



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101905263 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 08

(21) 申请号 201010197403. 1

(22) 申请日 2010. 06. 03

(30) 优先权数据

09007351. 1 2009. 06. 03 EP

(71) 申请人 法因图尔知识产权股份公司

地址 瑞士利斯

(72) 发明人 M·沙尔特格尔 A·克里斯托法罗

J·奥克森拜因 L·许佩

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int. Cl.

B21D 28/02 (2006. 01)

B30B 1/14 (2006. 01)

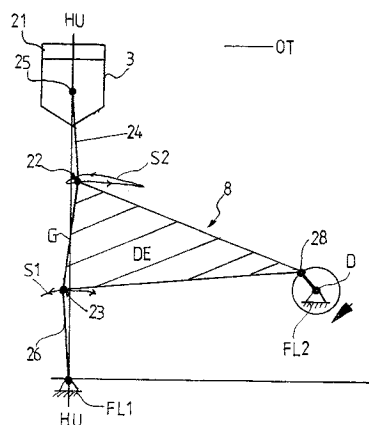
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 9 页

(54) 发明名称

用于精密冲裁、成形和 / 或冲压工件的机械压力机

(57) 摘要

本发明涉及一种用于精密冲裁、成形和 / 或冲压工件的机械压力机, 具有: 由顶部件和闭式架构成的机架; 精密冲裁头或成形头; 滑块 (3); 以及曲柄传动机构。根据本发明, 连杆 (8) 形成等腰三角形并有两个铰接点, 下铰接点经下铰接臂 (26) 围绕固定支承件 (FL1) 摆动, 配属于滑块 (3) 的上铰接点连同上铰接臂 (24) 在上止点占据相对行程轴线 (HU) 展开的位置, 固定支承件位于滑块 (3) 的行程轴线上, 连杆 (8) 配设有两个轴线对准的、支承在固定支承件 (FL2) 中的偏心轴 (6), 偏心轴的轴端 (36) 各自与三相同步电机相连接以被同时并行地驱动, 能借助与电机相连接的计算机为电机设定彼此相同的位移时间特征值。



1. 一种用于精密冲裁、成形和 / 或冲压工件的机械压力机, 该压力机具有:

由顶部件 (39) 和闭式架 (29) 组成的机架 (2);

悬垂地紧固在所述顶部件上的、伸入所述闭式架中的精密冲裁头或成形头, 所述精密冲裁头或成形头具有固定在该精密冲裁头或成形头上的上模具件;

在所述闭式架 (29) 内竖直地在一行程轴线 (HU) 上引导的滑块 (3), 该滑块配备有用于紧固下模具件的台板 (21);

布置在所述滑块 (3) 下方的曲柄传动机构, 该曲柄传动机构的连杆 (8) 形成一大致等腰的作用三角形并具有两个上下布置的铰接点 (22 ; 23), 其中下铰接点 (23) 通过片式设计的下铰接臂 (26) 围绕一布置在所述闭式架 (29) 的底侧上的固定支承件 (FL1) 摆动, 而配属于所述滑块 (3) 的上铰接点 (25) 连同片式设计的下铰接臂 (24) 在上止点处占据相对于所述行程轴线 (HU) 展开的位置, 其中所述固定支承件 (FL1) 位于所述滑块 (3) 的所述行程轴线 (HU) 上, 所述连杆 (8) 配设有两个轴线对准的、支承在固定支承件 (FL2) 中的偏心轴 (6), 所述偏心轴的彼此背离的轴端 (36) 各自通过一个行星齿轮传动装置 (37) 与一无飞轮的三相同步电机 (34 ; 35) 相连接以被同时并行地驱动, 其中能借助与所述电机 (34 ; 35) 相连接的计算机 (38) 为所述电机设定彼此相同的位移时间特征值。

2. 根据权利要求 1 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述固定支承件 (FL1 ; FL2) 布置在所述闭式架 (29) 的底侧。

3. 根据权利要求 1 和 2 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述固定支承件 (FL2) 包括用于支承所述偏心轴 (6) 和支撑所述三相同步电机 (34 ; 35) 的背包状槽部 (30)。

4. 根据权利要求 1 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述偏心轴 (6) 的彼此面对的端部 (32) 被机械固定地连接。

5. 根据权利要求 1 和 4 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述轴端 (32) 的机械固定式的连接结构是一联轴器 (37)。

6. 根据权利要求 1 和 4 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述三相同步电机 (34 ; 35) 作为一个单元由所述计算机 (38) 来驱控。

7. 根据权利要求 1 所述的机械压力机, 其特征在于, 不使所述偏心轴 (6) 的彼此面对的端部 (32) 相互连接, 而使所述偏心轴 (6) 的彼此背离的轴端 (36) 以无传动装置的方式与所述三相同步电机 (34 ; 35) 相连接。

8. 根据权利要求 1 和 5 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述三相同步电机 (34 ; 35) 彼此独立地由所述计算机 (38) 来驱控。

9. 根据权利要求 1、6 至 8 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述三相同步电机 (34 ; 35) 是在电机转速小时具有高转矩的转矩电机。

10. 根据权利要求 1、6 至 9 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述三相同步电机 (34 ; 35) 各自通过一个传动装置 (37) 与所述偏心轴 (36) 的相应端部相连接。

11. 根据权利要求 10 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述传动装置 (37) 是行星齿轮传动装置。

12. 根据权利要求 1 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述顶部件 (39) 通过螺纹连接结构 (27) 无扭转地保持在所述闭式架 (29) 上。

13. 根据权利要求 1 所述的机械压力机, 其特征在于, 所述闭式架 (29) 和所述顶部件

(39) 由球墨铸铁制成。

用于精密冲裁、成形和 / 或冲压工件的机械压力机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于精密冲裁、成形和 / 或冲压工件的机械压力机, 该压力机具有: 由顶部件和闭式架构成的机架; 悬垂 / 悬置地紧固在顶部件上的、伸入闭式架内的精密冲裁头或成形头, 该精密冲裁头或成形头上固定有上模具件; 在闭式架内竖直地在一行程轴线上引导的滑块, 该滑块配备有用于紧固下模具件的台板; 以及布置在滑块下方的曲柄传动机构。

背景技术

[0002] 由 DE 199 35 656 A1 已知一种压力机结构系列, 该压力机结构系列具有布置在工作台上方的改进的曲柄传动机构, 该曲柄传动机构在中间连接有飞轮的情况下由可转动地支承的、具有不可相对转动的偏心体的偏心轴通过电机来驱动。在偏心体上支承有一具有相应连杆轴承的连杆。连杆在其远离偏心体的端部上具有一 (小) 头部, 在该头部上形成有两个相互间隔开的轴承座。这两个轴承座连同连杆轴承的中点一起规定一个三角形。第一连接板通过支承销与机架的顶部件相连接, 该顶部件形成一固定支承件。该连接板的另一端部借助另一支承销以可摆动的方式固定在连杆上。第二连接板一端与滑块 / 挺杆滑块连接, 另一端与连杆连接。所述已知的改进的曲柄的固定支承件位于压力机滑块上方, 被配设给该固定点的铰接点绕所述固定点摆动。被配设给压力机滑块的上铰接点经过一曲线形的轨迹。这种改进的曲柄传动机构使得滑块运动的速度降低, 从而使材料在下止点处有足够的时间进行塑性流动。然而缺点是, 一方面用于连杆所属的连接板的固定支承件和滑块位于相对于彼此移位了的不同轴线上, 另一方面用于偏心轴的固定支承件布置在滑块附近。这导致, 在上止点处不能实现连接板基本上展开的位置, 从而 (不能) 实现刚性, 进而随之出现的对滑块的传力总是具有水平作用的力分量, 由此会增大滑块的磨损, 还会提高被引入滑块中的力。所有这些又会对必须重型设计的机架和必须产生较高转矩的电机的驱动功率产生不利影响。

