



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104325673 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410348041.X

(22)申请日 2014.07.22

(30)优先权数据

102013012085.3 2013.07.22 DE

(73)专利权人 菲特压片机械有限公司

地址 德国施瓦岑贝格

(72)发明人 T·彭纳威茨 S·马隆

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 邓斐

(51)Int.Cl.

B30B 11/02(2006.01)

B30B 1/18(2006.01)

B22F 3/02(2006.01)

(56)对比文件

EP 2479022 A1,2012.07.25,

DE 102011116548 A1,2013.04.25,

CN 101786133 A,2010.07.28,

CN 102555254 A,2012.07.11,

CN 202264413 U,2012.06.06,

CN 102514217 A,2012.06.27,

审查员 弋慧丽

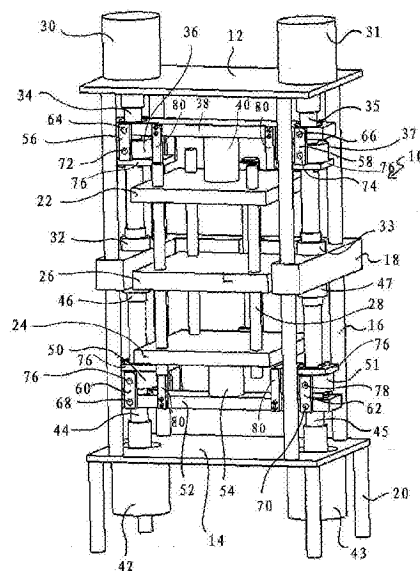
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于由粉末状材料制造压制品的压力机

(57)摘要

本发明涉及一种用于由粉末状材料制造压制品的压力机,其包括:压力机机架;设置在压力机机架中的挤压单元,所述挤压单元具有至少一个上冲模和/或至少一个下冲模以及用于需通过上冲模和/或下冲模挤压的粉末状材料的至少一个容纳部;至少两个上部驱动单元,其分别具有上部电驱动马达,用于使上冲模沿竖直方向移动。



1. 一种用于由粉末状材料制造压制品的压力机,包括:

一压力机机架(10)和设置在所述压力机机架(10)中的挤压单元,所述挤压单元具有至少一个上冲模和/或至少一个下冲模以及用于需通过所述上冲模和/或所述下冲模挤压的粉末状材料的至少一个容纳部;

一至少两个上部驱动单元,所述至少两个上部驱动单元分别具有一个上部电驱动马达(30、31),用于使所述上冲模沿竖直方向移动,其中,所述上部驱动单元分别包括一个通过相应的电驱动马达(30、31)驱动的且具有上部螺杆(34、35)和上部螺杆螺母(36、37)的上部螺杆传动机构;和/或至少两个下部驱动单元,所述至少两个下部驱动单元分别具有一个下部电驱动马达(42、43),用于使所述下冲模和/或所述容纳部沿竖直方向移动,其中,所述下部驱动单元分别包括一个通过相应的电驱动马达(42、43)驱动的且具有下部螺杆(44、45)和下部螺杆螺母(50、51)的下部螺杆传动机构,

一其中,所述上部驱动单元经由沿水平方向延伸的上部力传递桥(38)而侧向位错地作用到所述至少一个上冲模上,和/或所述下部驱动单元经由沿水平方向延伸的下部力传递桥(52)而侧向位错地作用到所述至少一个下冲模上和/或所述容纳部上,

其特征在于,

一所述上部螺杆螺母(36、37)或相应地与所述上部螺杆螺母(36、37)连接的上部固定元件分别通过至少一个上部补偿元件(56、58)而与所述上部力传递桥(38)连接,其中,所述补偿元件(56、58)分别一方面可旋转地支承在所述上部螺杆螺母(36、37)或所述上部固定元件上并且另一方面可旋转地支承在所述上部力传递桥(38)上,和/或所述下部螺杆螺母(50、51)或相应地与所述下部螺杆螺母(50、51)连接的下部固定元件分别通过至少一个下部补偿元件(60、62)而与所述下部力传递桥(52)连接,其中,所述补偿元件(60、62)分别一方面可旋转地支承在所述下部螺杆螺母(50、51)或所述下部固定元件上并且另一方面可旋转地支承在所述下部力传递桥(52)上。

2. 如权利要求1所述的压力机,其特征在于,每个所述上部螺杆螺母(36、37)或者每个与所述上部螺杆螺母(36、37)连接的上部固定元件分别通过两个上部补偿元件(56、58)而与所述上部力传递桥(38)连接,和/或每个所述下部螺杆螺母(50、51)或者每个与所述下部螺杆螺母(50、51)连接的下部固定元件分别通过两个下部补偿元件(60、62)而与所述下部力传递桥(52)连接。

3. 如权利要求2所述的压力机,其特征在于,所述补偿元件(56、58、60、62)分别设置在力传递桥(38、52)的对置侧。

4. 如权利要求1至3之一所述的压力机,其特征在于,用于可旋转地支承所述补偿元件(56、58、60、62)的支承位置在压力机的静止状态下相应地沿竖直方向叠置。

5. 如权利要求1至3之一所述的压力机,其特征在于,分别通过滚动轴承或滑动轴承来可旋转地支承所述补偿元件(56、58、60、62)。

6. 如权利要求1至3之一所述的压力机,其特征在于,所述至少两个上部驱动单元作用在所述上部力传递桥(38)的相对置的端部上,和/或所述至少两个下部驱动单元作用在所述下部力传递桥(52)的相对置的端部上。

7. 如权利要求1至3之一所述的压力机,其特征在于,所述上部螺杆(34、35)和/或所述上部螺杆螺母(36、37)和/或所述上部固定元件在压力机的静止状态下和在挤压过程期间

不触碰所述上部力传递桥(38),和/或所述下部螺杆(44、45)和/或所述下部螺杆螺母(50、51)和/或所述下部固定元件在压力机的静止状态下和在挤压过程期间不触碰所述下部力传递桥(52)。

