

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B30B 11/04 (2006.01)

B22F 3/03 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520080708.9

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 2772808Y

[22] 申请日 2005.2.26

[21] 申请号 200520080708.9

[73] 专利权人 任胜利

地址 273500 山东省济宁市邹城市西外环路
669 号山东液压机械制造总公司

[72] 设计人 任胜利 郭 云 姜化雨

[74] 专利代理机构 济宁众城专利事务所

代理人 李效宁

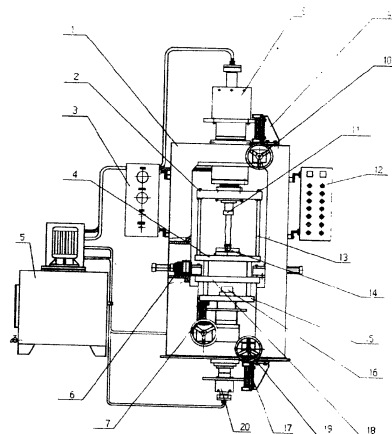
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

粉末制品液压机

[57] 摘要

一种粉末制品液压机，包括框架式机架、上置主油缸、下置下拉缸、油缸行程调节机构、上辅缸、下辅缸、送料机构、两侧气缸、动力站以及电气控制装置；机架的上横梁装有主油缸，下横梁装有下列缸，上压板安装在主油缸活塞杆的下端，其下平面中心装有上辅缸，在机架中部连接固定板，在下拉缸活塞杆顶端连接下压板，下压板中心装有下列缸，下压板四角还装有导向柱，导向柱穿过固定板与阴模板相连，两侧气缸分别安装在固定板左右两侧，送料机构水平安装于阴模板的上平面上。该机可根据粉末特性及制品的不同要求，实现单向压制和浮动双向压制并下拉脱模，提高了粉末制品的加工精度和成品率，降低了加工成本，满足高精度、复杂结构粉末制品零件的生产加工要求。



1、一种粉末制品液压机，涉及机架和液压装置，其特征在于：它包括框架式机架（1）、上置主油缸（8）、下置下拉缸（20）、油缸行程调节机构（9、7、17）、上辅缸（11）、下辅缸（16）、送料机构（22）、两侧气缸（6）、动力站（5）以及电气控制装置（12）；机架（1）的上横梁中心装有主油缸（8），下横梁中心装有以下拉缸（20），机架立柱内侧装有 V 型导轨（13），沿导轨（13）上下布置被导向的上压板（2）和阴模板（4），上压板（2）安装在主油缸（8）活塞杆的下端，其下平面中心装有供安装模具上冲头（14）的上辅缸（11），在机架（1）中部连接固定板（18），在以下拉缸（20）活塞杆顶端连接下压板（15），下压板（15）中心装有以下辅缸（16），下压板（15）四角还装有导向柱，导向柱穿过固定板（18）与阴模板（4）相连，上压板（2）、阴模板（4）、固定板（18）、下压板（15）和导向柱构成一个完整的模架，两侧气缸（6）分别安装在固定板（18）左右两侧，送料机构（22）水平安装于阴模板（4）的上平面上，主油缸和以下拉缸行程调节机构（9、7、17）分别与主油缸（8）和以下拉缸（20）的行程调节部分连接。

2、根据权利要求 1 所述的粉末制品液压机，其特征在于：主油缸由圆螺母（23）、导向定位杆（24）、升降筒（25）、主缸体（26）、大齿轮（27）、活塞（28）、大锁母（29）、活塞杆（30）、端盖（31）和连接盘（32）组成，活塞（28）装在主缸体（26）内，活塞杆（30）一端与活塞（28）固定，其另一端固定连接盘（32）并伸出主缸体（26）外，端盖（31）密封套在活塞杆（30）上并与主缸体（26）密封固定，在主缸体（26）前端靠近端盖（31）处设有进油口，在主缸体（26）中部外圆通过螺纹旋有大锁母（29），在主缸体（26）的另一端通过传动螺纹连接升降筒（25），升降筒（25）上固定大齿轮（27），设有通油孔的导向定位杆（24）内端穿过升降筒（25）用螺纹与活塞杆（30）相连，其外端装有双圆螺母（23）。

3、根据权利要求 1 所述的粉末制品液压机，其特征在于：以下拉缸由圆螺母（33）、导向定位杆（36）、升降筒（34、44）、大齿轮（35、43）、大锁母（37）、活塞（38）、活塞杆（39）、缸体（40）、端盖（41）、螺套（42）、连接盘（45）组成，活塞（38）装在缸体（40）内，活塞杆（39）一端与活塞

(38) 固定, 活塞杆 (39) 另一端固定连接盘 (45) 并伸出缸体 (40) 外, 有端盖 (41) 密封套在活塞杆 (39) 上并与缸体 (40) 密封固定, 在缸体 (40) 前端靠近端盖 (41) 处设有进油口, 在缸体 (40) 中部外圆通过螺纹旋有大锁母 (37), 在缸体 (40) 的两端固定螺套 (42), 在螺套 (42) 外圆周上通过传动螺纹连接升降筒 (34、44), 升降筒 (34、44) 上固定大齿轮 (35、43), 设有通油孔的导向定位杆 (36) 内端穿过一端的升降筒 (42) 和螺套 (34) 通过螺纹与活塞杆 (39) 相连, 导向定位杆 (36) 外端装有双圆螺母 (33), 另一端的升降筒 (44) 和螺套 (42) 套入在活塞杆 (39) 上。