发明内容

[0003] 在现有技术的基础上, 本发明的目的在于, 提供一种用于精密冲裁、成形和冲压过程的机械压力机, 该压力机能在无飞轮的情况下、在较大的额定力范围内工作, 明显改善曲柄在上止点处的刚性, 减小机架的质量 (**Massivität**), 尽管不使用飞轮仍使驱动功率明显降低。

[0004] 所述目的通过具有权利要求 1 的特征的、开头所述类型的压力机来实现。

[0005] 本发明压力机的有利的设计方案可由从属权利要求获知。

[0006] 根据本发明的解决方案基于以下认识: 为了在滑块的上止点处使将固定支承件与连杆相连接以及将滑块与连杆相连接的铰接臂能实现基本上展开的位置, 必须将滑块的行程轴线布置在三角形连杆的固定支承件的轴线上。在铰接臂的展开位置中, 作用在滑块上的水平力分量的值非常小, 从而在无明显损耗和滑块磨损的情况下实现从偏心体和电机

到滑块的基本上最优的传力。这通过以下方式来实现：在滑块下方布置一无飞轮的曲柄传动机构，该曲柄传动机构的连杆形成基本上等腰的作用三角形并具有两个上下布置的铰接点，其中下铰接点通过片式设计的下铰接臂围绕设置在闭式架的底侧上的固定支承件摆动，而配属于滑块的上铰接臂连同所述片式设计的下铰接臂在上止点处占据相对于行程轴线基本上展开的位置，其中下铰接臂的固定支承件位于滑块的行程轴线上，所述连杆配设有两个轴线（相互）对准的、支承在一固定支承件中的偏心轴，所述偏心轴的彼此背离的轴端与三相同步电机相连接以被同时并行驱动，其中可借助与电机相连接的计算机为电机设定彼此相同的位移时间特征值。

[0007] 特别重要的是，偏心轴的固定支承件和下铰接臂的固定支承件布置在闭式架的底侧上。此措施在与本发明的传动原理相结合时具有杰出的优点，即固定支承件位于机架底部，因而非常接近整个压力机结构的重心。这使得机架质量能进一步减小。

[0008] 按照本发明的另一设计方案，机架的设计成闭式架的支架具有在底侧的、彼此平行并排地设置的背包状槽部，用以形成偏心轴的固定支承件和用于水平连接三相同步电机。

[0009] 在本发明的另一优选实施形式中，偏心轴的彼此面对的端部被机械固定地连接。这一点可有利地通过联轴器来实现，该联轴器以不能相对转动的方式连接所述两轴端。

[0010] 三相同步电机的驱动轴彼此准确对准地水平取向，并各自通过一个传动装置与偏心轴的相应端部机械式地力锁合（kraftschlüssig）地连接。在此情况下，三相同步电机作为一个单元由计算机来驱控，从而能够将电机的、需要的与电相关的值设定成使得这两个电机的位移时间特性曲线相同。

[0011] 在本发明的另一实施形式中，不使偏心轴的彼此面对的端部相互连接，即（彼此）断开。三相同步电机彼此独立地、在无传动装置的情况下将其驱动功率传递给偏心轴。每个三相同步电机由计算机单独驱控并被设定彼此相同的位移时间特性曲线。但也可以选择不同的位移时间特性曲线，以便补偿在偏心的模具载荷情况下可能出现的滑块倾斜。

[0012] 使用在低电机转速下具有高转矩的三相同步电机、例如转矩电机 / 力矩电机，被证实是合理的。

[0013] 另外有利的是，传动装置设计成行星齿轮传动装置。这一点在高紧凑性的情况下保证低惯量。

[0014] 在本发明的另一优选设计方案中，顶部件通过螺纹连接结构无扭转地（torsionsfrei）保持在闭式架上。顶部件和闭式架有利地由薄壁的高强度球墨铸铁制成。

[0015] 本发明的其他优点和细节从下面结合附图的说明得出。

附图说明

[0016] 下面通过一实施例更详细地阐述本发明。在附图中：

[0017] 图 1 示出根据现有技术的曲柄压力机的局部视图；

[0018] 图 2 示出根据现有技术的运动学示意图；

[0019] 图 3a 和图 3b 示出根据本发明的运动学在上止点和下止点处的示意图；

[0020] 图 4 示出由未安装顶部件的闭式架构成的机架的透视图，该机架装入有滑块和偏心轴；

[0021] 图 5 示出沿图 4 的 A-A 线剖开的剖视图；

[0022] 图 6 示出机架的局部透视图,该机架具有通过偏心轴和传动装置(相互)连接的三相同步电机；

[0023] 图 7 示出沿图 6 的 B-B 线剖开的剖视图；

[0024] 图 8 示出由闭式架和顶部件构成的机架的透视图。

[0025] 附图标记列表：

[0026]	1	曲柄压力机	17	连接板 13 的支承销
[0027]	2	机架	18	连接板 13 的支承销
[0028]	3	滑块	19	9 的连接区域
[0029]	4	固定工作台	20	连接板 14 的支承销
[0030]	5	曲柄铰接件	21	可进行行程运动的台板
[0031]	6	偏心轴	22	连杆 8 上的上铰接点
[0032]	7	偏心体	23	连杆 8 上的下铰接点
[0033]	8	连杆	24	片式铰接臂
[0034]	9	连杆轴承	25	滑块 3 中的铰接点
[0035]	109	的头部	26	片式铰接臂
[0036]	11,12	轴承座	27	螺纹连接结构
[0037]	13	上连接板	28	连杆 8 的朝向偏心轴的端部
[0038]	14	下连接板		上的铰接点
[0039]	15	支承销	29	2 的闭式架
[0040]	16	9 的连接区域	30	在闭式架底部上的背包状槽
[0041]	部		E4	6 的偏心距
[0042]	31	30 中的侧向开口	E1...E3, E5...E7	支承件的距离
[0043]	32	6 的彼此面对的轴端	HU	3 的行程轴线
[0044]	33	联轴器	FL1	偏心轴的固定支承件
[0045]	34,35	三相同步电机	FL2	下铰接臂的固定支承件
[0046]	36	6 的彼此背离的轴端	L1	偏心轴 6 的轴承座
[0047]	37	行星齿轮传动装置	L2	连接板 13 的固定支承件
[0048]	38	计算机	OT	上止点
[0049]	39	顶部件	S1	摆动轨迹
[0050]	D	6 的转动轴线	S2	曲线轨迹
[0051]	DE	等腰的作用三角形	UT	下止点

