(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104454803 A
(43)申请公布日 2015.03.25

(21)申请号 201410606216.2

(22)申请日 2014.10.30

(71)申请人 西安交通大学
地址 710049 陕西省西安市咸宁路28号

(72)发明人 赵升吨 陈超 崔敏超 董朋
范淑琴 贲宁宇

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 贺建斌

(51)Int.Cl.
F15B 21/08(2006.01)
F15B 1/02(2006.01)
F15B 15/00(2006.01)
H02K 7/116(2006.01)

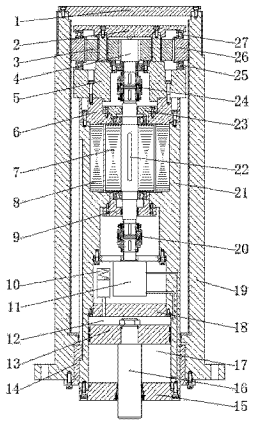
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸

(57)摘要

一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸，该复合式节能缸采用分段进给的方式，整个工作过程分为空程快速向下阶段和低速增压阶段，在空程快速向下时采用电动机驱动螺纹副旋转，从而使驱动系统向下快速运动；进入低速增压阶段后，采用油泵驱动活塞杆向下运动，实现低速增压，本发明具有工作效率高、成型效果好、结构简单、方便组装和维修等优点。



CN 104454803 A

1. 一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸，包括电机轴 (22)，其特征在于：电机轴 (22) 上端通过轴承安装在上法兰 (23) 内，上法兰 (23) 安装在上端盖 (6) 上，上端盖 (6) 安装在缸体 (21) 顶端，电机轴 (22) 下端通过轴承安装在下法兰 (9) 上，下法兰 (9) 安装在缸体 (21) 内，电机转子 (7) 安装在电机轴 (22) 的中部，电机定子 (8) 安装在缸体 (21) 内，并与电机转子 (7) 的安装位置相对应，

第一电磁牙嵌式离合器 (24) 将电机轴 (22) 的上端和齿轮轴 (4) 的下端连接在一起，齿轮轴 (4)、多个行星轮 (3) 和内齿圈 (26) 共同组成行星齿轮减速系统，齿轮轴 (4) 上部的齿轮与多个行星轮 (3) 啮合，行星轮 (3) 安装在行星架 (5) 上，行星架 (5) 安装在上端盖 (6) 上，行星轮 (3) 外与内齿圈 (26) 啮合，内齿圈 (26) 下端通过第一止推轴承 (25) 安装在行星架 (5) 上，上盖板 (2) 安装在行星架 (5) 上，并通过第二止推轴承 (27) 将内齿圈 (26) 压紧，内齿圈 (26) 外部做有锯齿外螺纹，外筒 (19) 内部做有锯齿内螺纹，内齿圈 (26) 通过螺纹配合安装在外筒 (19) 内部，外筒 (19) 顶端安装有上顶盖 (1)，

第二电磁牙嵌式离合器 (20) 将电机轴 (22) 的下端和油泵 (11) 的输入端连接在一起，油泵 (11) 安装在缸体 (21) 内，油泵 (11) 的两个油口通过两条油路分别与上腔 (12) 和下腔 (17) 相连，上液压盖板 (18) 安装在缸体 (21) 内，并将油泵 (11) 和上腔 (12) 分开，下液压盖板 (15) 安装在缸体 (21) 下端，活塞 (13) 安装在活塞杆 (16) 上，并将上腔 (12) 和下腔 (17) 分开，活塞杆 (16) 从下液压盖板 (15) 伸出，

蓄能器 (10) 与上腔 (12) 连接，当油腔内需要补油时由蓄能器 (10) 补油；导向套 (14) 安装在外筒 (19) 的下端，导向套 (14) 的上端内部做有凸台，插入缸体 (21) 上的长键槽内，使缸体 (21) 只能做直线运动而不能做旋转运动。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸，其特征在于：采用分段进给的方式，整个工作分为空程快速向下阶段和低速增压阶段；