4、根据权利要求 1 所述的粉末制品液压机, 其特征在于: 油缸行程调节传动装置 (9) 由调节手轮 (10)、伞齿轮传动副 (52)、齿轮轴 (53)、支架 (54) 组成, 用于与油缸上大齿轮 (27) 啮合的齿轮轴 (53) 轴向固定在支架 (54) 上, 齿轮轴 (53) 的一端固定伞齿轮传动副 (52) 的一个伞齿轮, 伞齿轮传动副 (52) 的另一个伞齿轮通过轮轴连接调节手轮 (10)。

5、根据权利要求 1 所述的粉末制品液压机, 其特征在于: 送料机构 (22) 为抖动送料气缸。

粉末制品液压机

技术领域：

本实用新型涉及一种粉末制品液压机，应用于各种金属粉末、磁性粉末、陶瓷粉末、硬质合金制品等的压制成型。

背景技术：

粉末制品液压机在我国十几年前就有应用，但由于其技术工艺应用不成熟，粉末制品的加工精度不高，成品率较低，生产效率、加工品种和生产成本均不能满足批量生产的要求而致使其发展缓慢。目前大多数粉末制品生产加工企业所使用的粉末制品压力机仍是由四柱万能液压机改造型和纯机械式冲床，粉末制品的加工精度一直徘徊在低精度的范围内，一直没有根本性的提高和稳定的质量控制，严重制约着高精度粉末制品的发展。

发明内容：

本实用新型的目的是提供一种粉末制品液压机，提高粉末制品的加工精度和成品率，降低加工成本，满足高精度、复杂结构粉末制品零件的生产加工要求。

本实用新型的目的是以如下方式实现的：该粉末制品液压机包括框架式机架、上置主油缸、下置下拉缸、油缸行程调节机构、上辅缸、下辅缸、送料机构、两侧气缸、动力站以及电气控制装置；机架的上横梁中心装有主油缸，下横梁中心装有以下拉缸，机架立柱内侧装有V型导轨，沿导轨上下布置被导向的上压板和阴模板，上压板安装在主油缸活塞杆的下端，其下平面中心装有供安装模具上冲头的上辅缸，在机架中部连接固定板，在以下拉缸活塞杆顶端连接下压板，下压板中心装有以下辅缸，下压板四角还装有导向柱，导向柱穿过固定板与阴模板相连，上压板、阴模板、固定板、下压板和导向柱构成一个完整的模架，两侧气缸分别安装在固定板左右两侧，送料机构水平安装于阴模板的上平面上，主油缸和以下拉缸行程调节机构分别与主油缸和以下拉缸的行程调节部分连接。

主油缸结构由圆螺母、导向定位杆、升降筒、主缸体、大齿轮、活塞、

大锁母、活塞杆、端盖和连接盘组成，活塞装在主缸体内，活塞杆一端与活塞固定，活塞杆另一端固定连接盘并伸出主缸体外，端盖密封套在活塞杆上并与主缸体密封固定，在主缸体前端靠近端盖处设有进油口，在主缸体中部外圆通过螺纹旋有大锁母，通过大螺母与主缸体配合将主油缸固定在机架上，在主缸体的另一端通过传动螺纹连接升降筒，升降筒上固定大齿轮，设有通油孔的导向定位杆，其内端穿过升降筒通过螺纹与活塞杆相连，其外端装有双圆螺母。当活塞杆在液压油压力作用下向外伸出过程中，导向定位杆上圆螺母向升降筒端面逐步靠近，圆螺母与升降筒端面贴紧后，导向定位杆被限制向前的继续移动，从而限制了活塞杆的伸出量，也就强行限制了活塞杆的行程。通过油缸行程调节机构转动升降筒，使其在转动的同时作轴向位移，改变其主油缸上的位置，便可以调整活塞杆的伸出量。

下拉缸由圆螺母、导向定位杆、升降筒、大齿轮、大锁母、活塞、活塞杆、缸体、端盖、螺套、连接盘组成，活塞装在缸体内，活塞杆一端与活塞固定，其另一端固定连接盘并伸出缸体外，端盖密封套在活塞杆上并与缸体密封固定，在缸体前端靠近端盖处设有进油口，在缸体中部外圆通过螺纹旋有大锁母，通过大螺母与缸体配合将下拉缸固定在机架上，在缸体的两端装有螺套，在螺套外圆周上通过传动螺纹连接升降筒，升降筒上固定大齿轮，设有通油孔的导向定位杆内端穿过一端的升降筒和螺套通过螺纹与活塞杆相连，导向定位杆外端装有双圆螺母，另一端的升降筒和螺套套入在活塞杆上。通过油缸行程调节机构转动前后升降筒，使它们在转动的同时作轴向位移，改变在主油缸上的位置，便可以调整活塞杆伸出及退回的极限位置。