具体实施方式

[0052] 图 1 示出作为基础的、根据现有技术的曲柄压力机 1。在机架 2 中以可竖直移动的方式支承有滑块 3。在滑块 3 下方设置有工作台 4(见图 2),该工作台 4 支承在机架 2 上。工作台 4 用于接纳下模具,而滑块 3 用于接纳上模具。

[0053] 滑块 3 被一滑块驱动机构操纵,一改进的曲柄传动机构 5 属于该滑块驱动机构,该曲柄传动机构 5 由一偏心轴 6 驱动。偏心轴 6 由电机通过传动单元、例如齿轮来驱动。在

电机与齿轮之间可设置有前置传动装置、例如行星齿轮传动装置。

[0054] 已知的曲柄传动机构 5 的运动学可由图 1 和图 2 获知。在可转动地支承在轴承座 L1 上的偏心轴 6 上安装有偏心体 7。在偏心体 7 上支承有连杆 8, 连杆 8 具有相应的连杆轴承 9。连杆 8 在其远离偏心体 7 的端部上具有一(小)头部 10, 在头部 10 上形成有两个彼此间隔开的轴承座 11 和 12。这两个轴承座连同连杆轴承 9 的中点一起规定一个三角形。这特别是可以从图 2 看出。相应的距离分别用距离 E5、E6 和 E8 来表示。偏心体 7 的偏心距大小为 E4。偏心轴 6 可围绕在机架 2 中位置固定的转动轴线 D 转动。用附图标记 L1 来表示偏心轴 6 的固定支承件。

[0055] 连杆 8 通过连接板或铰接臂 13、14 与机架 2 和滑块 3 相连接。连接板 13 借助支承销 15 可摆动地支承在连杆 8 的连接区域 16 上, 连接板 13 在其另一端部上利用支承销 17 位置固定地支承在机架 2 上。支承销 17 为连接板 13 形成固定支承件 L2, 因此该固定支承件 L2 布置在滑块 3 和工作台 4 的上方。在图 2 中连接板 13 用附图标记 E7 来表示。连接板 14 的一端部可围绕位于连杆 8 的连接区域 19 内的支承销 18 摆动, 而连接板 14 的另一端部可围绕滑块 3 中的支承销 20 摆动。

[0056] 连接板 13 用以固定在机架 2 上的固定支承件 L2——即位置固定的点——不在滑块 3 的竖行程轴线 HU 上。这使得连接板 13 和 14 在上止点 OT 处不能实现充分的展开位置, 从而在滑块 3 上作用有相应的水平力分量, 该水平力分量对滑块及其引导装置的使用寿命不利, 并且该水平力分量有助于使精密冲裁过程或成形过程所能获得的额定压力减小, 这又引起对更高转矩的驱动设备的需求。这还对机架的质量具有不利影响, 该机架必须设计成较重、较稳定以便能吸收附加的水平力。

[0057] 图 3a-3b 示意性地示出在根据本发明的压力机中、在滑块的下止点和上止点处的曲柄运动学。出现在下文描述中的对应部件的附图标记保持不变。具有偏心体 7 的、由两个三相同步电机(见图 6 和图 7)驱动的偏心轴 6 明显布置在滑块 3 的下方。滑块 3 支承有一台板 21, 在该台板 21 上固定有未示出的下模具件, 从而台板 21 与该(下)模具件一起执行一行程运动。如图 3a 和图 3b 示意性示出的, 连杆 8 形成一等腰的作用三角形 DE, 该三角形 DE 的底边 G 代表连杆 8 的头部 10 并具有两个上下布置的铰接点 22、23。片式铰接臂 24 的一端部被可摆动地铰接在连杆 8 的上铰接点 22 上, 而该铰接臂 24 的另一端部被可摆动地支承在滑块 3 的铰接点 25 中。在滑块 3 的竖行程轴线 HU 的直线上, 固定支承件 FL1 位于机架 2 的底侧上, 在该固定支承件 FL1 中位置固定地支承有一片式设计的下铰接臂 26 的一个端部。铰接臂 26 因而能围绕该固定支承件 FL1 摆动。铰接臂 26 的另一端部可摆动地铰接在连杆 8 的下铰接点 23 上。一铰接点 28 位于连杆 8 的作用三角形 DE 的顶点上, 在该铰接点 28 上接合偏心体 7, 该偏心体 7 可围绕位置固定地保持在机架 2 上的固定支承件 FL2 转动。该固定支承件 FL2 大致与下铰接点 23 平齐, 从而使下铰接臂 26 的固定支承件 FL1 和偏心轴 6 的固定支承件 FL2 能在底侧布置在机架 2 中或机架 2 上, 从而接近整个压力机结构的重心。在图 3a 中, 滑块 3 位于下止点 UT 处。支承在固定支承件 FL1 中的下铰接臂 26 已执行了摆动运动, 该摆动运动用摆动轨迹 S1 来表示。而上铰接臂已运动了曲线轨迹 S2。铰接臂 24 和 26 以各自的铰接点 22 和 23 相应地继续运动。图 3b 示出位于上止点 OT 处的滑块 3。铰接臂 24、26 和连杆 8 的底边 G 占据一基本上展开的位置, 该基本上展开的位置的特征在于, 铰接臂 24 和 26 相对于滑块 3 的行程轴线 HU 的偏转(角)仅为约

4°。由此实现了,使在向滑块 3 传力时的水平力分量显著减小,从而能基本上无损耗地从传动机构向滑块传力,同时还减小了滑块 3 在其滑块引导装置上的磨损。

[0058] 在图 4 中示出机架 2 的闭式架 29 的透视图,该机架 2 具有安装好的滑块 3。闭式架 29 由高强度的球墨铸铁制成。在闭式架 29 的底侧后侧上分别形成有两个背包状槽部 30,该槽部 30 具有侧向开口 31(见图 8)。在每个槽部 30 中支承有一偏心轴 6,该偏心轴的轴线 D 彼此准确对准地取向。所述两个偏心轴 6 的彼此面对的轴端 32 通过一联轴器 33 不可相对转动地彼此连接(见图 6)。各偏心轴 6 分别穿过片式连杆 8 并与之接合,该连杆 8 被插入槽部 30 中,所述连杆 8 通过连杆轴承支承在偏心轴 6 上。闭式架 29 上的槽部 30 形成用于偏心轴 6 的固定支承件 FL2 并支撑下文中说明的三相同步电机 34 和 35(见图 6)。

