线圈、以及用于致动第二控制阀门的第二电磁阀线圈。通过提供在两个控制阀门之间共享的公共芯构件,由控制阀门占据的空间可进一步减小。

[0018] 在一个实施例中,第一控制阀门构件和第二控制阀门构件每个都可在填充位置和排放位置之间移动,其中填充位置中,各控制阀门构件嵌坐在阀门底座上以防止各控制腔室和用于控制流体的低压排放口之间的连通,排放位置中,各控制阀门构件从阀门底座提升以允许各控制腔室和低压排放口之间的连通。

[0019] 第一阀门构件可在第一方向上从其填充位置移动到其排放位置,且第二阀门构件可在与第一方向相反的第二方向上从其填充位置移动到其排放位置。

[0020] 在一个实施例中,第一控制阀门构件具有比第二控制阀门构件的直径大的直径。相应地,第一控制腔室的体积比第二控制腔室的体积大。

[0021] 第一控制阀门可设置成管理从控制流体源到第一控制腔室的流体流动,以便当第一控制阀门构件在其填充位置时,从控制流体源到第一控制腔室的流体流动被允许,且当第一控制阀门构件在其排放位置时,从控制流体源到第一控制腔室的流体流动被阻止。

[0022] 可替换地或额外地,第二控制阀门可设置成管理从控制流体源到第二控制腔室的流体流动,以便当第二控制阀门构件在其填充位置时,从控制流体源到第二控制腔室的流体流动被允许,且当第二控制阀门构件在其排放位置时,从控制流体源到第二控制腔室的流体流动被阻止。

[0023] 附图简述

[0024] 下面仅以示例方式,参考附图描述本发明,其中相似标识号用于相似特征,且其中:

[0025] 图1是根据本发明的燃料喷射器的侧视图;

[0026] 图2是图1中燃料喷射器部分截面的侧视图;

[0027] 图3是图1中燃料喷射器部件的截面图;

[0028] 图4是图1中燃料喷射器部件的透视图;

[0029] 图5是根据本发明的另一燃料喷射器的示意图;以及

[0030] 图6(a)、6(b)和6(c)是根据本发明三个变体的燃料喷射器部件的示意图。

具体实施方式

[0031] 参考图1和2,根据本发明的燃料喷射器10形式上一般是细长的。燃料喷射器10包括已知为喷嘴支架的喷射器主体12和喷嘴主体14。喷射器主体12和喷嘴主体14以端对端构造通过锁紧螺母16保持在一起,锁紧螺母与喷射器盖部件17以螺纹啮合。

[0032] 喷嘴主体14的尖端区域18包括外组出口20和内出口22。如下面更详细地解释,第一燃料通过外组出口20的喷射是由第一或外阀针(图1和2中未示出)控制的,且第二燃料通过内出口22的喷射由第二或内阀针(图1和2中未示出)控制。

[0033] 如图2中最清楚地示出,喷射器主体12通常是圆柱状的。喷射器主体12包括控制阀门组件24,其在图3和4中更详细且分开示出。

[0034] 控制阀门组件24包括通常由26表示的第一控制阀门,和通常由28表示的第二控制阀门。第一和第二控制阀门26、28都是电磁致动的,且共享公共电磁阀芯构件30。芯构件30形状适于形成第一基本管状柱件32和第二基本管状柱件34。第一和第二柱件32、34在相反方向上从环形朝外法兰36延伸。第一电磁阀线圈38绕第一柱件32延伸,而第二电磁阀线圈40绕第二柱件34设置。

[0035] 芯构件30和第一与第二线圈38、40容纳在基本管状中间喷射器主体部件42内。中间喷射器主体部件42在其上端由上部基本圆柱状喷射器主体部件44关闭,且在其下端由下部喷射器主体部件46关闭。下部喷射器主体部件46具有截头圆锥状上部区域和圆柱状下部区域。

[0036] 第一控制阀门26包括可滑动地接收在上部喷射器主体部件44中镗孔49内的控制阀门构件48(以下称为第一控制阀门构件)。第一控制阀门构件48附接到圆盘状电枢50,该电枢50装在上部喷射器主体部件44的下表面的凹部(52)中。以该方式,电枢50邻近芯构件30的第一柱件32设置。柱环54绕第一线圈38周边设置,以便柱环54用作第一控制阀门26的外柱。

[0037] 第一控制阀门构件48被第一偏置弹簧56偏置到第一位置中,已知为填充位置。第一偏置弹簧56与控制阀门构件48在一端啮合,且在其另一端由将第一和第二柱件32、34的镗孔分开的芯构件30的腹板58支撑。当第一线圈38被激励时,电枢50向第一柱件32移动,将第一控制阀门构件48汲入第二位置,已知为排放位置。在图3的取向中,第一控制阀门构件48在从填充位置向排放位置切换过程中向下朝着芯构件30移动。