在空程快速向下阶段，第二电磁牙嵌式离合器 (20) 脱开，第一电磁牙嵌式离合器 (24) 闭合，使电机轴 (22) 和齿轮轴 (4) 同步转动，电机转子 (7) 带动电机轴 (22) 旋转，电机轴 (22) 带动齿轮轴 (4) 旋转，又通过行星齿轮减速系统使内齿圈 (26) 旋转，内齿圈 (26) 与外筒 (19) 内壁通过螺纹副配合，并将内齿圈 (26) 的旋转运动转换为直线运动，从而带动整个驱动系统向下做快速直线运动；

在低速增压阶段，第一电磁牙嵌式离合器 (24) 脱开，第二电磁牙嵌式离合器 (20) 闭合，使电机轴 (22) 带动油泵 (11) 的输入端同步旋转，油泵 (11) 将下腔 (17) 内的液压油输送到上腔 (12)，从而通过活塞 (13) 带动活塞杆 (16) 向下运动，完成锻压工作；

工作完成后，电机轴 (22) 反转，带动油泵 (11) 的输入端反向同步运动，油泵 (11) 将上腔 (12) 内的液压油输送回下腔 (17) 内，从而通过活塞 (13) 带动活塞杆 (16) 向上运动；当活塞杆 (16) 复位后，第二电磁牙嵌式离合器 (20) 脱开，第一电磁牙嵌式离合器 (24) 闭合，使电机轴 (22) 和齿轮轴 (4) 同步转动，电机轴 (22) 仍然保持反向旋转，电机轴 (22) 带动齿轮轴 (4) 旋转，又通过行星齿轮减速系统使内齿圈 (26) 旋转，内齿圈 (26) 与外筒 (19) 内壁通过螺纹副配合，并将内齿圈 (26) 的旋转运动转换为直线运动，从而带动整个驱动系统向上做快速直线运动。

一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸

技术领域

[0001] 本发明属于机械与液压复合缸技术领域，具体涉及一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸。

背景技术

[0002] 目前很多靠液压缸驱动的工业设备的工作过程主要分为两部分：空程向下阶段和低速增压阶段，不同的工作阶段对工作机构的运动速度和压力的要求也是不一样的。在空程向下阶段，需要液压缸能够快速向下运动，有利于节省空程时间，提高生产率。在低速增压阶段，这些设备又要求液压缸具备低速增压能力。这些靠液压缸驱动的工业设备的整个工作行程全都是靠液压驱动，即靠同一种驱动模式完成空程向下阶段和低速增压阶段。这种单纯靠液压缸的驱动模式不仅浪费了能源，还降低了生产效率。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸，具有工作效率高、成型效果好、结构简单、方便组装和维修等优点。

[0004] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为：

[0005] 一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸，包括电机轴 22，电机轴 22 上端通过轴承安装在上法兰 23 内，上法兰 23 安装在上端盖 6 上，上端盖 6 安装在缸体 21 顶端，电机轴 22 下端通过轴承安装在下法兰 9 上，下法兰 9 安装在缸体 21 内，电机转子 7 安装在电机轴 22 的中部，电机定子 8 安装在缸体 21 内，并与电机转子 7 的安装位置相对应，

[0006] 第一电磁牙嵌式离合器 24 将电机轴 22 的上端和齿轮轴 4 的下端连接在一起，齿轮轴 4、多个行星轮 3 和内齿圈 26 共同组成行星齿轮减速系统，齿轮轴 4 上部的齿轮与多个行星轮 3 啮合，行星轮 3 安装在行星架 5 上，行星架 5 安装在上端盖 6 上，行星轮 3 外与内齿圈 26 啮合，内齿圈 26 下端通过第一止推轴承 25 安装在行星架 5 上，上盖板 2 安装在行星架 5 上，并通过第二止推轴承 27 将内齿圈 26 压紧，内齿圈 26 外部做有锯齿外螺纹，外筒 19 内部做有锯齿内螺纹，内齿圈 26 通过螺纹配合安装在外筒 19 内部，外筒 19 顶端安装有上顶盖 1，