油缸行程调节机构由调节手轮、伞齿轮传动副、齿轮轴、支架组成，用于与油缸上大齿轮啮合的齿轮轴轴向固定在支架上，齿轮轴的一端固定伞齿轮传动副的一个伞齿轮，伞齿轮传动副的另一个伞齿轮通过轮轴连接调节手轮。转动调节手轮可以带动齿轮轴旋转，通过与油缸上的大齿轮啮合传递旋转动力，而对油缸行程调节定位。

具体各部件的作用：

机架：为整机的支持部件，上横梁中心装主油缸，下横梁中心装下拉缸。机架立柱内侧装有V型导轨，用于上压板和阴模板上下运动的导向。

上压板：安装在主油缸活塞杆的下端，中心装有上辅缸，供安装模具的上冲头用。因此模具上冲头就会随着主油缸活塞杆的伸缩而下降或上升。

下压板：安装在下拉缸活塞杆的顶端，中心装有以下辅缸，供安装模具用。该板还通过四根导向柱与阴模板相连，因此，阴模板就会随下拉缸活塞杆的伸缩而上升或下降。

固定板：与机架固定连接，该板用于安装模具下冲头等，并连接两侧气缸，供加工结构复杂的粉末制品用。

阴模板：通过四根导向柱与下压制板连接，该板用于安装模套等模具零部件。其后侧装有抖动送料装置，用于自动向模腔送粉和推出上一工作循环中已压制成型的粉末制品件。

主油缸：即主液压缸，是液压机压制力的输出部件，液压机压制力的大小，由液压系统调定的压力所决定。

下拉缸：即下拉油缸，是液压机脱模下拉力的输出部件，其主要功能有：一是提供模腔达到“装料位置”的上升运动；二是与主油缸配合，实现浮动压制时的下拉运动；三是提供脱模时阴模板的下拉运动。

上、下辅缸：上辅缸和下辅缸结构基本相同，其作用是配合主油缸、下拉缸更好的实现预压制、浮动压制和脱模的可靠完成，提高被压制品的质量和成品率以及满足复杂粉末制品的压制要求。

油缸行程调节机构：主油缸和下拉缸行程的精密调整，均通过该机构利用手动或电动来完成。调整后即可使油缸定位装置对油缸行程实现刚性定位，以提高行程控制精度。

液压机动作过程：

初始位置：机器启动，送料装置退到缩回位置，主油缸活塞杆处于缩回位置，下拉缸活塞杆处于缩回位置，两侧气缸退回到最外侧位置，上、下辅缸活塞杆处于缩回位置，所有运动部件均处于静止状态。

全自动循环工作：送料装置前进，推出上一循环压制成型的压制品零件后退回，为下一循环做好准备→下拉缸上行到位，下辅缸上行到位→下拉缸上行到所调上限位置时两侧气缸前进，两侧气缸不退回→送料装置抖动送粉→送料装置退回原位→上辅缸下行到位，主油缸快进转工进进行压制时上辅缸失压被压回，主油缸压力升到调定压力时主油缸延时保压→保压完成后主油缸泄压→延时完成后主油缸退回，同时下拉缸微上→两侧气缸退回→下辅缸退回，下拉缸下行脱模→当下拉缸下行到调定位置，压力上升至调定压力后延时→延时结束后送料装置开始动作，进行下一个工作循环。加工结构简

单的零件时，上辅缸和下辅缸可以不动作。

由于本实用新型粉末制品液压机采用了主油缸和下拉缸可调式行程刚性定位机构、上下辅缸机构和抖动送料装置等，使粉末制品液压机的使用性能和使用功能得到了很大的提高。以下从几个方面就有益的效果予以描述：

粉末制品液压机采用了主油缸、下拉缸可调式行程刚性定位机构从根本上解决了油缸行程无法实现高精度控制的问题。由于液压系统中的油液温度工作时不断变化的不稳定性，电气控制系统的发讯滞后等原因，使油缸的行程难以实行高精度的控制。而这种刚性定位机构既能实现精细调整，又能在行程的限位点设置完全机械式的死限位“挡铁”，消除上面所说的那些不确定性。定位位置精确了，实现了粉末制品模具型腔高度尺寸的高精度，给高精度粉末制品的加工提供了可靠保证。

粉末制品模具型腔高度尺寸得到高精度可靠保证后，粉末制品模具型腔内装粉量的均匀性就成为影响粉末制品精度的因素。本机采用的抖动送料装置在对粉末制品型腔注入粉末时，利用送料装置快速往复运动的抖动对型腔内的粉末实施振动来达到装粉均匀的目的，从而提高了粉末制品的精度和密度。