[0038] 类似地,第二控制阀门28也包括控制阀门构件60(以下称为第二控制阀门构件),

其可滑动地接收在下部喷射器主体部件46中镗孔62内。第二控制阀门构件60附接到圆盘状电枢64,该电枢64装在下部喷射器主体部件46的上表面的凹部(66)中。因此电枢64邻近芯构件30的第二柱件34下端设置。在该实施例中,第二控制阀门28的电枢64的直径类似于第二柱件34的直径,且第二控制阀门28中没有提供外柱。

[0039] 第二控制阀门构件60被第二偏置弹簧68偏置到第一位置中,已知为填充位置。第二偏置弹簧68与第二控制阀门构件60在一端啮合,且在其另一端由芯构件30的腹板58支撑。当第二线圈40被激励时,第二控制阀门28的电枢64向第二柱件34移动,将第二控制阀门构件60汲入第二位置,已知为排放位置。

[0040] 在图3的取向中,第二控制阀门构件60在从填充位置向排放位置切换过程中向上朝着芯构件30移动。因此,当每个控制阀门48、60从各自填充位置朝各自排放位置移动时,第二控制阀门构件60在相反方向上朝第一控制阀门构件48移动。

[0041] 第一和第二控制阀门构件48、60沿公共轴设置,已知为控制阀门轴。如从图2中最清楚地看出,控制阀门轴与喷嘴主体14的轴径向偏移,且因此内阀针和外阀针(图2中示出)可沿着该轴移动。

[0042] 第一和第二线圈38、40由电子控制单元独立控制。对每个线圈38、40的电气连接都通过与芯构件30并排装在中间喷射器主体部件42内的内部连接器70实现。镗孔72延伸通过上部喷射器主体部件44和中间喷射器主体部件42,从而接收电气连接器(未示出)。镗孔72延伸通过中间喷射器主体部件42和上部喷射器主体部件44壁的相对厚的部件,该壁是作为控制阀门轴偏移位置结果产生的。

[0043] 图5是根据本发明另一个实施例的控制阀门组件24、喷嘴主体14内的部件、和喷嘴中外部连接之间的流体连接的示图。为了清楚起见,图5中略去控制阀门组件24的许多特征;仅示出第一和第二控制阀门构件48、60。图5的喷射器一般类似于参考图1到4描述的喷射器,且参考上面用于解释下面不再描述的特征的描述。

[0044] 在该实施例中,喷嘴主体14的尖端区域18包括管状外阀针80经其伸出的圆形孔口18a。外阀针80与嵌坐区域82啮合从而控制第一燃料通过嵌坐区域82下游外组出口(未示出)的流动。在喷嘴主体14的下部部件中,用于第一燃料的环形累积器体积84绕外阀针80设置。当外阀针与其嵌坐区域82啮合时,可阻止来自累积器体积84的燃料流动通过外组出口,且当外阀针80从其嵌坐区域82提升时,燃料可从累积器体积84通过外组出口以便喷射到发动机燃烧室中。

[0045] 第一燃料通过喷嘴主体14的壁内供应通道86提供给累积器体积84。当使用中喷射器安装在气缸盖(未示出)中时,供应通道86对准气缸盖中的槽路,第一燃料从该槽路供应到喷射器。

[0046] 外阀针80的移动是通过改变第一控制腔室88内控制流体的压力而液压控制的。第一控制腔室设置在外阀针80上端的喷嘴主体14中。外阀针80的上表面对第一控制腔室88中流体压力暴露。

[0047] 控制流体通过第一流体控制进口通道90注入第一控制腔室88。第一控制流体进口通道90包括限流小孔或节流阀90a,其用来限制控制流体流入第一控制腔室88的流速。

[0048] 再参考图4,第一控制腔室88通过第一维护路径92连接到第一控制阀门26,其包括一系列互连钻孔,所述钻孔延伸通过喷嘴主体14、下部喷嘴主体部件46、中间喷嘴主体部件

42和上部喷嘴主体部件44。维护路径92与绕第一控制阀门48的上端98设置的环形阀门腔室93连接。

[0049] 再参考图5,控制流体供应路径94包括进一步的系列互连钻孔,所述钻孔延伸通过喷嘴主体14、下部喷射器主体部件46、中间喷射器主体部件42和上部喷射器主体部件44。控制流体供应路径94连接到喷嘴主体14中第二控制流体进口通道96。当喷射器安装时,第一和第二控制流体进口通道90、96接收来自气缸盖镗孔(未示出)中槽路的相对高压的控制流体。