[0059] 图 5 示出沿图 4 的 A-A 线剖开的剖面,图 5 示出在图 3 中示意性示出的片式铰接臂 24 和 26 在滑块 3 的上止点处的展开位置。

[0060] 图 6 示出偏心轴 6 的用联轴器 33 相互连接的、彼此面对的轴端 32 的局部透视图。偏心轴 6 的彼此背离的端部 36 分别通过行星齿轮传动装置 37 与三相同步电机 34 和 35 相连接。由于本发明的曲柄传动机构的特殊的运动学,可在不使用飞轮的情况下将在低电机转速下具有高转矩的小型电机用作所述三相同步电机 34 和 35。已证明转矩电机是特别合适的。并行驱动运转的三相同步电机 34 和 35 均与一属于压力机的计算机 38 相连接,该计算机 38 对机器数据进行处理并为两个电机给定相同的位移时间特性曲线(见图 7)。这以如下方式进行:通过虚拟的主动轴求出由精密冲裁或成形过程的机器数据和工艺数据决定的理论值。该虚拟轴是实际上不存在的驱动装置,其转速值和支承值由计算机求出并被以与电机的工艺参数相协调的方式设为控制量。所述两个转矩电机作为所述虚拟主动轴的从动轴工作。

[0061] 图 8 示出机架 2 的透视图。机架 2 由闭式架 29 和顶部件 39 组成。顶部件 39 安放在闭式架 29 上并借助高强度的螺纹连接结构 27 无扭转地紧固在闭式架 2 的上部上。为此在闭式架 29 的上部上形成四个具有内螺纹的孔,该孔中可拧入具有外螺纹的螺栓。顶部件 39 通过旋拧在所述螺栓上的螺母固定。顶部件 39 设计成能安装有具有上模具件的精密冲裁头或成形头(未示出),该精密冲裁头或成形头能以悬垂的布置方式穿过闭式架 29 的上开口在高度上定位。