主油缸、下拉缸铺设的上、下辅缸给实现预压制、浮动压制、脱模保护、解决复杂粉末制品加工工艺问题找到了可靠方法。上辅缸工作时一般不和主油缸同步动作，而是在主油缸下行压制前先下行，对粉末进行预压制，当主油缸进入工进后即进行全行程压制。这样的预压对改变粉末制品的中性层位置、排放空气、提高压制密度是非常有利的，在主油缸回程时，上辅缸上腔进入压缩空气，使其活塞杆伸出来压住粉末制品件，以保证在脱模时粉末制品不受损坏。它对提高粉末制品的加工质量和成品率有着重要的意义。下辅缸在加工粉末制品件的中心孔不是圆孔且在下拉脱模时须作一定角度的旋转时，有其独特的作用。如：被压制品为一个外齿斜齿，其中心孔为正方孔的零件，由于它在脱模时必须旋转而其方孔又不允许它旋转，因此使用只有下拉缸的液压机加工是难以实现的，若使用下辅缸装置即可轻易解决，即在程序上首先用下辅缸抽出方孔芯棒，再下拉脱模而轻松完成。该装置从以上应用中明显地显示出其优越的功能。并且能使粉末制品的压制模具的设计更简单，加工费用更低，脱模动作简单可靠，提高了压制件的成品率，满足了各种复杂粉末制品的加工要求。

该机功能齐全，调整操作方便，电、液、气控制连锁严密，可根据粉末特性及制品的不同要求，实现单向压制，下拉脱模；也可以实现浮动双向压制，下拉脱模。

下面结合附图对本实用新型作进一步描述。

附图说明：

图 1 是本实用新型粉末制品液压机的主视图。

图 2 是本实用新型粉末制品液压机的左视图。

图 3 是主油缸结构图。

图 4 是下拉缸结构图。

图 5 是上辅缸结构图。

图 6 是下辅缸结构图。

图 7 是主油缸行程调节机构的结构示意图。

具体实施方式：

参照图 1、图 2，该机包括框架式机架 1、上置主油缸 8、下置下拉缸 20、主油缸和下拉缸行程调节机构 9 和 7 和 17、主油缸 8 和下拉缸 20 铺设的上辅缸 11 和下辅缸 16、送料机构 22、两侧气缸 6、动力站 5、仪表盘 3 以及电气控制装置 12；机架 1 的上横梁中心装有主油缸 8，下横梁中心装有下列缸 20，机架立柱内侧装有 V 型导轨 13，沿导轨 13 上下布置上压板 2 和阴模板 4，上压板 2 安装在主油缸 8 活塞杆的下端，其下平面装有供安装模具上冲头 14 的上辅缸 11，安装时其中心线可与主油缸 8 中心线一致，也可以根据被压制品的结构要求与主油缸 8 中心线允许有一定量的偏移，在主油缸 8 活塞杆上下运动时，同时带动上压板 2 和上辅缸 11 作上下运动。在机架 1 中部连接固定板 18，在下拉缸 20 活塞杆顶端连接下压板 15，下压板 15 上面装有下列缸 16，安装时其中心线可与下拉缸 20 中心线一致，也可以根据被压制品的结构要求与下拉缸 20 中心线允许有一定量的偏移，下压板 15 四角还装有导向柱，导向柱穿过固定板 18 与阴模板 4 相连，因此在下拉缸 20 活塞杆上下运动时，同时带动下压板 15、下辅缸 16 和阴模板 4 作上下运动。上压板 2、阴模板 4、固定板 18、下压板 15 和导向柱构成一个完整的模架，两侧气缸 6 分别安装在固定板 18 左右两侧以实现复合模具生产几何形状复杂的粉末制品，动力站 5 独立放置在机架外地坪上，承担向液压机提供所需的液压油液和压缩空气。电气控制 12 部分安装在机架 1 上，提供液压机各动作的程序控

制。主油缸行程调节机构 9，通过转动手轮 10，传动机构带动齿轮传动机构运动，实现行程调整。下拉缸行程调节机构 7、17 结构及传动原理与主油缸行程调节机构 9 相同，转动其调节手轮 19 进行调节。在机架 1 上部设置储粉桶 21，粉料由储粉桶 21 依靠重力沿输粉管道进入送料机构 22 的粉料盒中，送料机构 22 水平安装于阴模板 4 的上平面上，由送料气缸 22 完成，该粉料盒与阴模板 4 紧密贴合的下平面上开有给料槽，在送料机构 22 运动至模具型腔处时，由抖动送料气缸 22 的往复运动把粉料均匀地注入模具的阴模型腔中。它是每一工作循环的第一个程序动作，根据设定的控制程序动作一次或多次，使送料气缸 22 再往复多次动作后退回到原始位置，完成两次或多次抖动送粉。如：在需要三次抖动时，每次送料完成三个工作循环后延时时间结束并发讯，使送料机构停止。这样在送料过程中送料气缸 22 活塞杆作连续快速的往复三次伸缩运动，从而实现抖动送料。送料抖动次数可根据被压制品的结构及装粉深度作适宜的规定。