8.如权利要求1至3之一所述的压力机,其特征在于,在所述上部力传递桥(38)的下侧或上侧与所述上部螺杆螺母(36、37)的或者所述上部固定元件的上侧或者下侧之间构成有自由腔,和/或在所述下部力传递桥(52)的下侧或上侧与所述下部螺杆螺母(50、51)的或者所述下部固定元件的上侧或者下侧之间构成有自由腔。

9.如权利要求1至3之一所述的压力机,其特征在于,所述上部力传递桥(38)在其相对置的端部上分别具有一个分别容纳一个上部螺杆(34、35)的柱形的贯穿孔,其中,在所述上部力传递桥(38)的贯穿孔的内侧与所述上部螺杆(34、35)的外侧之间分别构成环形的间隙,和/或所述下部力传递桥(52)在其相对置的端部上分别具有一个分别容纳一个下部螺杆(44、45)的柱形的贯穿孔,其中,在所述下部力传递桥(52)的贯穿孔的内侧与所述下部螺杆(44、45)的外侧之间分别构成环形的间隙。

10.如权利要求1至3之一所述的压力机,其特征在于,相应地与所述上部螺杆螺母(36、37)连接有柱形的上部突出部,其中,所述上部力传递桥(38)在其相对置的端部上分别具有一个分别容纳一个上部突出部的柱形的贯穿孔,其中,在所述上部力传递桥(38)的贯穿孔的内侧与所述上部突出部的外侧之间分别构成环形的间隙,和/或相应地与所述下部螺杆螺母连接有柱形的下部突出部,其中,所述下部力传递桥(52)在其相对置的端部上分别具有一个分别容纳一个下部突出部的柱形的贯穿孔,其中,在所述下部力传递桥(52)的贯穿孔的内侧与所述下部突出部的内侧之间分别构成环形的间隙。

11.如权利要求1至3之一所述的压力机,其特征在于,所述压力机机架(10)具有上部保持板和下部保持板(12、14),这些保持板通过多个竖直的间距保持件(16)而相互连接。

12.如权利要求11所述的压力机,其特征在于,所述上部驱动单元的驱动马达(30、31)固定在所述压力机机架(10)的上部保持板(12)上,并且所述下部驱动单元的驱动马达(42、43)固定在所述压力机机架(10)的下部保持板(14)上。

13.如权利要求11所述的压力机,其特征在于,在上部保持板(12)与下部保持板(14)之间设置有设置在所述压力机机架(10)的竖直的间距保持件(16)上的支承元件(18)。

14.如权利要求13所述的压力机,其特征在于,所述容纳部设置在所述支承元件(18)上。

用于由粉末状材料制造压制品的压力机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于由粉末状材料制造压制品的压力机,其包括:压力机机架;设置在该压力机机架中的挤压单元,所述挤压单元具有至少一个上冲模和/或至少一个下冲模以及用于需通过上冲模和/或下冲模挤压的粉末状材料的至少一个容纳部;至少两个上部驱动单元,其分别具有上部电驱动马达用于使上冲模沿竖直方向移动,其中,上部驱动单元分别包括通过相应的电驱动马达驱动的且具有上部螺杆和上部螺杆螺母的上部螺杆传动机构;和/或至少两个下部驱动单元,其分别具有下部电驱动马达用于使下冲模和/或容纳部沿竖直方向移动,其中下部驱动单元分别包括通过相应的电驱动马达驱动的且具有下部螺杆和下部螺杆螺母的下部螺杆传动机构,其中,上部驱动单元经由沿水平方向延伸的上部力传递桥侧向位错地作用到所述至少一个上冲模上,和/或下部驱动单元经由沿水平方向延伸的下部力传递桥侧向位错地作用到所述至少一个下冲模和/或容纳部上。

背景技术

[0002] 例如从EP 2 479 022 A1中已知一种用于由粉末状材料制造压制品的压力机。在此,例如在与两个平行地沿竖直轴线作用的驱动机构连接的中间元件和驱动机构之间设有柔性的连接机构。此外,柔性的连接机构可以设置在中间元件与模板或其它中间元件之间。通过柔性的连接机构应避免沿着压力机竖直轴线可移动的和被引导的部件的倾斜。尤其应实现驱动装置的尽可能同步的移动运动。

[0003] 此外,在本申请人的未公开的德国同源专利申请10 2012 010 767.0中提出:在驱动单元侧向位错地作用于其上的力传递桥与驱动单元之间设置有在挤压过程中变形的弹性元件。驱动单元特别可以包括具有螺杆和螺杆螺母的螺杆传动机构。通过弹性元件最大程度地减小压力机的组件的弯曲对挤压结果的影响。特别是减小了作用到螺杆螺母上的弯曲力矩。

[0004] 在上述类型的压力机运行时在驱动机组件上、尤其是必要时设置的螺杆传动机构上产生巨大的弯曲力矩。这尤其在驱动装置作用到沿水平方向延伸的力传递桥的各对置侧上时适用。由于极大的挤压力,会导致力传递桥的明显弯曲并且由此导致所提及的弯曲力矩。通过现有技术中设置的弹性元件不解决或至少不完全解决这个问题。

发明内容

[0005] 从现有技术出发,本发明的目的因此是:提供一种开始所述类型的压力机,在该压力机中,在挤压期间弯曲力矩对驱动机的影响得到进一步的最小化。

[0006] 本发明的目的通过如下的用于由粉末状材料制造压制品的压力机得以实现,其包括:压力机机架和设置在所述压力机机架中的挤压单元,所述挤压单元具有至少一个上冲模和/或至少一个下冲模以及用于需通过所述上冲模和/或所述下冲模挤压的粉末状材料的至少一个容纳部;至少两个上部驱动单元,所述至少两个上部驱动单元分别具有一个上部电驱动马达,用于使所述上冲模沿竖直方向移动,其中,所述上部驱动单元分别包括一个