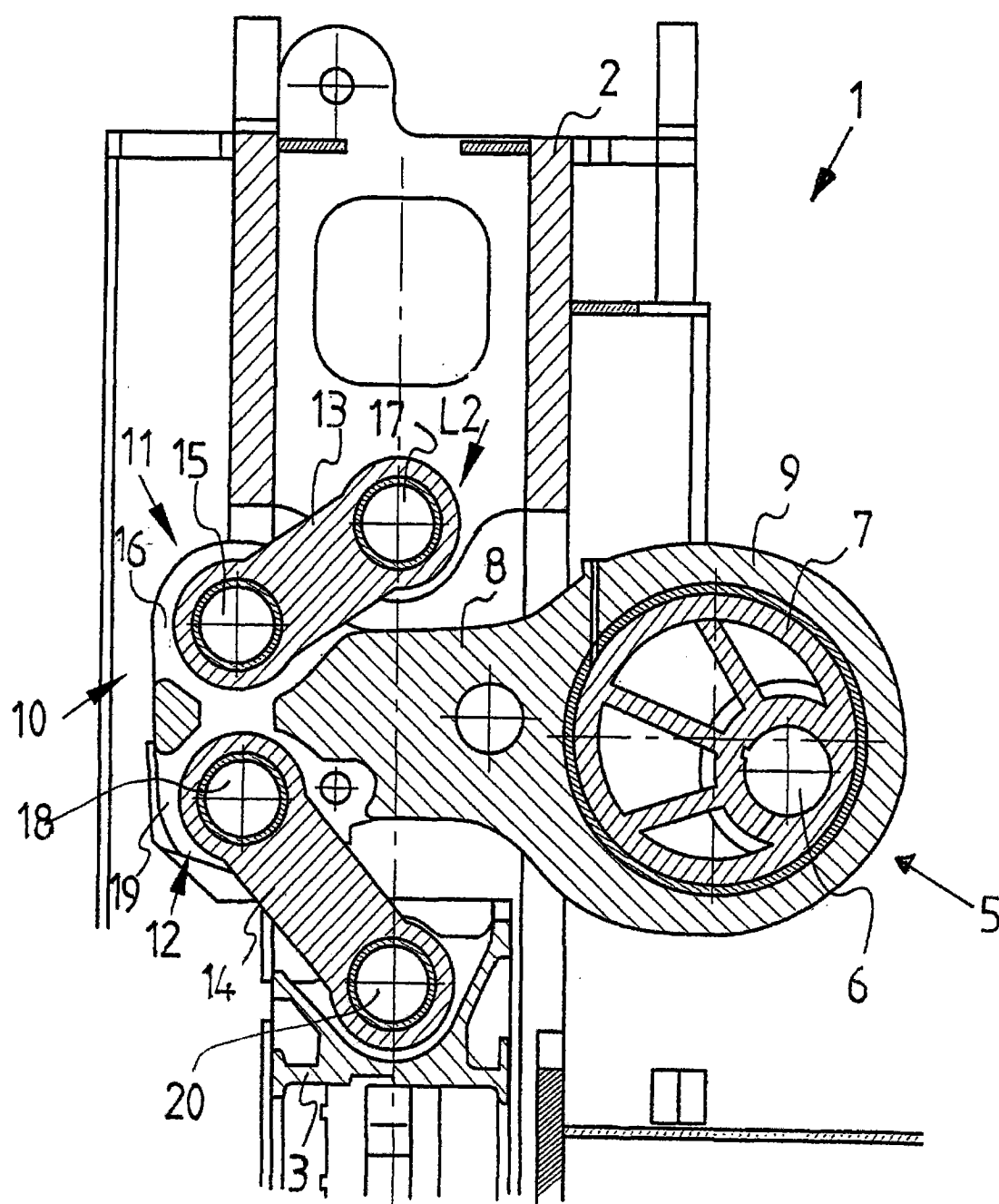


图 1

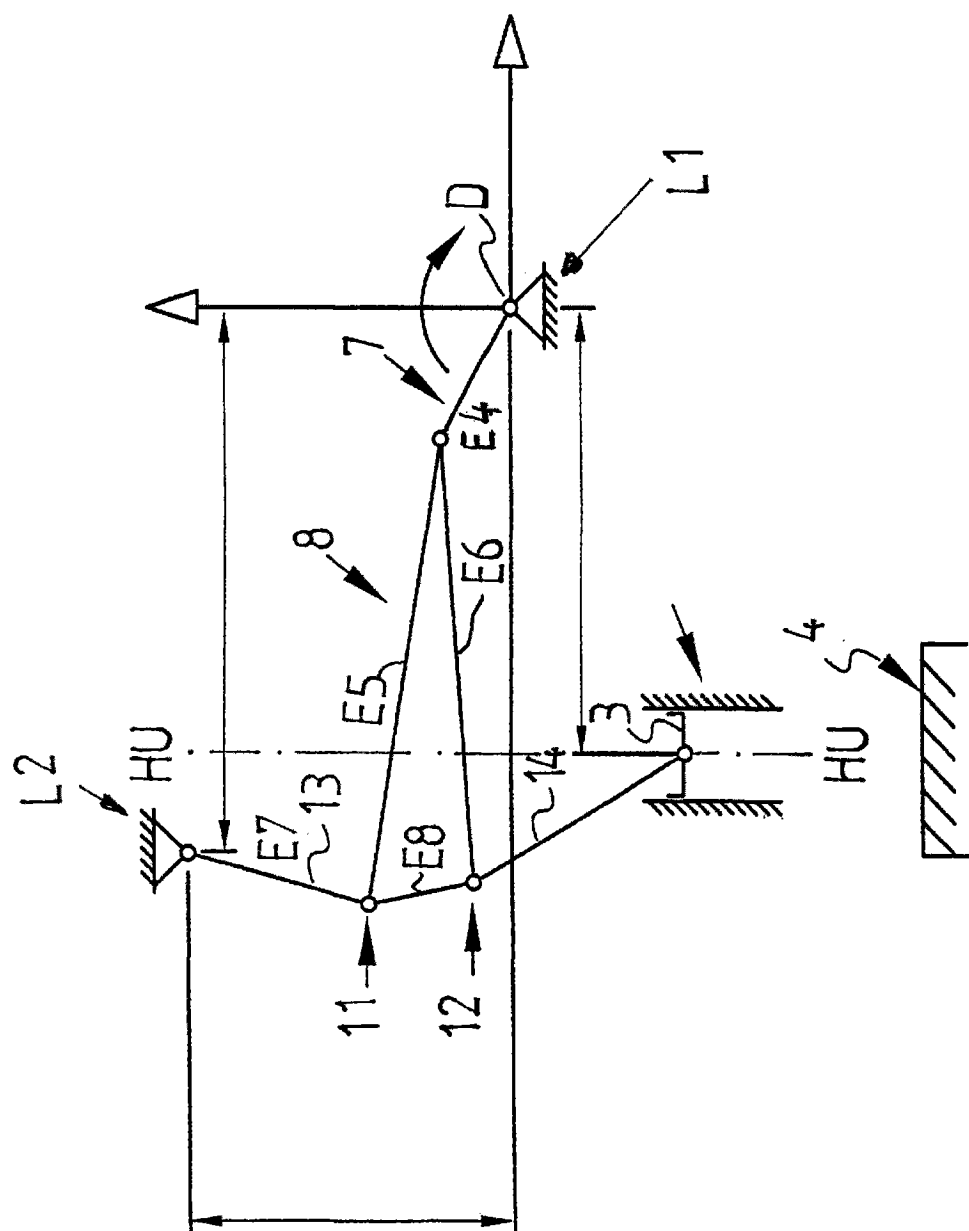


图 2