[0050] 控制流体供应路径94的支路94a供应控制流体到与第一控制阀门构件48关联的槽路。第一控制阀门构件48包括肩部(未示出),所述肩部可与第一控制阀门镗孔49的嵌坐区域(未示出)啮合,从而形成第一控制阀门构件48的第一底座。第一控制阀门构件48的端部98可与在喷射器盖部件17下表面上限定的嵌坐区域啮合(另参考图1和图4),从而形成第一控制阀门构件48的第二底座。喷射器盖部件17中形成的排放通道(图3中以95表示)提供在第二底座的下游。排放通道连接到用于控制流体的低压排放口。

[0051] 当第一控制阀门构件48在其填充位置时,肩部从其嵌坐区域脱开,允许控制流体从槽路流过第一底座进入环形腔室93,并通过第一维护路径92进入第一控制腔室88。同时,第一控制阀门构件48的端部98与其嵌坐区域啮合,因此控制流体不能从环形腔室93通过第二底座流入排放路径95。以该方式,控制腔室88填充有相对高压力的控制流体。作用于外阀针80的合力不足以保持外阀针80被嵌坐,因而阻止第一流体从喷射器喷射。

[0052] 当第一线圈38被激励从而移动第一控制阀门构件48到其排放位置,肩部与其嵌坐区域啮合,从而停止控制流体流入在第一底座的第一维护路径92。同时,第一控制阀门构件48的端部98从其嵌坐区域脱开从而允许在第一维护路径92中的控制流体流入低压排放口。借助节流阀90a,控制流体从第一控制腔室88流出到排放口的速率超过控制流体从第一控制流体进口通道90流入第一控制腔室88的速率。以该方式,第一控制腔室88中控制流体的压力减小,允许外阀针80从其嵌坐提升,以便引起累积器体积84中第一燃料通过外组出口喷射。

[0053] 为了停止第一燃料喷射,第一线圈38被去激励,因此第一控制阀门构件48移回其填充位置。第一控制腔室88中控制流体的压力再次增加,迫使外阀针80进入其闭合位置。复位弹簧99装在第一控制腔室88中从而为外阀针80提供额外闭合力,这在喷射器没有操作时保持外阀针80被嵌坐。

[0054] 内阀针100装在管状外阀针80的镗孔内,因此内阀针100和外阀针80沿公共阀针轴设置。内阀针100可在外阀针80的尖端与嵌坐区域80a啮合,从而控制第二燃料经外阀针80尖端的内部小孔或小孔组(未示出)的流动。

[0055] 用于第二燃料的环形累积器体积102设置在内阀针100和外阀针80之间。当内阀针与其嵌坐区域80a啮合时,从累积器体积102经小孔的燃料流动被阻止,且当内阀针100从其嵌坐区域80a提升时,燃料可从累积器体积102经用于喷射的小孔通过进入发动机的燃烧室。

[0056] 第二燃料通过喷嘴主体14的壁内供应通道104提供给累积器体积102,所述供应通道与绕外阀针80外侧延伸的环形槽路106连接。多个径向钻孔108允许第二燃料从环形槽路106流经外阀针80并进入累积器体积102。当喷射器在使用中安装在气缸盖(未示出)内时,

用于第二燃料的供应通道104与第二燃料被提供到其中的气缸盖内槽路对准。

[0057] 环形槽路106作为流体密封件作用从而防止累积器体积84内的第一燃料泄漏到第一控制腔室88和第二控制腔室110中。因此,槽路106内第二燃料的压力可保持在比累积器体积84内第一燃料压力更高的水平。

[0058] 内阀针100的运动是通过改变第二控制腔室110内控制流体的压力而液压控制的。第二控制腔室110限定在外阀针80镗孔的上端。内阀针100的上表面对第二控制腔室110内流体压力暴露,且内阀针100放大直径的活塞区域112将第二控制腔室110与用于第二燃料的累积器体积102分开。

[0059] 控制流体通过第三流体进口通道114注入第二控制腔室110。第三控制流体进口通道114包括限流小孔或节流阀114a,其用于限制控制流体流入第二控制腔室110时的流速。当安装了喷射器时,第三控制流体进口通道114从气缸盖镗孔(未示出)中槽路接收相对高压力的控制流体。

[0060] 第二控制腔室110通过第二维护路径116连接到第二控制阀门28,其通过延伸通过喷嘴主体14并进入下部喷射器主体46的钻孔形成。外阀针80中提供多个径向钻孔117从而允许第二控制腔室110和第三控制流体进口通道114和第二维护路径116之间的流体连通。控制流体供应路径94的支路94b供应控制流体到与第二控制阀门构件60关联的槽路94c。

[0061] 第二控制阀门构件60包括肩部(未示出),所述肩部可与第二控制阀门镗孔62的嵌坐区域(未示出)啮合从而形成第二控制阀门构件60的第一底座。第二控制阀门构件60的端部118可与在喷嘴主体14上表面上限定的嵌坐区域啮合从而形成第二控制阀门构件60的第二底座。在喷嘴主体14中形成的排放通道120提供在第二底座的下游。排放通道120连接到用于控制流体的低压排放口。