通过相应的电驱动马达驱动的且具有上部螺杆和上部螺杆螺母的上部螺杆传动机构;和/或至少两个下部驱动单元,所述至少两个下部驱动单元分别具有一个下部电驱动马达,用于使所述下冲模和/或所述容纳部沿竖直方向移动,其中,所述下部驱动单元分别包括一个通过相应的电驱动马达驱动的且具有下部螺杆和下部螺杆螺母的下部螺杆传动机构,其中,所述上部驱动单元经由沿水平方向延伸的上部力传递桥而侧向位错地作用到所述至少一个上冲模上,和/或所述下部驱动单元经由沿水平方向延伸的下部力传递桥而侧向位错地作用到所述至少一个下冲模上和/或所述容纳部上,其特征在于,所述上部螺杆螺母或相应地与所述上部螺杆螺母连接的上部固定元件分别通过至少一个上部补偿元件而与所述上部力传递桥连接,其中,所述补偿元件分别一方面可旋转地支承在所述上部螺杆螺母或所述上部固定元件上并且另一方面可旋转地支承在所述上部力传递桥上,和/或所述下部螺杆螺母或相应地与所述下部螺杆螺母连接的下部固定元件分别通过至少一个下部补偿元件而与所述下部力传递桥连接,其中,所述补偿元件分别一方面可旋转地支承在所述下部螺杆螺母或所述下部固定元件上并且另一方面可旋转地支承在所述下部力传递桥上。在说明书和附图中得出有利的设计方案。

[0007] 对于开始所述类型的压力机,本发明的目的通过以下方式得以实现,即,上部螺杆螺母或相应地与上部螺杆螺母连接的上部固定元件分别通过至少一个上部补偿元件而与上部力传递桥连接,其中,补偿元件分别一方面可旋转地支承在上部螺杆螺母或上部固定元件上并且另一方面可旋转地支承在上部力传递桥上,和/或下部螺杆螺母或相应地与下部螺杆螺母连接的下部固定元件分别通过至少一个下部补偿元件而与下部力传递桥连接,其中,补偿元件分别一方面可旋转地支承在下部螺杆螺母或下部固定元件上并且另一方面可旋转地支承在下部力传递桥上。

[0008] 根据本发明的压力机具有压力机机架,所述压力机机架借助基脚竖立在基底上或直接树立在基底上。在压力机机架中设置有挤压单元,所述挤压单元具有至少一个上冲模和/或至少一个下冲模。挤压单元此外具有容纳部,需挤压的粉末在通过一个或多个所述冲模挤压之前被填充到所述容纳部中。粉末状材料可以例如是金属粉末或陶瓷粉末。容纳部设置在上冲头与下冲头之间。通常情况下,压力机包括至少一个上冲头和至少一个下冲头,它们在容纳部中共同作用用于挤压填入的粉末。然而原则上也可考虑的是:当容纳部具有封闭的底部时,挤压例如仅从上部借助仅一个上冲头来进行。

[0009] 上冲模和/或下冲模可以设置在上部冲头固定板或者下部冲头固定板上。为了在挤压过程期间使上冲头和/或下冲头竖直运动,设置有带上部电驱动马达和/或下部电驱动马达的上部驱动单元和/或下部驱动单元。尤其设有至少两个上部驱动单元和至少两个下部驱动单元。上部驱动单元或者下部驱动单元可以相对彼此对称地设置在压力机机架的对置侧。如所阐述的那样,下部驱动单元可以沿竖直方向驱动下冲模或容纳部。因此压力机既能够在推出方法中运行,其中容纳部是固定的并且上冲头和下冲头相对容纳部移动,也能够能够在收回方法中运行,其中下冲头是固定的并且容纳部以及上冲头可移动。原则上,在根据本发明的压力机中,挤压轴的数量并且由此并行制造的压制品的数量可以在较宽范围内得到提高。挤压单元可以构成模块,所述模块可以作为整体从压力机中取出并且可以替换另一同样构成为模块的挤压单元。容纳部可以构造在模板中。所述容纳部可以固定设置在压力机机架上。

[0010] 上部驱动单元经由例如梁式的上部力传递桥侧向位错地作用到至少一个上冲模上。相应地,下部驱动单元经由例如梁式的下部力传递桥侧向位错地作用到至少一个下冲模和/或所述容纳部上。驱动单元因此偏心地作用到冲模或者容纳部上。驱动单元的运动方向(或者力方向)通常情况下平行地与上冲头的和下冲头的或者容纳部的运动方向(或者力方向)间隔开。驱动单元因此非同轴地作用在挤压单元上。力传递桥例如能够在中心与上冲模或者承载上冲模的上部冲头固定板或者与下冲模或者承载下冲模的下部冲头固定板或容纳部连接。在此,在力传递桥与冲模或者容纳部之间可以分别设有至少一个另外的力传递元件。当然,原则上也可以设有多于两个、例如四个上部驱动单元和/或多于两个、例如四个下部驱动单元。在这种情况下,各两个驱动单元能够作用在相应的力传递桥的一个端部上。

[0011] 两个上部驱动单元或者两个下部驱动单元分别同步地作用到上部力传递桥或者下部力传递桥上。为此,所述上部驱动单元或者所述下部驱动单元此外分别包括一个通过上部驱动马达或者下部驱动马达驱动的上部螺杆传动机构或者下部螺杆传动机构,所述螺杆传动机构具有上部螺杆或者下部螺杆和上部螺杆螺母或者下部螺杆螺母。上部螺杆螺母或者下部螺杆螺母分别与上部力传递桥或下部力传递桥连接,从而在螺杆移动到螺杆螺母中时,上部力传递桥或者下部力传递桥连同相应的螺杆螺母一起沿轴向方向运动。