参照图 3，主油缸由圆螺母 23、导向定位杆 24、升降筒 25、主缸体 26、大齿轮 27、活塞 28、大锁母 29、活塞杆 30、端盖 31 和连接盘 32 组成，活塞 28 装在主缸体 26 内，活塞杆 30 一端与活塞 28 固定，其另一端固定连接盘 32 并伸出主缸体 26 外，端盖 31 密封套在活塞杆 30 上并与主缸体 26 密封固定，在主缸体 26 前端靠近端盖 31 处设有进油口，在主缸体 26 中部通过螺纹旋有大锁母 29，在主缸体 26 的另一端通过传动螺纹连接升降筒 25，升降筒 25 上固定大齿轮 27，有通油孔的导向定位杆 24 内端穿过升降筒 25 通过螺纹与活塞杆 30 相连，其外端装有双圆螺母 23。导向定位杆 24 随活塞杆 30 的运动而上下运动，运动的距离也就是主油缸的行程取决于圆螺母 23 与升降筒 25 之间的调定距离，而该距离的可调就是通过转动大齿轮 27 和升降筒 25，使升降筒 25 相对主油缸体 26 轴向移动来实现位移。这个行程按被压制品的技术要求进行精密调整并实现刚性定位。活塞杆 30 的下端用螺纹与连接盘 32 相连，连接盘 32 用于与上压板 2 固定连接。

参照图 4，下拉缸由圆螺母 33、导向定位杆 36、升降筒 34 和 44、大齿轮 35 和 43、大锁母 37、活塞 38、活塞杆 39、缸体 40、端盖 41、螺套 42、连接盘 45 组成，活塞 38 装在缸体 40 内，活塞杆 39 一端与活塞 38 固定，其另一端固定连接盘 45 并伸出缸体 40 外，端盖 41 密封套在活塞杆 39 上并与缸体 40 密封固定，在缸体 40 前端靠近端盖 41 处设有进油口，在缸体 40 中

部通过螺纹旋有大锁母 37, 用于将下拉缸 20 固定在机架 1 上, 在缸体 40 的两端装有螺套 42, 在螺套 42 外圆周上通过传动螺纹连接升降筒 34 和 44, 升降筒 34 和 44 上固定大齿轮 35 和 43, 有通油孔的导向定位杆 36 内端穿过一端的升降筒 42 和螺套 34 通过螺纹与活塞杆 39 相连, 导向定位杆 36 外端装有双圆螺母 33, 另一端的升降筒 44 和螺套 42 套入在活塞杆 39 上。导向定位杆 36 随活塞杆 39 的上下运动而同时运动, 活塞杆 39 上行运动的距离就是圆螺母 33 与螺套 34 的调定距离; 活塞杆 39 上端的连接盘 45 与下压板 15 相连, 活塞杆 39 下行的距离通过调节连接盘 45 与螺套 42 之间的距离来实现。下拉缸 20 的上下行程的调节机构对称, 其调整方法与主油缸 8 行程调整相同, 调整机构也相同。

下拉缸活塞杆 39 在作上下行运动时, 其行程就由调定后的升降筒 34、44 端面与导向定位杆 36 上的圆螺母 33 以及活塞杆 39 上的连接盘 45 两相邻面的距离所决定了, 在运动至升降筒 34、44 与圆螺母 33 或连接盘 45 紧密贴合时, 活塞杆 39 的下降或上升运动即停止而实现刚性定位。

下拉缸上下行程的精密调整和刚性定位保证了粉末制品的装粉型腔高度的精确和脱模行程的精确, 从而保证了粉末制品压制尺寸精度和密度的质量稳定。

图 5 示出了本实用新型粉末制品液压机上辅缸结构。它由缸体 46、活塞杆 47 组成。上辅缸缸体 46 用螺钉与上压板 2 和模具上冲头连接体 48 相连, 中间的活塞杆 47 运动时通过推动或拉动固定在上冲头连接体 48 内的模具上冲头实现压制或退回动作。在其工作时一般不和主油缸 8 同步动作, 而是在主油缸 8 下行压制前先下行, 对粉末进行预压制, 当主油缸 8 进入工进后即进行全行程压制。这样的预压对改变粉末制品的中性层位置、排放空气、提高压制密度是非常有利的; 在主油缸 8 回程时, 上辅缸 11 上腔进入压缩空气, 使其活塞杆 47 伸出来压住粉末制品件, 以保证在脱模时粉末制品不受损坏。

图 6 示出了本实用新型粉末制品液压机下辅缸结构。它由缸体 49、端盖 50、活塞杆 51 组成。下辅缸缸体 49 用螺钉与下压板 15 相连, 活塞杆 51 中心的螺纹孔与模具芯棒相连, 在活塞杆 51 运动时推动或拉动芯棒的上下运动, 实现组模和脱模。尤其是在加工粉末制品件的中心孔不是圆孔且在下拉脱模时须作一定角度的旋转时, 该装置的应用就显示出其优越的特点: ①粉末制品的压制模具可设计得更简单而使加工费用较低; ②脱模动作简单可靠,