[0007] 第二电磁牙嵌式离合器 20 将电机轴 22 的下端和油泵 11 的输入端连接在一起，油泵 11 安装在缸体 21 内，油泵 11 的两个油口通过两条油路分别与上腔 12 和下腔 17 相连，上液压盖板 18 安装在缸体 21 内，并将油泵 11 和上腔 12 分开，下液压盖板 15 安装在缸体 21 下端，活塞 13 安装在活塞杆 16 上，并将上腔 12 和下腔 17 分开，活塞杆 16 从下液压盖板 15 伸出，

[0008] 蓄能器 10 与上腔 12 连接，当油腔内需要补油时由蓄能器 10 补油；导向套 14 安装在外筒 19 的下端，导向套 14 的上端内部做有凸台，插入缸体 21 上的长键槽内，使缸体 21

只能做直线运动而不能做旋转运动。

[0009] 所述的一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸，采用分段进给的方式，整个工作分为空程快速向下阶段和低速增压阶段；

[0010] 在空程快速向下阶段，第二电磁牙嵌式离合器 20 脱开，第一电磁牙嵌式离合器 24 闭合，使电机轴 22 和齿轮轴 4 同步转动，电机转子 7 带动电机轴 22 旋转，电机轴 22 带动齿轮轴 4 旋转，又通过行星齿轮减速系统使内齿圈 26 旋转，内齿圈 26 与外筒 19 内壁通过螺纹副配合，并将内齿圈 26 的旋转运动转换为直线运动，从而带动整个驱动系统向下做快速直线运动；

[0011] 在低速增压阶段，第一电磁牙嵌式离合器 24 脱开，第二电磁牙嵌式离合器 20 闭合，使电机轴 22 带动油泵 11 的输入端同步旋转，油泵 11 将下腔 17 内的液压油输送到上腔 12，从而通过活塞 13 带动活塞杆 16 向下运动，完成锻压工作；

[0012] 工作完成后，电机轴 22 反转，带动油泵 11 的输入端反向同步运动，油泵 11 将上腔 12 内的液压油输送回下腔 17 内，从而通过活塞 13 带动活塞杆 16 向上运动；当活塞杆 16 复位后，第二电磁牙嵌式离合器 20 脱开，第一电磁牙嵌式离合器 24 闭合，使电机轴 22 和齿轮轴 4 同步转动，电机轴 22 仍然保持反向旋转，电机轴 22 带动齿轮轴 4 旋转，又通过行星齿轮减速系统使内齿圈 26 旋转，内齿圈 26 与外筒 19 内壁通过螺纹副配合，并将内齿圈 26 的旋转运动转换为直线运动，从而带动整个驱动系统向上做快速直线运动。

[0013] 本发明具有以下优点：

[0014] 一、空程快速向下阶段和低速增压阶段采用不同的驱动方式，有利于提高生产效率，保证锻件质量。

[0015] 二、整个复合式节能缸集成在一起，由整个外筒封闭在一起，有利于组装、润滑、维修和保养等。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明结构示意图。

[0017] 图 2 是本发明空程快速向下阶段示意图。

[0018] 图 3 是本发明低速增压阶段示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明做详细描述。

[0020] 如图 1 所示，一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸，包括电机轴 22，电机轴 22 上端通过轴承安装在上法兰 23 内，上法兰 23 安装在上端盖 6 上，上端盖 6 安装在缸体 21 顶端，电机轴 22 下端通过轴承安装在下法兰 9 上，下法兰 9 安装在缸体 21 内，电机转子 7 安装在电机轴 22 的中部，电机定子 8 安装在缸体 21 内，并与电机转子 7 的安装位置相对应，