[0062] 第二阀针100的操作类似于第一阀针80的操作。当第二控制阀门构件60处于其填充位置时,肩部从其嵌坐区域脱开,允许控制流体从槽路94c流经第一底座通过第二维护路径116到达第二控制腔室110。同时,第二控制阀门构件60的端部118与其嵌坐区域啮合,因此控制流体不能通过第二底座流入排放通道120。以该方式,第二控制腔室110填充以相对高压力的控制流体。作用于内阀针100的合力足够保持内阀针100被嵌坐,因而阻止第二燃料从喷射器喷射。

[0063] 当第二线圈40被激励从而移动第二控制阀门构件60到其排放位置时,肩部与其嵌坐区域啮合从而停止控制流体从槽路84c流入在第一底座的第二维护路径116。同时,第二控制阀门构件60的端部118从其嵌坐区域脱开从而允许第二维护路径116中控制流体通过排放通道120流入低压排放口。借助节流阀114a,控制流体从第二控制腔室110流出至排放口的速率超过控制流体从第三控制流体进口通道114流入低压控制腔室110的速率。以该方式,第二控制腔室110中控制流体的压力减小,允许内阀针100从其嵌坐80a提升,以便引起累积器体积102中第二燃料通过小孔喷射。

[0064] 为了停止第一燃料的喷射,第二线圈40被去激励,因此第二控制阀门构件60移回到其填充位置。第二控制腔室110中控制流体的压力再次提升,迫使内阀针100进入其关闭位置。复位弹簧122装在第二控制腔室110中,从而提供额外关闭力给内阀针100,其在喷射器不存在时,保持内阀针100被嵌坐。

[0065] 在所示实施例中,第一控制阀门腔室48的直径比第二控制阀门构件60的直径大。

结果,通过每个位置中第一控制阀门26比通过第二控制阀门28的控制流体的流动速率更高是可能的。这反映第一控制腔室88和第二控制腔室110的相对体积。

[0066] 应该理解,在图5所示的实施例,第一控制阀门构件48和第二控制阀门构件60沿公共控制轴设置,该公共控制阀门轴与沿与图的平面正交的偏移方向的公共阀针轴偏移。

[0067] 通过设置第一和第二控制阀门以便第一和第二阀门构件沿公共控制阀门轴布置,且通过为两个阀门提供公共芯构件,阀门可以空间有效的方式装在喷射器主体内。公共芯构件的使用也促进内部集成的电气连接器的使用。

[0068] 有利地,第一和第二控制阀门为“平衡阀门”类型。换句话说,第一控制阀门构件48和第二控制阀门构件60被配置以便由于控制流体导致的作用于阀门构件的力基本被液压平衡。

[0069] 为此,第一控制阀门构件48包括贯通镗孔48a,如图3中最清楚地看出。贯通镗孔48a与低压排放通道95连通,因此低压控制流体注入第一柱件32和第二柱件34的镗孔。以该方式,第一控制阀门构件48的两端对低压控制流体暴露。第一控制阀门构件48的端部98的形状适于暴露在与控制阀门轴正交的平面中有投影面积的截头表面,该投影面积等于第一控制阀门构件48相对端(下端)在同一平面中呈现的面积。因此相等压力作用于第一控制阀门构件48的相等面积,且当第一控制阀门构件48在其填充位置时不产生净液压力。

[0070] 类似地,第二控制阀门构件60的两端都对低压排放流体暴露。腹板58中孔口(未示出)注入低压控制流体到第二柱件34的镗孔,从而作用于第二控制阀门构件60的上端。第二控制阀门构件60的下端对排放通道120(参看图5)中相同低压的控制流体暴露,且第二控制阀门构件60的每端的投影面积都相等,因此当第二控制阀门构件60处于其填充位置时,没有净液压力作用于第二控制阀门构件60。

[0071] 使用液压平衡的阀门构件的一个重要优点是操作控制阀门要求的力相对低。进而,其意味着偏置弹簧56、68可相对低压力且是紧凑的,还意味着线圈38、40可以是相对小的,且电枢50、64的直径可相对小。以该方式,阀门可包装在喷射器主体的直径封套内,且因此在使用中装在气缸盖内。这显著减少气缸盖上方拥塞区域中喷射器占据的空间量,并留出更多空间从而容纳阀门系和其它发动机构件。此外,在该构造中,控制阀门可与其关联的控制腔室相对靠近安装,这最小化控制电路的液压体积,并因此有助于实现良好的阀针响应和控制。

[0072] 液压平衡的阀门的另一个优点是它们对控制流体的压力敏感。这意味着它们可在宽范围的流动速率和操作压力上保持可操作,且相同设计的控制阀门组件可用于多种应用。