[0012] 由驱动单元施加的力经由相应的力传递桥传递到挤压单元上。由于驱动单元位错地作用,在挤压过程期间产生的非常高的力使得力传递桥弯曲,所述力在现有技术中会导致到螺杆螺母上的弯曲力矩并且由此损害螺杆传动机构的功能。为了解决该问题,本发明设定:上部螺杆螺母或者下部螺杆螺母或相应地与上部螺杆螺母或者下部螺杆螺母连接的上部固定元件或者下部固定元件分别通过至少一个上部补偿元件或者下部补偿元件而与上部力传递桥或者下部力传递桥连接。补偿元件一方面可旋转地支承在上部螺杆螺母或者下部螺杆螺母或上部固定元件或者下部固定元件上。另一方面,补偿元件可旋转地支承在上部力传递桥或者下部力传递桥上。在此,补偿元件尤其建立螺杆螺母或者固定元件与相应的力传递桥之间的专属连接。

[0013] 补偿元件可以具有长形的形状并且然后能够一方面以相对置的端部可旋转地支承在相应的力传递桥上并且另一方面可旋转地支承在相应的螺杆螺母或者相应的固定元件上。补偿元件因此构成复式铰链。力传递桥分别与至少两个复式铰链的组合,与现有技术相比进一步减少了在运行时产生的弯曲力矩到螺杆传动机构上、尤其是到螺杆螺母上的传递。力传递桥的由于弯曲的每次缩短并且由此还有在补偿元件在力传递桥上的各支承位置之间的间距的缩短通过补偿元件围绕支撑位置的旋转得到补偿。通过力传递桥的弯曲产生的弯曲力矩因此不传递到螺杆传动机构上、尤其是不传递到螺杆螺母上。

[0014] 在挤压过程结束后的卸载之后,各组件运动回到其初始位置中。残留到螺杆螺母上的力和力矩仅经由枢轴承的摩擦力矩以及倾斜的力矢量/横向力产生。根据本发明的补偿元件基本上不是柔性的。不同于现有技术,不需要柔性的元件,而是倾翻力矩的补偿经由补偿元件的通过枢轴承能够实现的倾翻来完成。

[0015] 螺杆传动机构产生扭矩,尤其是反向的扭矩,所述扭矩能够经由补偿元件而作用到力传递桥上。这样的扭矩原则上是不期望的。因此可以设置扭矩支撑装置或者抗扭保护装置,它们防止扭矩传递到力传递桥上,然而允许力传递桥的挠曲(Durchbiegung)。被证实

为在实践中适宜的例如是与螺杆螺母相应连接的、例如旋紧的加固板,所述加固板例如可以设置在水平的平面中。加固板可以经由一个或多个支撑元件而与力传递桥连接、例如同样旋紧。

[0016] 如已提及的那样,补偿元件可以可旋转地支承在螺杆螺母或与螺杆螺母连接的固定元件上。这类固定元件是可选的。所述固定元件可以如螺杆螺母一样盘形地或环形地构成并且设置在相应的螺杆螺母与相应的力传递桥之间。然而还可能的是:螺杆螺母分别设置在一个这样的固定元件与相应的力传递桥之间。

[0017] 根据一种设计方案可以设定:其中每个上部螺杆螺母或者其中每个与上部螺杆螺母连接的上部固定元件分别通过两个上部补偿元件而与上部力传递桥连接,和/或其中每个下部螺杆螺母或者其中每个与下部螺杆螺母连接的下部固定元件分别通过两个下部补偿元件而与下部力传递桥连接。补偿元件可以分别设置在力传递桥的对置侧。通过为每个力传递桥设置四个补偿元件进一步优化了补偿效果。

[0018] 用于可旋转地支承补偿元件的支承位置可以在压力机的静止状态下、即在挤压过程之前相应地沿竖直方向叠置。因此在相应的力传递桥的和相应的螺杆螺母的或者固定元件的竖直叠置的部段上可旋转地支承补偿元件。如果在挤压过程中发生力传递桥的弯曲,那么补偿元件倾翻,以至于支承位置现在起沿着相对竖直线成一定角度延伸的线设置。这获得特别均匀的补偿效果。

[0019] 原则上可设想用于补偿元件的任意枢轴承。例如,可以分别通过滚动轴承或滑动轴承来可旋转地支承补偿元件。枢轴承分别可以包括轴承销,所述轴承销固定在相应的力传递桥和相应的螺杆螺母或者相应的固定元件上。那么在补偿元件上可以设置与轴承销相对应的轴承。然而还可能的是运动的反转,其中轴承销构成在补偿元件上并且轴承相应地构成在力传递桥和螺杆螺母或者固定元件上。

[0020] 此外,至少两个上部驱动单元可以作用在上部力传递桥的各对置的端部上。相应地,至少两个下部驱动单元可以作用在下部力传递桥的各对置的端部上。这种设计方案特别好地适用于挤压过程。另一方面在此,特别高的弯曲力矩作用到力传递桥上,然而所述特别高的弯曲力矩能够根据本发明通过补偿元件得到可靠地补偿。

[0021] 根据另一设计方案可以设定:上部螺杆和/或上部螺杆螺母和/或上部固定元件在压力机的静止状态下和在挤压过程期间不触碰上部力传递桥,和/或下部螺杆和/或下部螺杆螺母和/或下部固定元件在压力机的静止状态下和在挤压过程期间不触碰下部力传递桥。因此在这种设计方案中,相应的力传递桥至少可以弯曲直至确定的极限,而相应的力传递桥不与螺杆和/或相邻于该螺杆的螺杆螺母或者如果存在的话相邻于该力传递桥的固定元件直接接触。这样的接触可能会导致弯曲力矩传递到螺杆螺母上并且由此可能导致螺杆传动机构的倾翻。通过压力机组件的适宜的结构设计方案,可以将相应的力传递桥的所述的弯曲极限选择为,即使在挤压过程的范围中产生的力期间也不期望地触碰所述组件并且由此将倾翻力矩传递到螺杆传动机构上。