[0021] 第一电磁牙嵌式离合器 24 将电机轴 22 的上端和齿轮轴 4 的下端连接在一起，齿轮轴 4、多个行星轮 3 和内齿圈 26 共同组成行星齿轮减速系统，齿轮轴 4 上部的齿轮与多个行星轮 3 啮合，行星轮 3 安装在行星架 5 上，行星架 5 安装在上端盖 6 上，行星轮 3 外与内齿圈 26 啮合，内齿圈 26 下端通过第一止推轴承 25 安装在行星架 5 上，上盖板 2 安装在行

星架 5 上，并通过第二止推轴承 27 将内齿圈 26 压紧，内齿圈 26 外部做有锯齿外螺纹，外筒 19 内部做有锯齿内螺纹，内齿圈 26 通过螺纹配合安装在外筒 19 内部，外筒 19 顶端安装有上顶盖 1，

[0022] 第二电磁牙嵌式离合器 20 将电机轴 22 的下端和油泵 11 的输入端连接在一起，油泵 11 安装在缸体 21 内，油泵 11 的两个油口通过两条油路分别与上腔 12 和下腔 17 相连，上液压盖板 18 安装在缸体 21 内，并将油泵 11 和上腔 12 分开，下液压盖板 15 安装在缸体 21 下端，活塞 13 安装在活塞杆 16 上，并将上腔 12 和下腔 17 分开，活塞杆 16 从下液压盖板 15 伸出，

[0023] 蓄能器 10 与上腔 12 连接，当油腔内需要补油时由蓄能器 10 补油；导向套 14 安装在外筒 19 的下端，导向套 14 的上端内部做有凸台，插入缸体 21 上的长键槽内，使缸体 21 只能做直线运动而不能做旋转运动。

[0024] 所述的一种用于空行程长压力行程短的机械与液压复合式节能缸，采用分段进给的方式，整个工作分为空程快速向下阶段和低速增压阶段；

[0025] 如图 2 所示，在空程快速向下阶段，第二电磁牙嵌式离合器 20 脱开，第一电磁牙嵌式离合器 24 闭合，使电机轴 22 和齿轮轴 4 同步转动，电机转子 7 带动电机轴 22 旋转，电机轴 22 带动齿轮轴 4 旋转，又通过行星齿轮减速系统使内齿圈 26 旋转，内齿圈 26 与外筒 19 内壁通过螺纹副配合，并将内齿圈 26 的旋转运动转换为直线运动，从而带动整个驱动系统向下做快速直线运动；

[0026] 如图 3 所示，在低速增压阶段，第一电磁牙嵌式离合器 24 脱开，第二电磁牙嵌式离合器 20 闭合，使电机轴 22 带动油泵 11 的输入端同步旋转，油泵 11 将下腔 17 内的液压油输送到上腔 12，从而通过活塞 13 带动活塞杆 16 向下运动，完成锻压工作；

[0027] 工作完成后，电机轴 22 反转，带动油泵 11 的输入端反向同步运动，油泵 11 将上腔 12 内的液压油输送回下腔 17 内，从而通过活塞 13 带动活塞杆 16 向上运动；当活塞杆 16 复位后，第二电磁牙嵌式离合器 20 脱开，第一电磁牙嵌式离合器 24 闭合，使电机轴 22 和齿轮轴 4 同步转动，电机轴 22 仍然保持反向旋转，电机轴 22 带动齿轮轴 4 旋转，又通过行星齿轮减速系统使内齿圈 26 旋转，内齿圈 26 与外筒 19 内壁通过螺纹副配合，并将内齿圈 26 的旋转运动转换为直线运动，从而带动整个驱动系统向上做快速直线运动。