[0073] 在图5所示的实施例,第一控制阀门26和第二控制阀门28是“三向”阀门。因此,每个控制阀门26、28都用于在排放位置时连接各控制腔室88、110到低压排放口,并在填充位置时连接各控制腔室88、110到控制流体的高压源。控制流体到控制腔室88、110的流动增大控制流体经第一和第三控制流体进口通道90、114到控制腔室的流动,导致阀针快速关闭。

[0074] 在本发明的变体中,第一控制阀门26和第二控制阀门28之一或两者可配置为“双向”阀门。在双向阀门中,阀门仅用于连接各控制腔室88、110到低压排放口,且不提供对高压控制流体源的连接。而是,各控制腔室88、110的再填充仅通过第一或第三控制流体进口

通道90、114发生。

[0075] 图6示意性示出用于本发明三种可能变化的控制阀门组件。图6(a)示出图5中实施例的控制阀门组件,其中第一控制阀门26和第二控制阀门28为三向型。如上面解释,在该构造中,需要提供控制通过整个控制阀门组件24延伸的流体供应通道94。

[0076] 图6(b)示出控制阀门组件224,其中第一控制阀门226为双向型,且第二控制阀门228为三向型。在该变体中,控制流体供应通道294仅在下部主体壳体246内延伸,这里控制流体供应通道通过支路294b供应控制流体到第二控制阀门构件260。控制流体供应通道294不延伸进入中间主体壳体242或上部主体壳体244,因而减少制造喷射器所包含的步骤,并为喷射器主体中其他构件产生更多空间。因此,当维持第二燃料喷射的最优控制是有利的时,但当削弱第一燃料的喷射持续时间控制从而减少制造成本或形成空间节省可接受时,图6(b)的变体是有用的。

[0077] 图6(c)示出控制阀门组件324,其中第一控制阀门326和第二控制阀门328为双向型。在该构造中,不需要控制流体供应通道。因此,与图6(c)的变体相比,图6(a)的变体的制造显著更简单且更便宜,并在下部喷射器主体构件346、中间喷射器构件342、和上部喷射器主体构件344中提供更多空间。

[0078] 本发明上述实施例中使用的控制阀门可以是任何合适的类型。具有适用于本发明的公共芯构件的控制阀门组件的例子可在例如本申请人的欧洲专利EP 0987431和EP 1670005中发现。适用于本发明的平衡的三向控制阀门的例子可在例如本申请人的欧洲专利EP1541860、EP 1604104、EP 1988276和EP 2290219中发现。适用于本发明的平衡双向控制阀门的例子可在本申请人的欧洲专利EP0740068、EP 0957262和EP 1835171中发现。

[0079] 在所示的例子中,第一控制阀门具有相对大直径的电枢和外柱,且第二控制阀门具有相对小直径的电枢且无外柱。可以理解,第一控制阀门相反可具有相对小直径的电枢且无外柱,和/或第二控制阀门可以具有相对大直径的电枢和外柱。

[0080] 可以设想,第一和第二控制阀门可具有分开的芯构件。第一和第二控制阀门可以沿燃料喷射器长度轴向隔开。例如,在一替换发明(未示出)中,第一控制阀门安装在喷射器的上端,远离喷嘴主体,且第二控制阀门安装在靠近喷嘴主体的喷射器主体中。在该构造中,当喷射器安装在发动机中时,第一控制件装在气缸盖镗孔外部。

[0081] 控制阀门轴不需要与阀门阀针偏离。而是,控制阀门轴和阀针轴可以是同心的。

[0082] 当第一燃料是气态燃料,如天然气,且第二燃料是液体燃料,如柴油时,可以发现本发明特别有用。第一或第二燃料也可用作控制流体。在特别有利的实施例中,第二燃料是柴油且用作控制燃料。