[0022] 可以设定:在上部力传递桥的下侧或上侧与上部螺杆螺母的或者上部固定元件的上侧或者下侧之间构成有自由腔,和/或在下部力传递桥的下侧或上侧与下部螺杆螺母的或者下部固定元件的上侧或者下侧之间构成有自由腔。自由腔在此在各个分别直接相邻于力传递桥的组件之间形成。这可以如上所述是相应的螺杆螺母。然而其也可以是与螺杆螺

母连接的固定元件。

[0023] 根据另一设计方案可以设定：上部力传递桥在其相对置的端部上分别具有一个分别容纳一个上部螺杆的柱形的贯穿孔，其中，在上部力传递桥的贯穿孔的内侧与上部螺杆的外侧之间分别构成环形的间隙，和/或下部力传递桥在其相对置的端部上分别具有一个分别容纳一个下部螺杆的柱形的贯穿孔，其中，在下部力传递桥的贯穿孔的内侧与下部螺杆的外侧之间分别构成环形的间隙。

[0024] 根据一种对此备选的设计方案可以设定：相应地与上部螺杆螺母连接有柱形的上部突出部，其中，上部力传递桥在其相对置的端部上分别具有一个分别容纳一个上部突出部的柱形的贯穿孔，其中，在上部力传递桥的贯穿孔的内侧与上部突出部的外侧之间分别构成环形的间隙，和/或相应地与下部螺杆螺母连接有柱形的下部突出部，其中，下部力传递桥在其相对置的端部上分别具有一个分别容纳一个下部突出部的柱形的贯穿孔，其中，在下部力传递桥的贯穿孔的内侧与下部突出部的外侧之间分别构成环形的间隙。

[0025] 在最后提到的两种设计方案中，力传递桥的端部分别构成具有柱形的贯穿孔的支承部段。在这种设计方案中，柱形的贯穿孔的直径比（柱形）螺杆的或者螺杆螺母的柱形的突出部的直径大一个预设的值。由此构成环形的间隙。

[0026] 在前面提到的设计方案中，环绕螺杆或者围绕螺杆螺母的突出部并且在螺杆螺母或者固定元件与力传递桥之间存在自由腔。在此涉及的是特别适合实践的设计方案，以便在运行中可靠地避免前面提到的触碰。间隙或者自由腔可以相应选择得足够大，从而即使在挤压过程中力传递桥的最大产生的弯曲也不导致不期望的触碰并且由此不导致到螺杆传动机构上的倾翻力矩。在力传递桥与螺杆螺母或者固定元件之间的自由腔可以例如具有1mm至10mm的宽度、优选具有2mm至5mm的宽度。相应地，在螺杆或者螺杆螺母的柱形的突出部与力传递桥的柱形的贯穿孔之间的间隙具有1mm至10mm的宽度、优选具有2mm至5mm的宽度。

[0027] 根据一种特别适于实践的设计方案，压力机机架可以具有上部保持板和下部保持板，所述上部保持板和下部保持板通过多个竖直的间距保持件相互连接。由此实现特别高的稳定性。上部驱动单元的驱动马达此外能够固定在压力机机架的上部保持板上，并且下部驱动单元的驱动马达能够固定在压力机机架的下部保持板上。因此驱动马达设置在压力机机架上，使得所述驱动马达在冲模或者容纳部竖直运动时不沿竖直方向随同运动。由此提高了稳定性并改善了挤压结果。在压力机机架的上部保持板与下部保持板之间可以设有设置在压力机机架的竖直的间距保持件上的支承元件。所述支承元件例如可以一件式构成。容纳部可以设置在支承元件上。如已经阐述的那样，容纳部可以构造在模板中。模板可以与支承元件分开构成并且例如固定在支承元件上。然后上冲头和下冲头能相对支承元件并且由此相对具有容纳部的模板运动。为了特别高的稳定性，支承元件可以具有U形形状，所述U形形状位于垂直于压力机机架的纵轴线取向的平面中、尤其是水平平面中。

附图说明

[0028] 下面借助于附图来详细阐本发明的实施例。附图示意性地示出：

[0029] 图1：根据本发明的压力机的透视图；

[0030] 图2：图1所示的压力机在第一运行状态中的细节；

[0031] 图3:在第二工作状态中的图2的细节;

[0032] 图4:图2的视图的一部分的部分放大的视图。

具体实施方式

[0033] 除非另作说明,在附图中相同的附图标记表示相同的物体。根据本发明的压力机具有带上部保持板12和下部保持板14的压力机机架10。经由在所示示例中的四个沿竖直方向延伸的间隔保持件16,使得上部保持板与下部保持板12、14相互连接并且与例如居中设置在该上部保持板与下部保持板12、14之间的支承元件18连接。在所示示例中,支承元件18一件式构成并且具有在水平平面中、即在设置和延伸平面中的U形轮廓。下部保持板14经由四个支撑腿20立在基底上。压力机此外具有带未示出的上冲头的上部冲头固定板22和带同样未示出的下冲头的下部冲头固定板24。在所示示例中,在上部冲头固定板22与下部冲头固定板24之间设置有模板26,所述模板带有未示出的用于需通过上冲头和下冲头挤压的粉末例如金属粉末或陶瓷粉末的容纳部。在所示示例中,上部冲头固定板22、下部冲头固定板24和模板26经由四个竖直的导向柱28而相互连接。在所示示例中,模板26直接固定在支承元件18上。