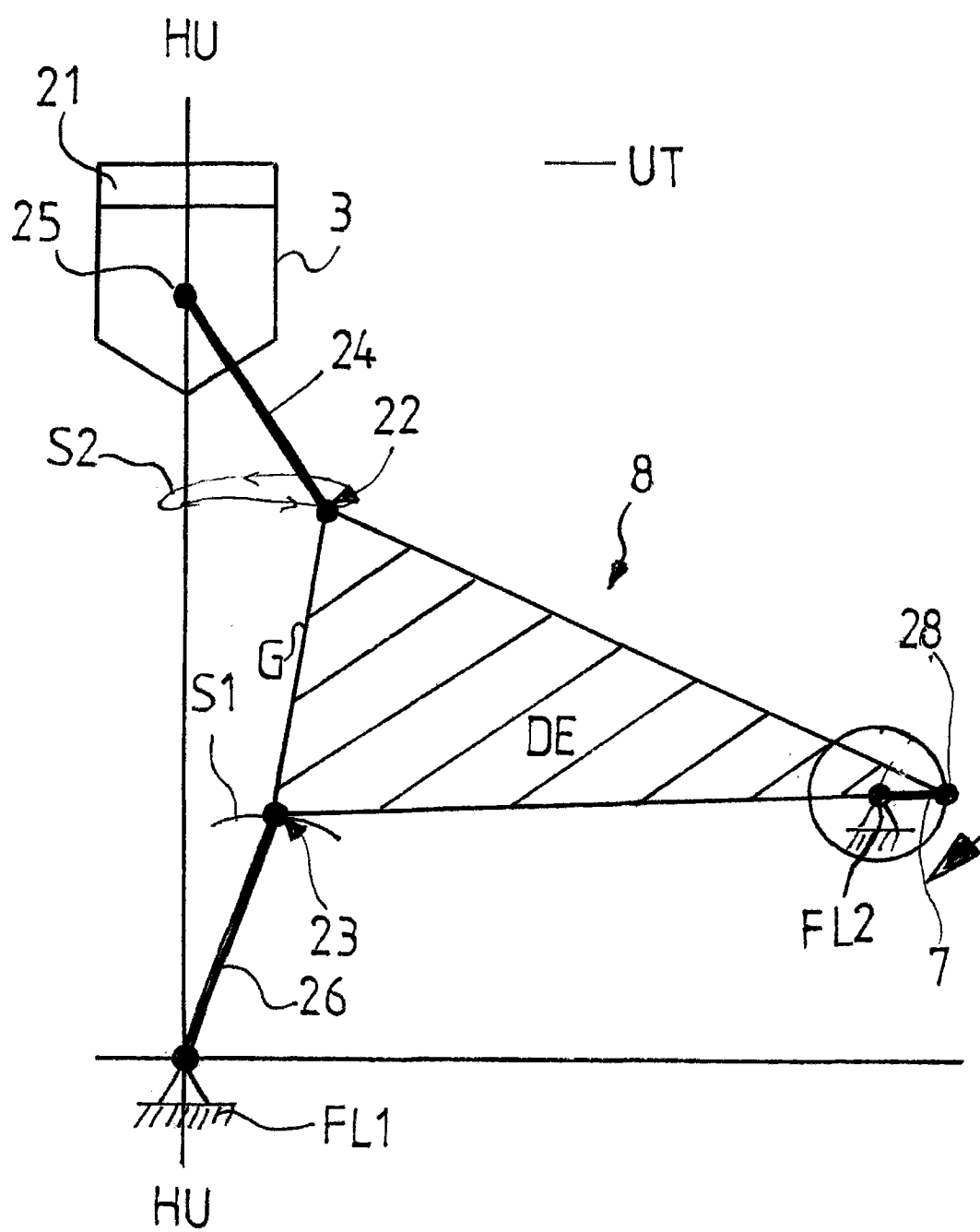


图 3a

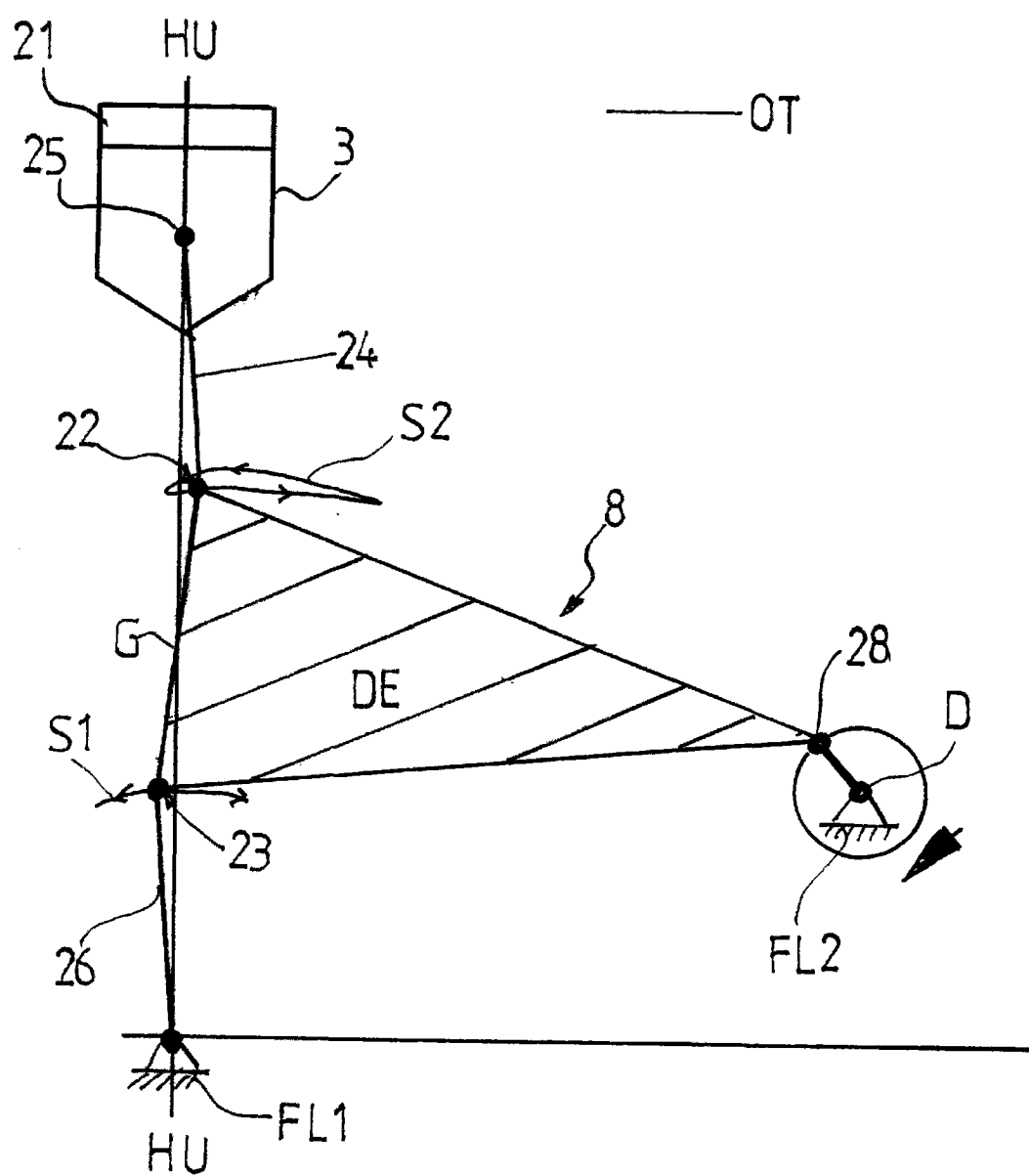


图 3b

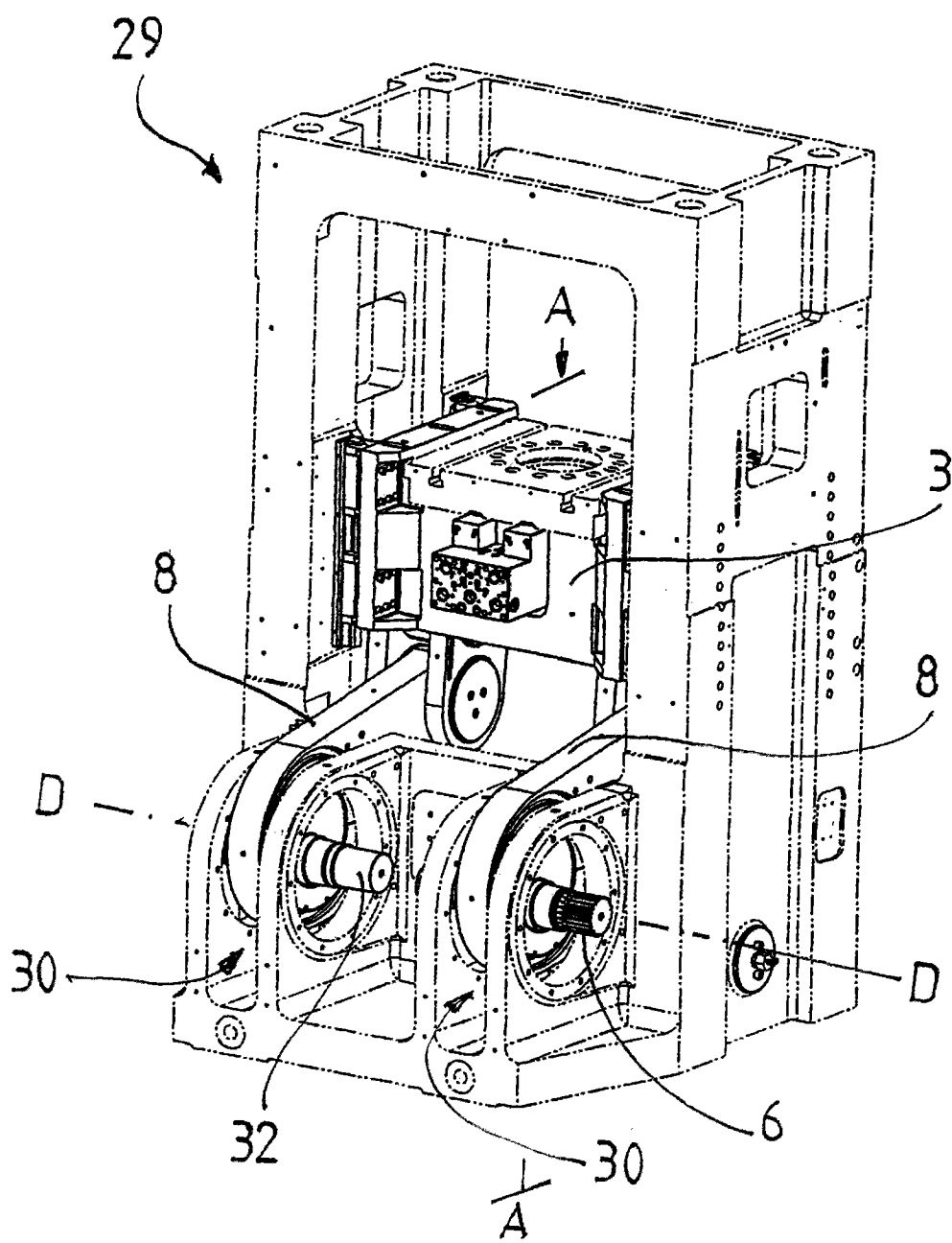