[0083] 也可考虑上面没有明确描述的进一步的修改和变化,而不偏离随附权利要求限定的本发明的保护范围。

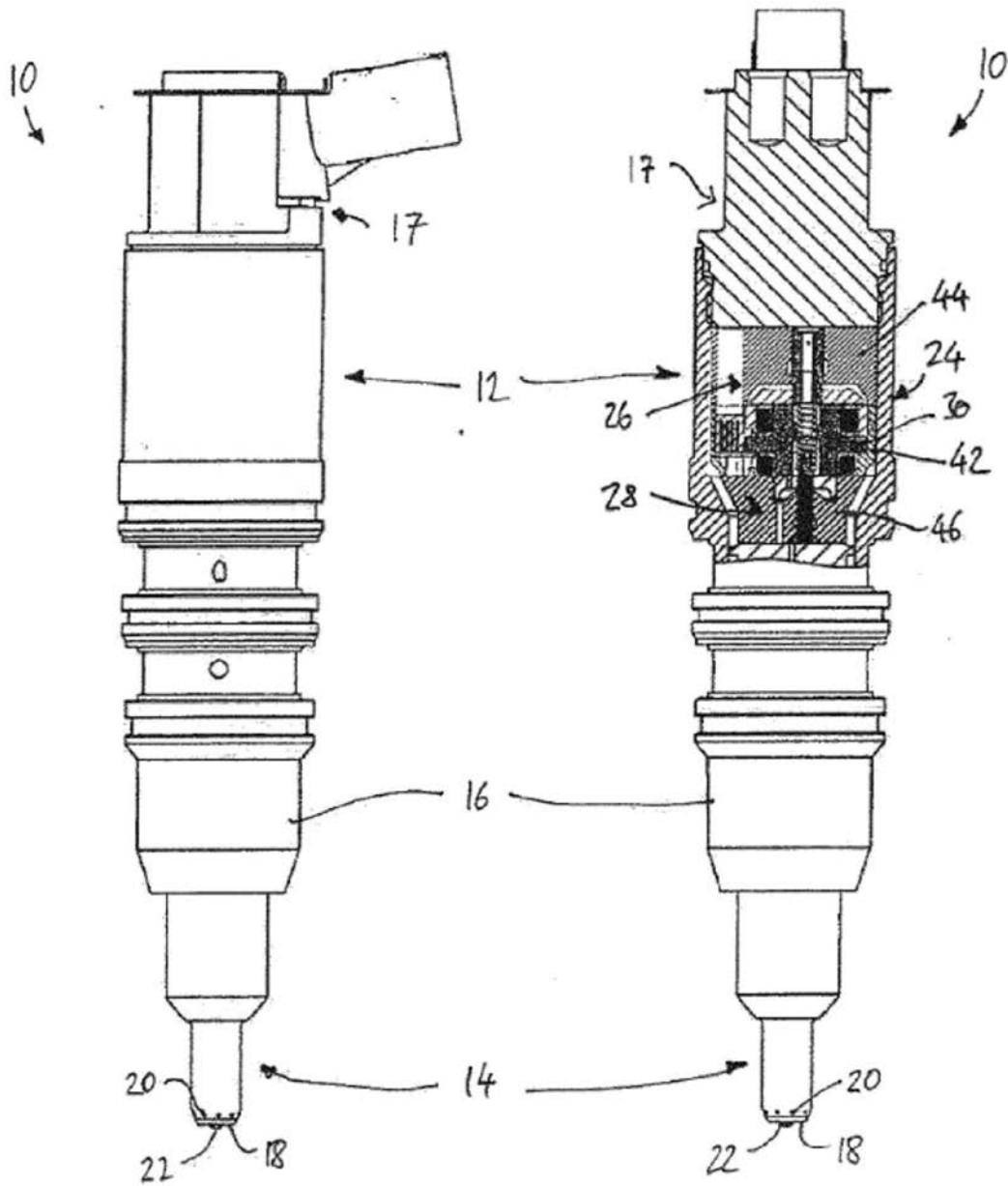