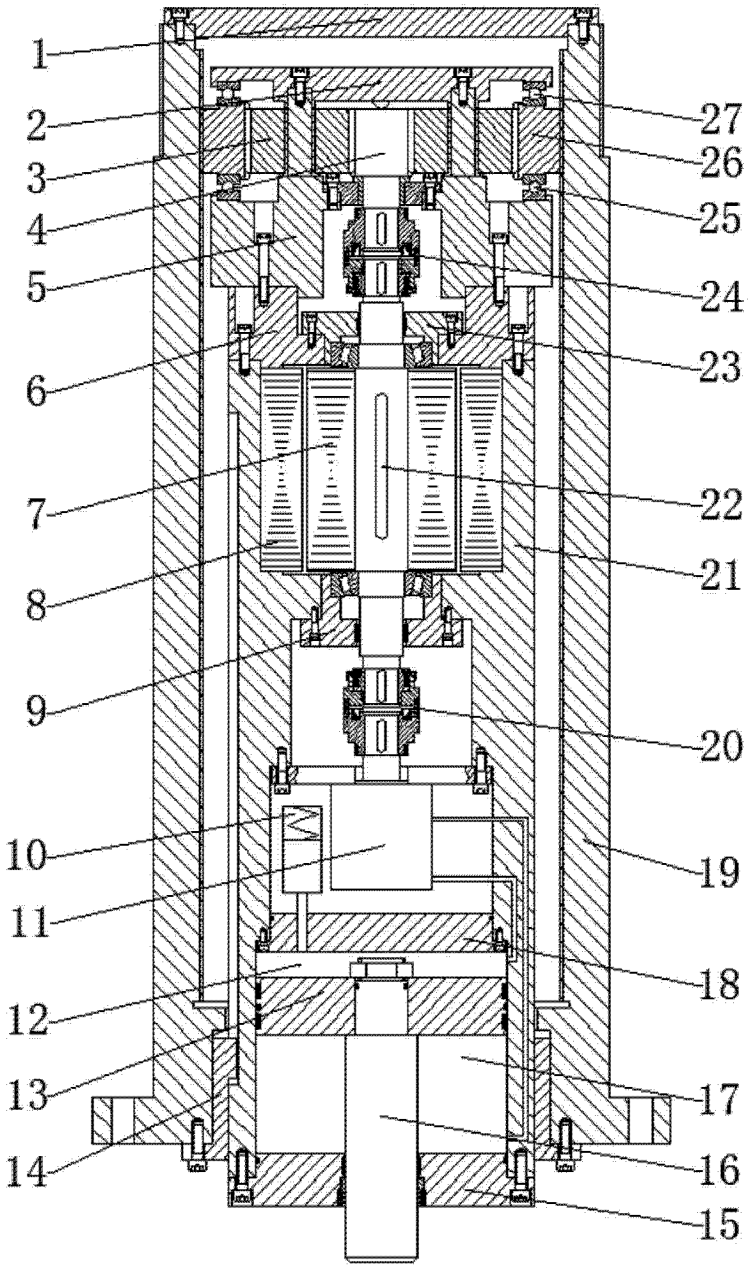


图 1

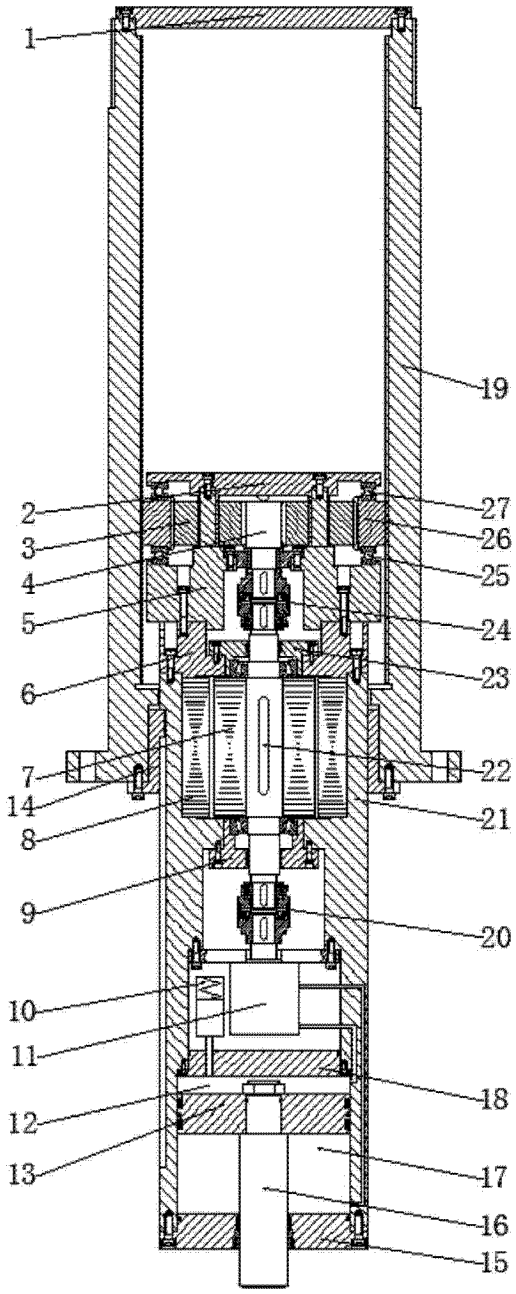

1
19
2
27
3
26
4
25
5
24
6
23
7
22
14
21
8
9
20
10
11