对压制件无损伤，提高压制件的成品率；③能够加工更复杂的粉末制品，满足各种复杂粉末制品件的压制加工。

图 7 示出了主油缸行程调节机构的结构示意图。它由调节手轮 10、伞齿轮传动副 52、齿轮轴 53、支架 54 组成，与主油缸的主油缸体 26、圆螺母 23、导向定位杆 24、升降筒 25、大齿轮 27 配合，共同完成主油缸可调式行程刚性定位的位置调节作用。齿轮轴 53 轴向固定在支架 54 上并与主油缸上大齿轮 27 啮合，齿轮轴 53 的一端固定伞齿轮传动副 52 的一个伞齿轮，伞齿轮传动副 52 的另一个伞齿轮通过轮轴连接调节手轮 10。调节手轮 10 采用手动或者电动、液动使其转动，进而带动伞齿轮副 52 转动，传动至齿轮轴 53 后，齿轮轴 53 的转动带动主油缸 8 上的大齿轮 27 转动，由于大齿轮 27 与升降筒 25 采用固定连接，因此升降筒 25 也随大齿轮 27 转动，而升降筒 25 与主油缸体 26 之间螺纹配合，使升降筒 25 在转动的同时也进行轴向位移，这个轴向位移的结果就改变了升降筒 25 与锁母 23 之间的距离，这样主油缸活塞杆 30 在作下行运动时，其行程就由调定后的升降筒 25 上端面与导向定位杆 24 上的圆螺母 23 下端面的距离所决定了，在运动至升降筒 25 和圆螺母 23 紧密贴合时，活塞杆 30 的下行运动即停止而实现刚性定位，实现行程调整的目的。行程调定后，主油缸 8 的运动行程的精度就由这个调定的距离精度来保证而不会有丝毫的改变，除非由于被加工的粉末制品件要求改变时，再人为进行相应的调整。

对以上调整举例说明：若升降筒 25 的配合螺纹螺距为 2 毫米，大齿轮 27 齿数为 260 个，齿轮轴 53 齿数为 20 个，一对伞齿轮的齿数相等，故手轮 10 每转动一周，大齿轮转动 $1/13$ 周，其轴向位移距离为 0.154 毫米；手轮 10 上刻有刻度，如果手轮转动 $1/10$ 周，那么轴向位移也只有 0.015 毫米，可见其可调精度是比较精密的。