图 1

图 2

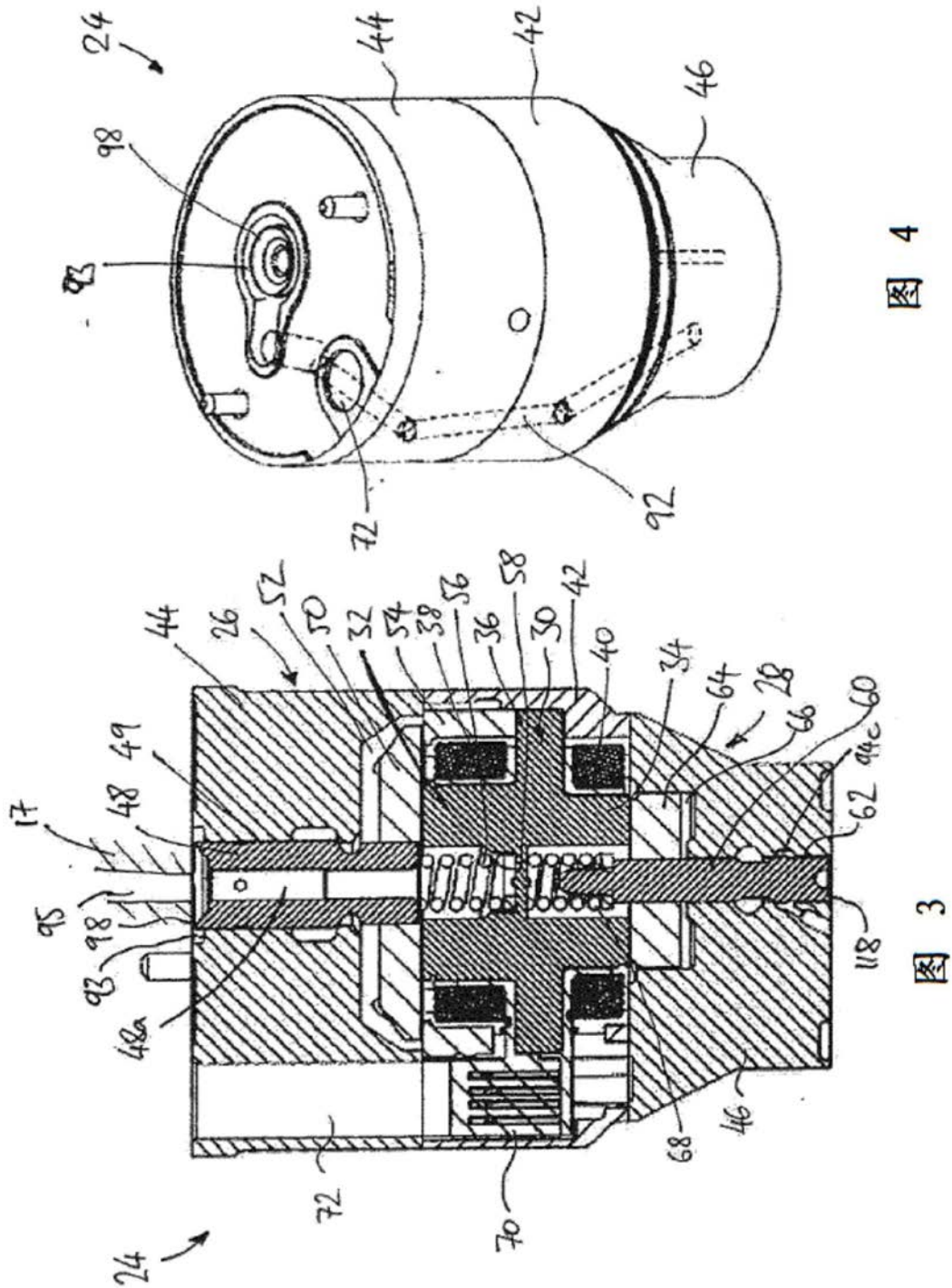


图 4

图 3