[0034] 根据本发明的压力机此外包括用于使上部冲头固定板22竖直移动的两个上部驱动单元和用于使下部冲头固定板24竖直移动的两个下部驱动单元。上部驱动单元和下部驱动单元分别设置在压力机机架10的对置侧。上部驱动单元相应地包括设置在上部保持板12上的上部电驱动马达30、31和各一个上部螺杆传动机构。上部螺杆传动机构分别包括上部固定轴承32、33,所述上部固定轴承分别直接固定在支承元件18的上侧上。上部电驱动马达30、31分别旋转地驱动一个轴向固定的上部螺杆34、35。在上部螺杆34、35上分别可轴向运动地设置有一个上部螺杆螺母36、37。因此在上部螺杆34、35旋转时发生相应的上部螺杆螺母36、37的轴向运动。上部螺杆螺母36、37以下文中还将详细阐述的方式固定在梁式的上部力传递桥38的相对置的端部上,所述上部力传递桥在中心经由另一力传递元件40而与上部冲头固定板22连接。因此上部驱动单元借助其上部驱动马达30、31经由力传递桥38侧向位错地作用到上部冲头固定板22上并且由此作用到上冲头上。

[0035] 两个下部驱动单元的结构就此而言与两个上部驱动单元的结构一致。因此,下部驱动单元分别具有一个设置在下部保持板14上的下部电驱动马达42、43,所述下部电驱动马达分别旋转地驱动一个轴向固定的下部螺杆44、45。下部螺杆44、45的下部固定轴承46、47分别直接固定在支承元件18的下侧上。在下部螺杆44、45上又分别设置有一个可轴向运动的下部螺杆螺母50、51。下部螺杆螺母50、51又设置在梁式的下部力传递桥52的相对置的端部上,所述下部力传递桥经由另一力传递元件54而在中心与下部冲头固定板24连接。如果下部电驱动马达42、43旋转地驱动下部螺杆44、45,那么又产生下部螺杆螺母50、51的轴向运动,所述轴向运动以还待阐述的方式经由下部力传递桥52和力传递元件54而传递到下部冲头固定板24上,使得所述下部冲头固定板沿竖直方向运动。因此,下部驱动单元又借助其下部驱动马达42、43经由下部力传递桥52侧向位错地作用到下部冲头固定板24上并且由此作用到下冲头上。

[0036] 上部螺杆螺母36、37与上部力传递桥38的连接在所示示例中经由总计四个补偿元件来完成,在这四个补偿元件中在图1中在附图标记56、58处可见两个补偿元件。对应的并

且在其功能上作用相同的补偿元件在图1中压力机的隐藏的背侧上相应地与补偿元件56、58相对置地设置。相应地，下部螺杆螺母50、51经由总计四个补偿元件而与下部力传递桥52连接，在这四个补偿元件中在图1中在附图标记60、62处又可见两个补偿元件。另外的两个补偿元件在图1中又处在压力机的不可见的背侧上，它们相应地与补偿元件60、62相对置，该另外的两个补偿元件在构造和功能方面与补偿元件60、62一致。

[0037] 长形的补偿元件56、58、60、62分别经由第一枢轴承64、66、68、70可旋转地支承在上部力传递桥38或者下部力传递桥52上。经由第二枢轴承72、74、76、78，补偿元件56、58、60、62分别可旋转地支承在上部螺杆螺母或者下部螺杆螺母上。可见的是：补偿元件的枢轴承在图1所示的压力机的静止状态中相应地沿竖直方向叠置。长形的补偿元件56、58、60、62的纵轴线在该静止状态中同样沿竖直方向延伸。

[0038] 借助图2和3，应针对上部力传递桥38示例性地阐述补偿元件的功能。不言而喻，补偿元件的功能对下部力传递桥52就此而言是一致的。图2示出的图1中的部分如在图1中那样示出压力机的静止状态。在挤压过程期间产生极大的力。所述力会导致力传递桥38、52的弯曲，如图3针对力传递桥38为了图解说明而夸大示出的那样。如在图3中可见：力传递桥38的所述弯曲导致补偿元件56、58倾翻，这能够通过围绕枢轴承64、72或者66、74的旋转实现。设置在力传递桥38上的枢轴承64、66彼此之间的间距缩小，而在枢轴承72、74之间的间距基本上保持恒定。如在图2和3中此外可见的那样，在螺杆螺母36、37的上侧与上部力传递桥38的配属的下侧之间存在自由腔，所述自由腔是足够大的，以至于在图3示出的弯曲过程中不发生螺杆螺母36、37与力传递桥38之间的直接接触。此外可见：螺杆34、35容纳在贯穿孔中，所述贯穿孔又构成在力传递桥38的相对置的端部上的支承部段中。螺杆34、35的外直径在此比力传递桥38的贯穿孔的内直径小一个预设的值。因此在螺杆34、35的外侧与力传递桥38的贯穿孔的内侧之间存在环形的间隙。所述环形的间隙同样是足够大的，以至于在图3所示的状态下不发生螺杆与力传递桥38的直接接触。不言而喻，图1示出的压力机的下部部分的设计方案、尤其是在螺杆传动机构与力传递桥52之间的连接就此而言是一致的。前面提及的具有补偿元件56、58、60、62的设计方案确保，没有大的弯曲力矩作用到螺杆传动机构、尤其是螺杆螺母36、37、50、51上。

[0039] 在附图中，尤其在图4的放大视图中，此外可见根据本发明的压力机的扭矩支撑装置或者抗扭保护装置。其包括分别与螺杆螺母36、37、50、51旋紧的加固板76，所述加固板当前设置在水平的平面中。相应的螺纹连接在附图标记79处可见。在所示示例中，加固板76经由两个支撑元件80而与力传递桥38旋紧。相应的螺纹连接在附图标记82处可见。扭矩支撑装置防止不期望的扭转。不言而喻，在所有螺杆螺母36、37、50、51上设置有相应的扭矩支撑装置或者抗扭保护装置。