下拉缸 20 的上、下行程的可调式行程刚性定位机构与主油缸 8 的可调式行程刚性定位机构的调节、传动原理均相同，故不再重复。

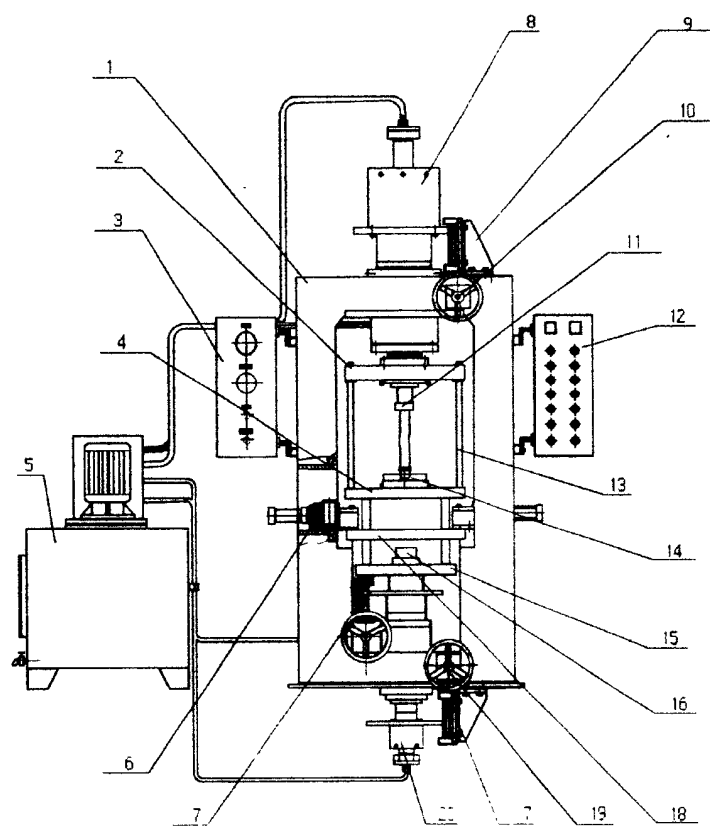


图1

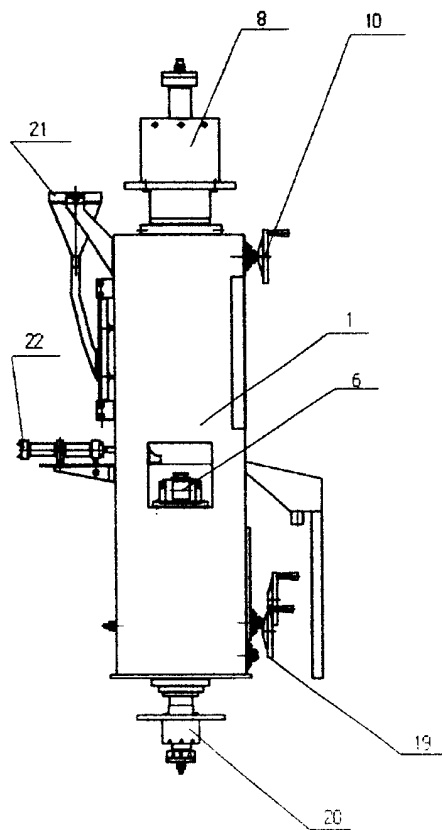


图2

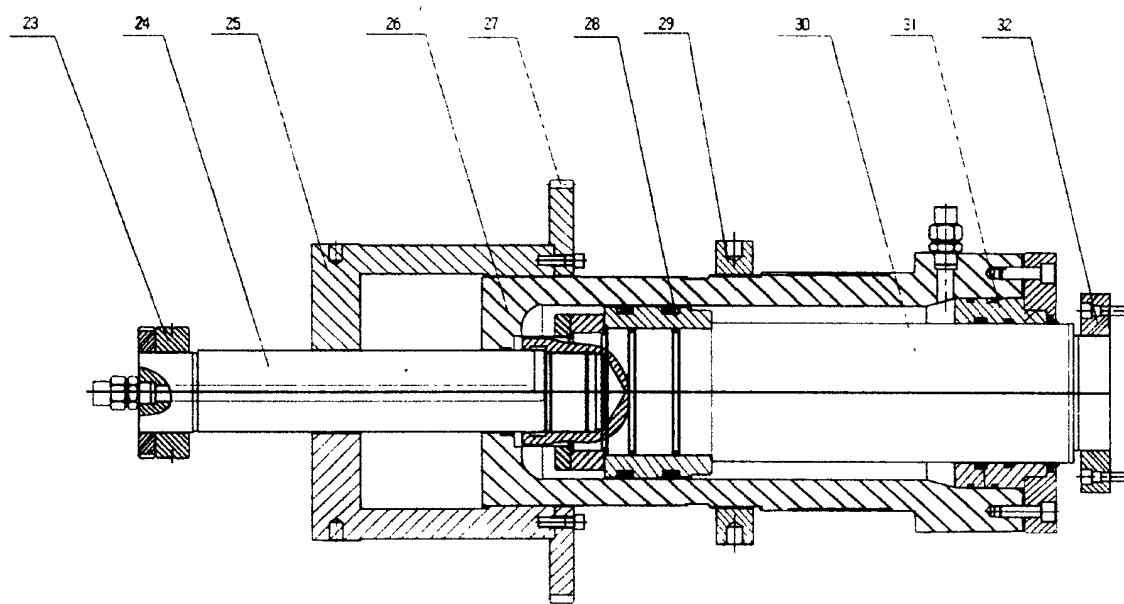