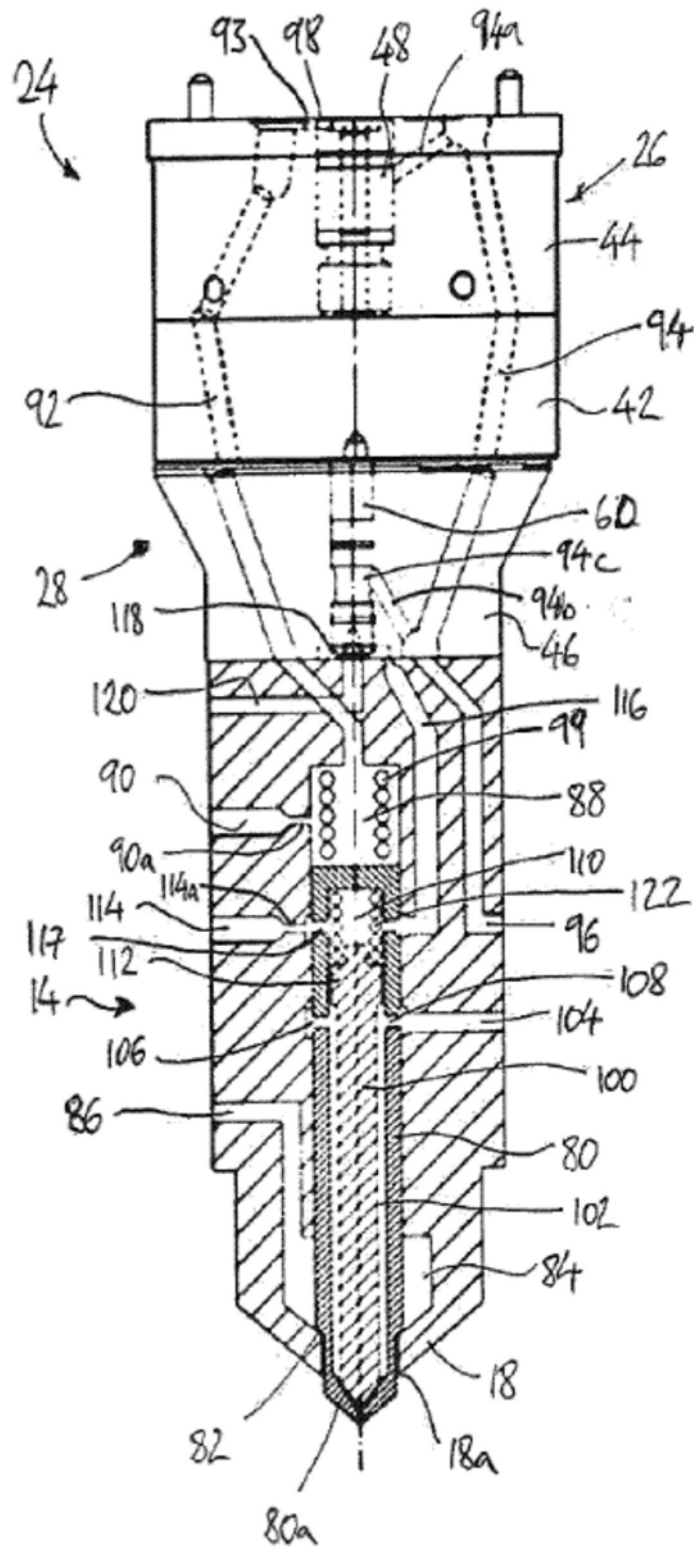


图5

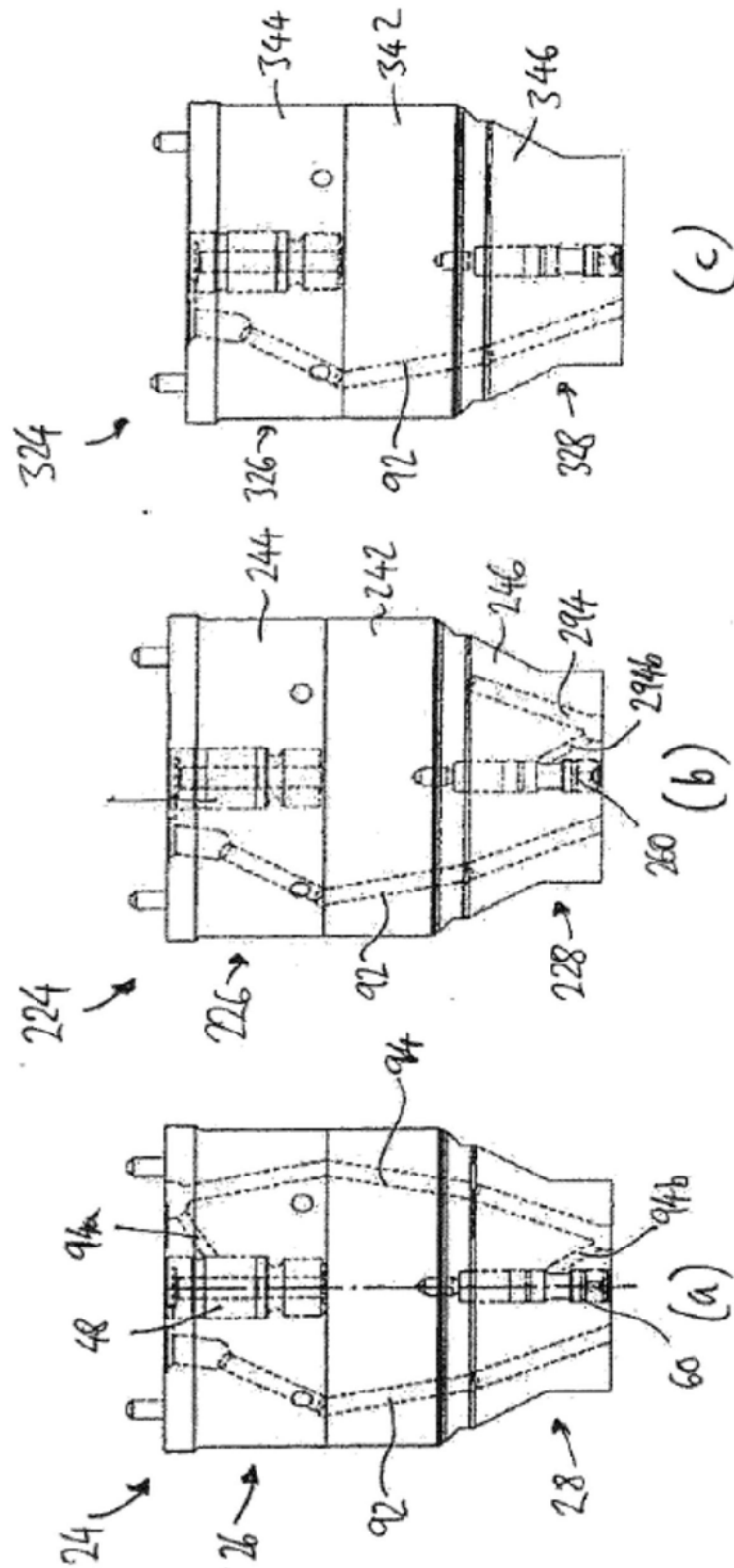


图6