图 4

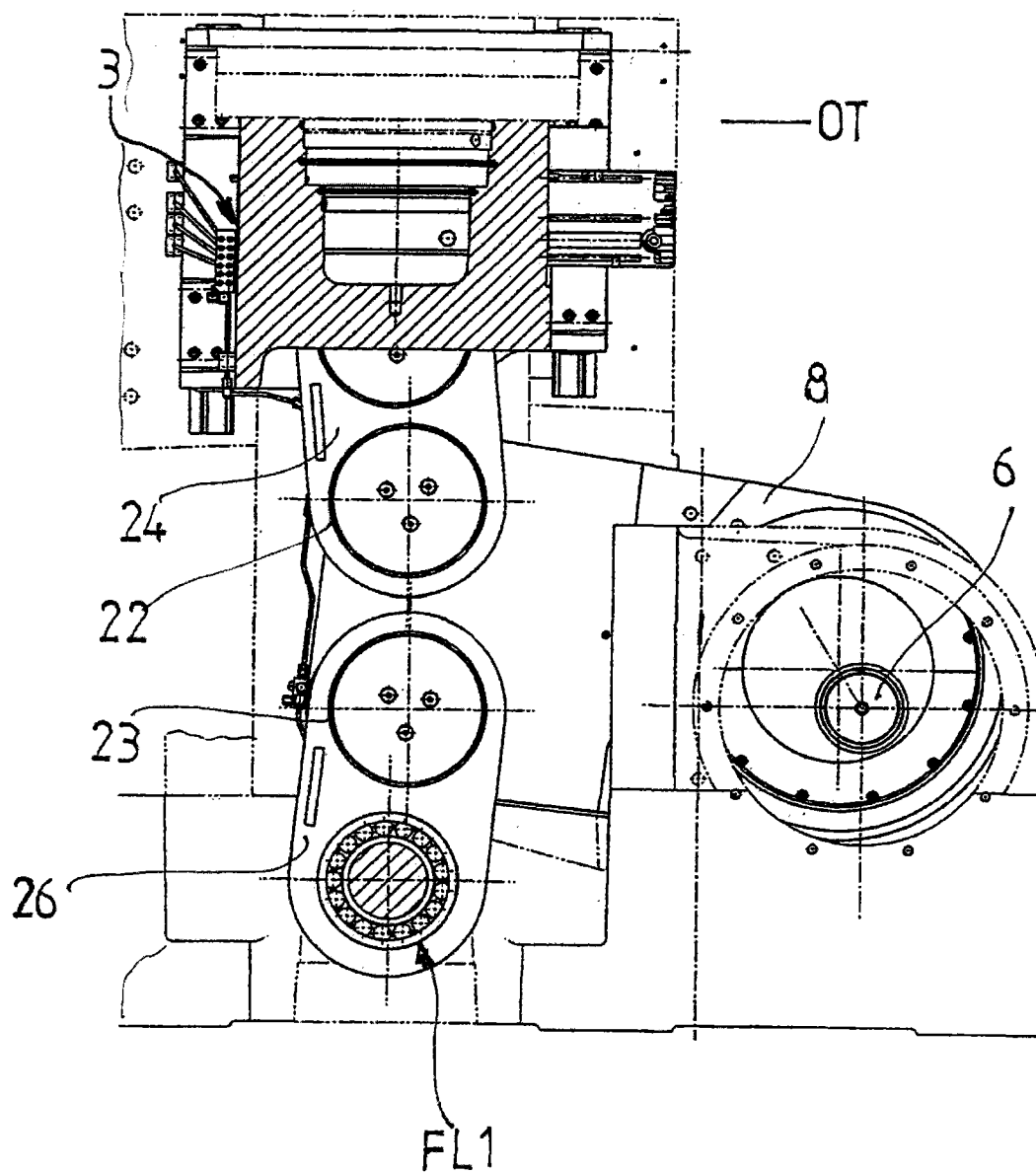


图 5

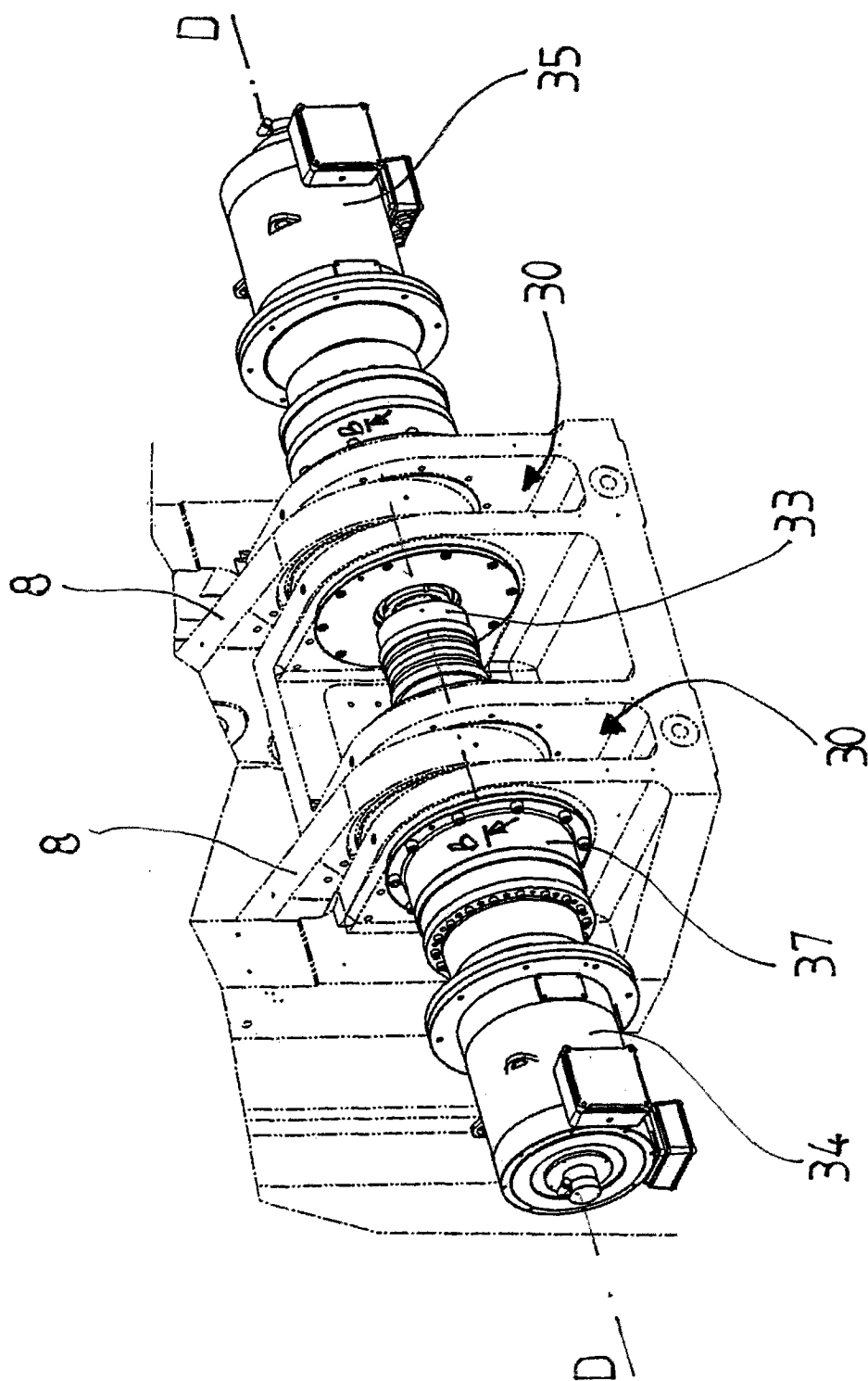