18
12
13
17
16
15

图 2

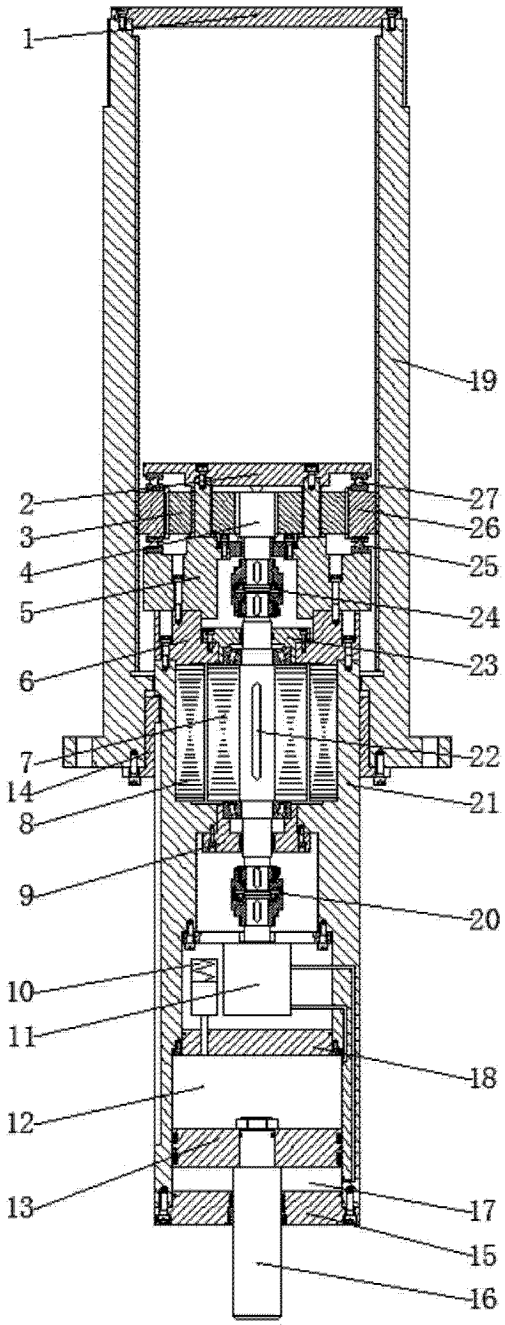

1
19
2
27
3
26
4
25
5
24
6
23
7
22
14
21
8
9
20
10
11
18
12
13
17
15
16

图 3