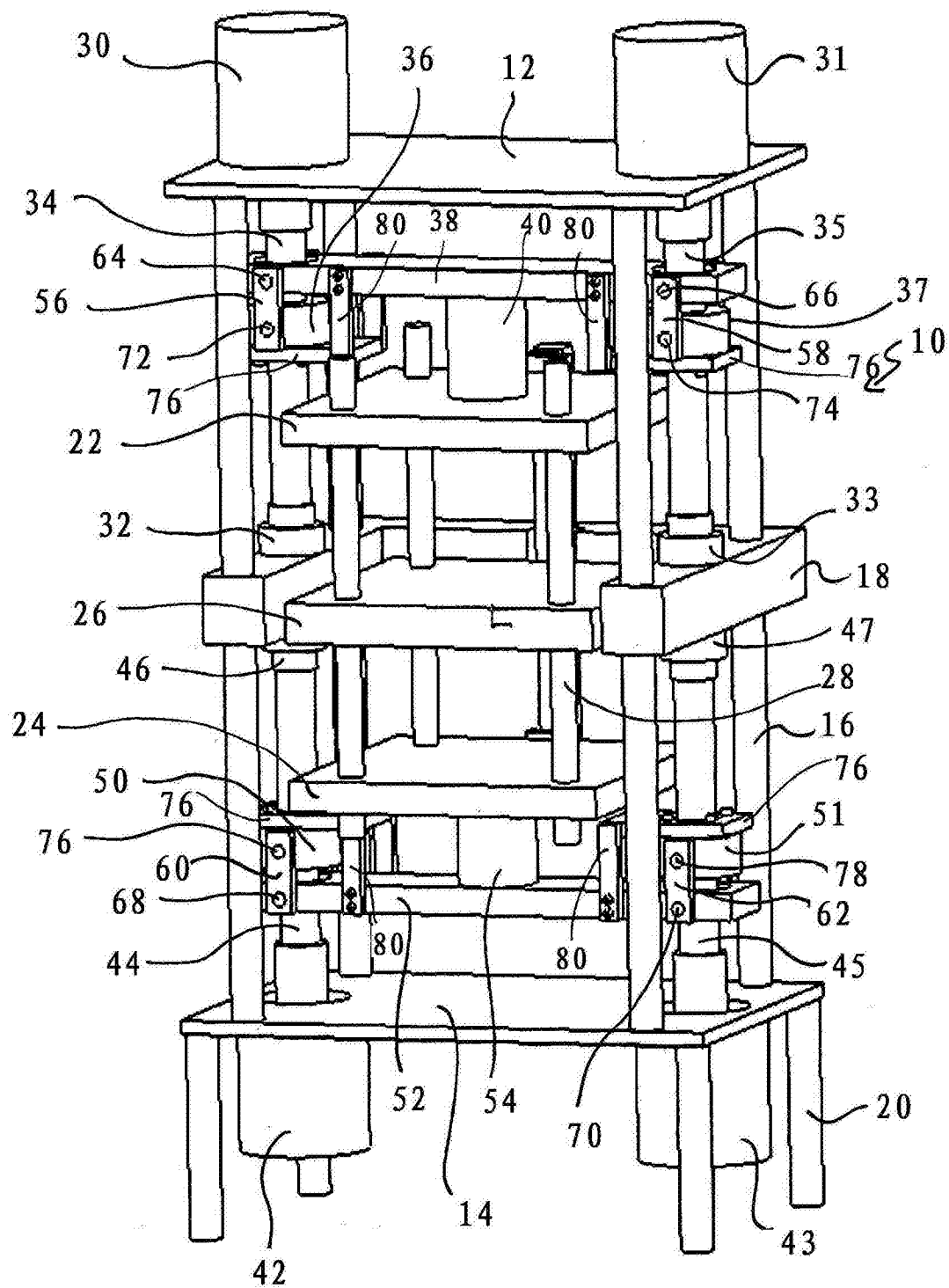


图1

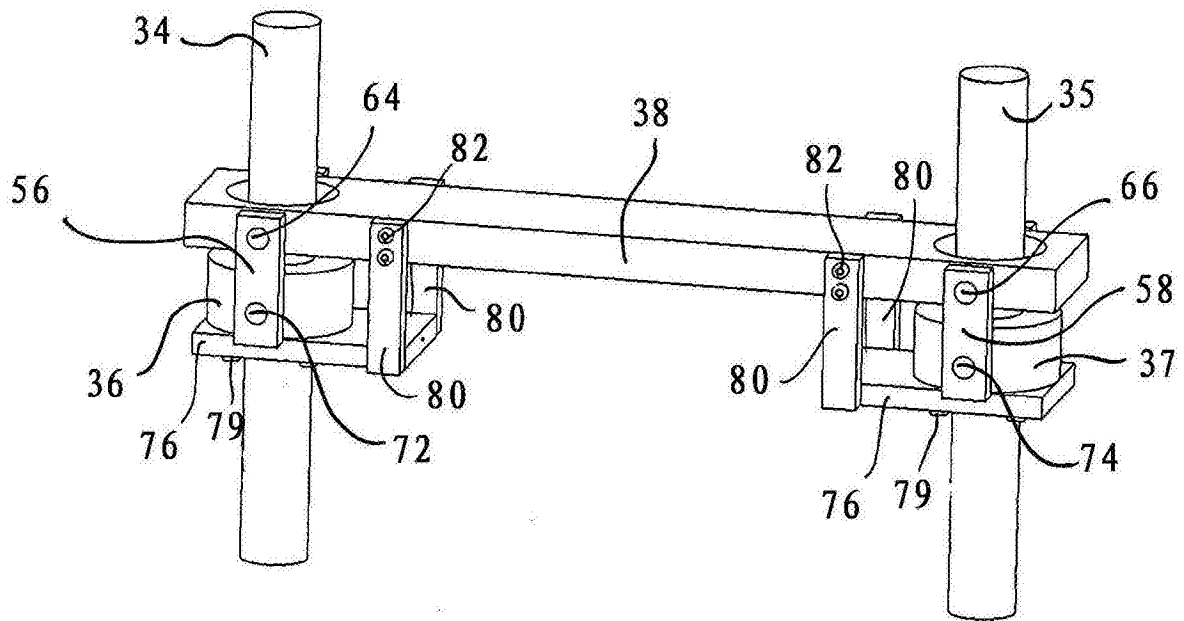


图2