图3

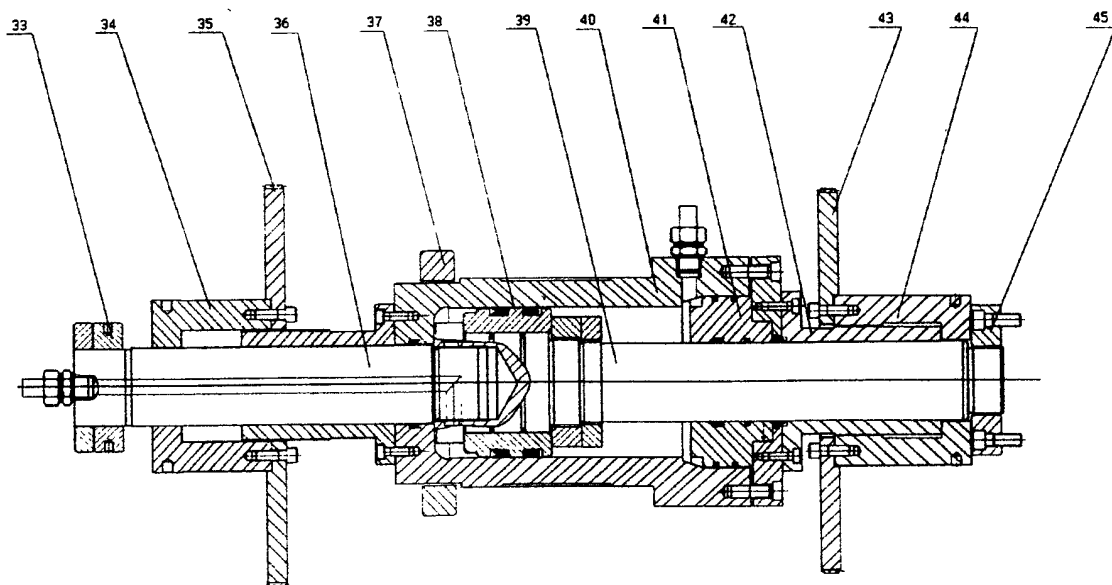


图4

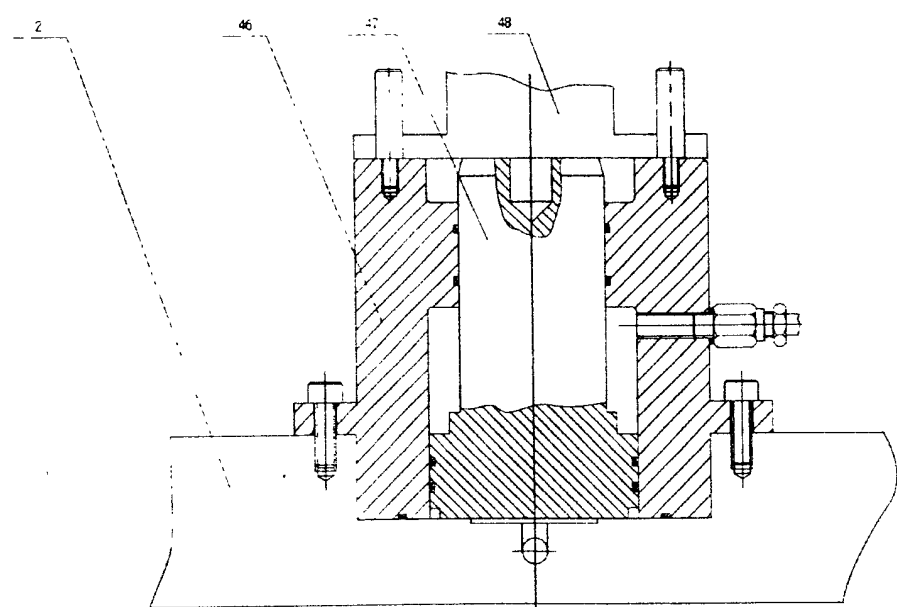


图5

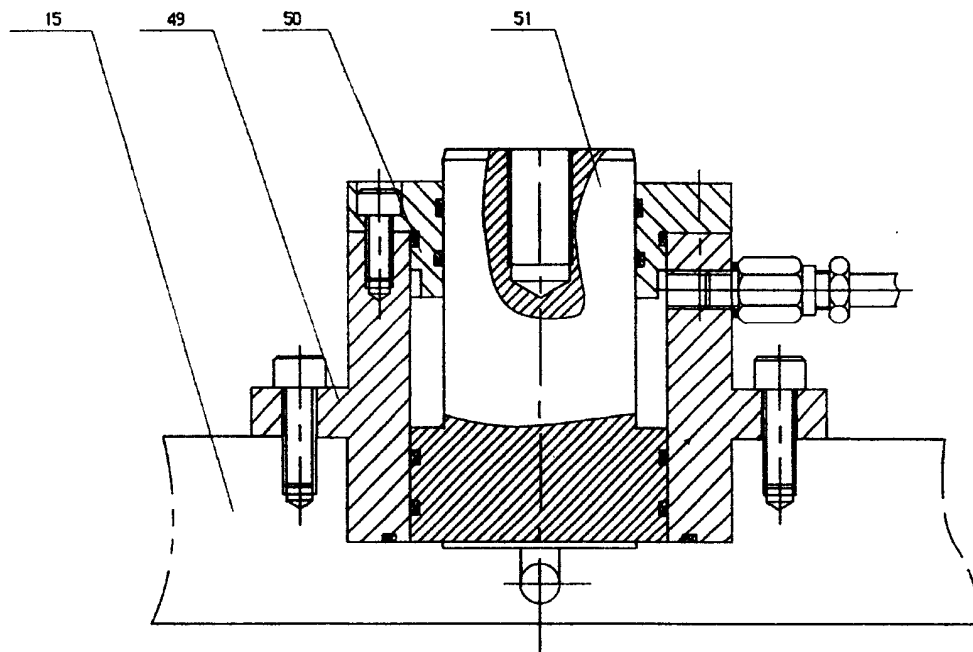


图6

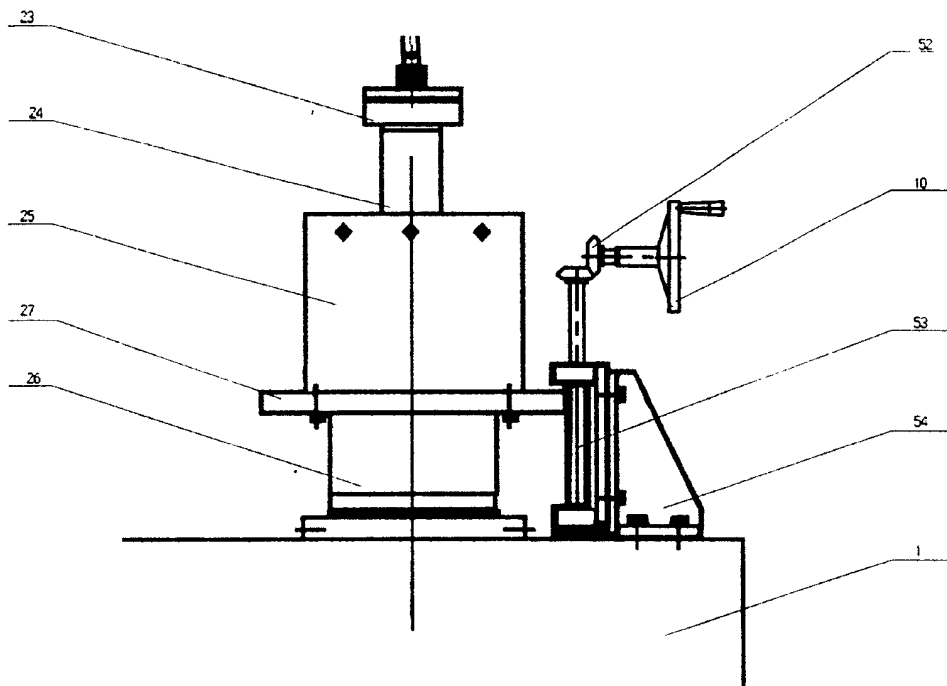


图7