图 6

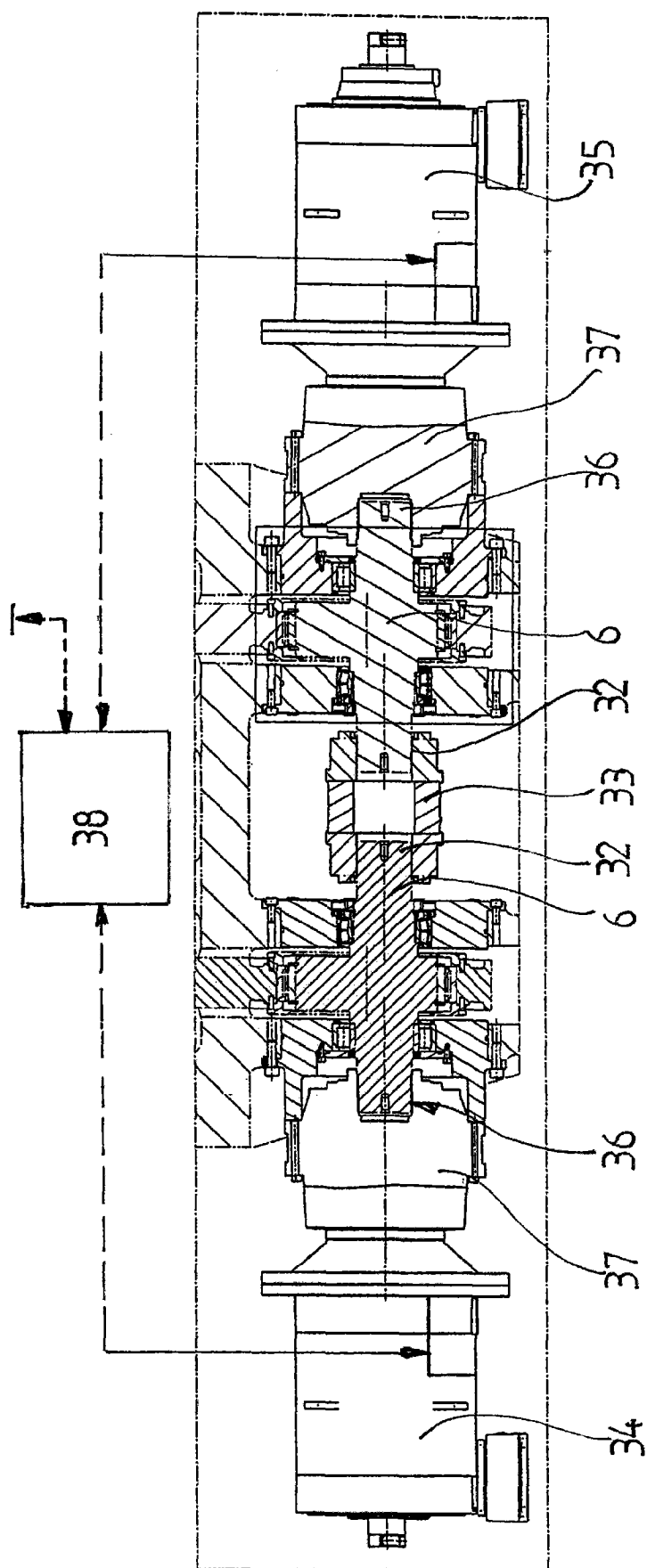


图 7

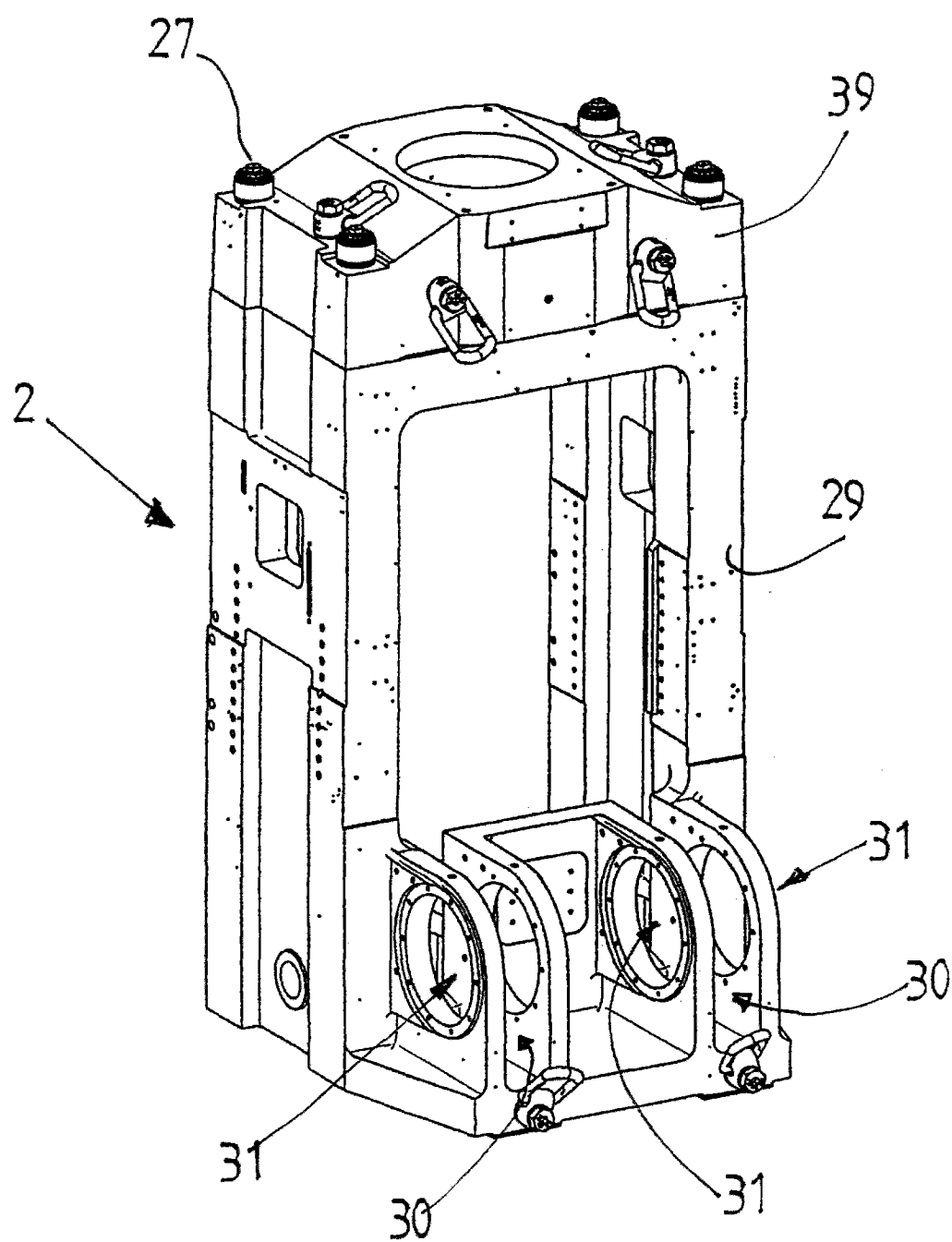


图 8