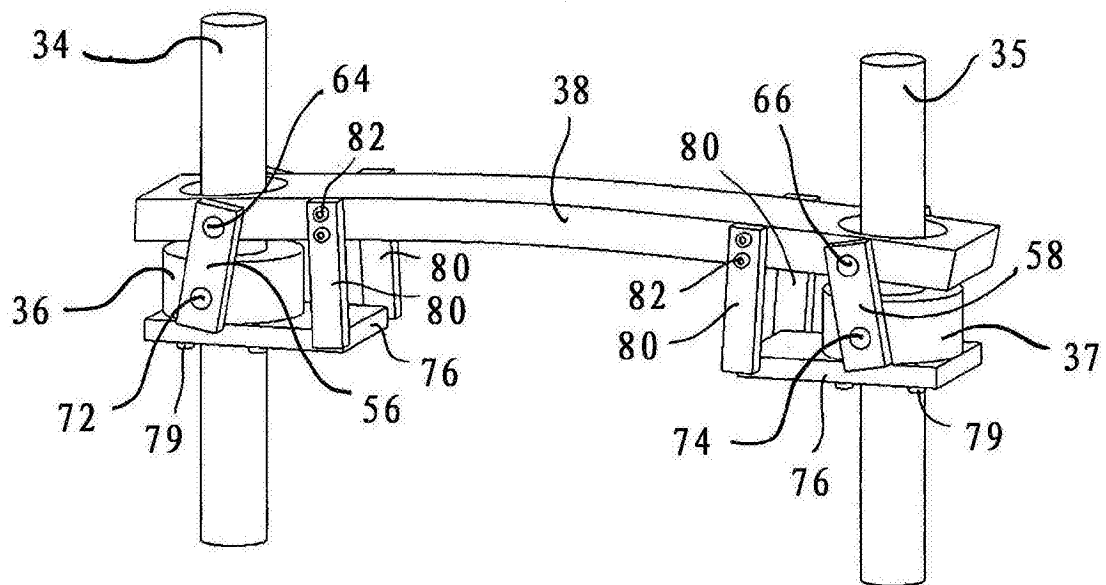


图3

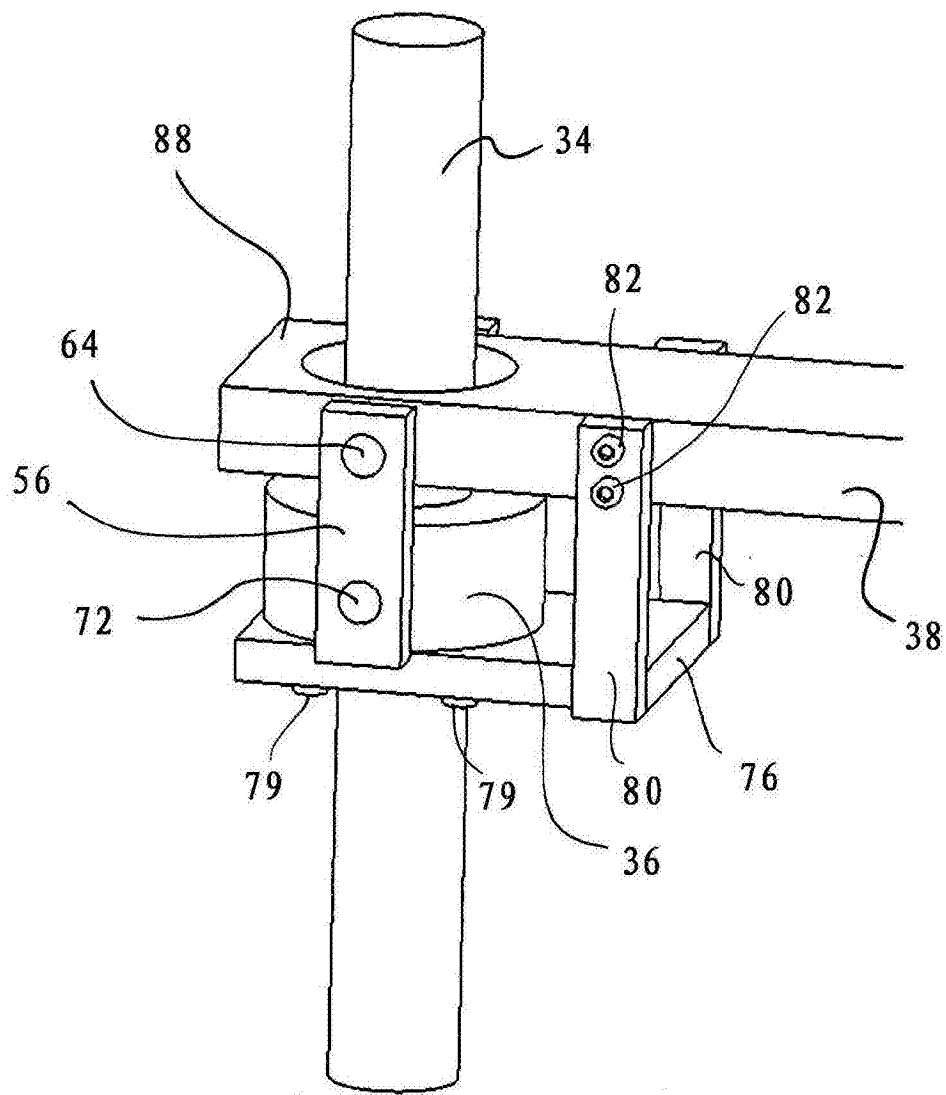


图4