(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204525928 U
(45)授权公告日 2015.08.05

(21)申请号 201520237563.2

(22)申请日 2015.04.20

(73)专利权人 北京化工大学
地址 100029 北京市朝阳区北三环东路 15 号北京化工大学

(72)发明人 谢鹏程 张君青 焦志伟 谭晶 阎华 丁玉梅 杨卫民

(51)Int.Cl.
*B29C 45/03*(2006.01)
*B29C 45/68*(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

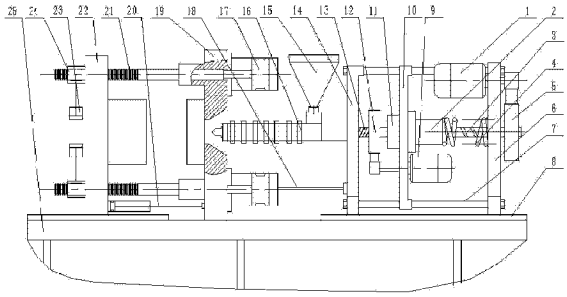
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种电液复合式超高速节能注塑成型机

(57)摘要

本实用新型公开了一种电液复合式超高速节能注塑成型机，主要由注射机构、塑化机构、合模机构和机架组成，注射机构包括注射电机、注射同步带、丝杠螺母、丝杆、平衡弹簧、射台后座、射台前座、注射拉杆、螺母支架、联轴器、螺杆和座移油缸；所述的螺杆、联轴器、丝杆螺母、丝杆、平衡弹簧、依次连接在同一轴线上，丝杠穿过丝杆螺母、平衡弹簧和射台后座，平衡弹簧一端作用在射台后座上，另一端作用在丝杠螺母上，注射时增加螺杆推力。本实用新型采用平衡弹簧辅助注射，实现普通小功率电机的超高速注射。合模部分采用新型二板式合模机构，简化了系统结构，移模和锁模动作分别采用不同油缸，解决了力与速度的关系、锁模特性优异、成型性能稳定性高。



CN 204525928 U

1. 一种电液复合式超高速节能注塑成型机，其特征在于：主要由注射机构、塑化机构、合模机构和机架组成，所述的注射机构、塑化机构和合模机构安装在机架上，所述的塑化机构包括塑化电机、塑化同步带、螺杆、料斗和机筒；所述的注射机构包括注射电机、注射同步带、丝杠螺母、丝杆、平衡弹簧、射台后座、射台前座、注射拉杆、螺母支架、联轴器、螺杆和座移油缸，所述的射台前座和射台后座通过四根注射拉杆连接、固定，安装在滑动导轨上，并可沿导轨滑动；所述的螺杆、联轴器、丝杆螺母、丝杆、平衡弹簧、依次连接在同一轴线上，丝杠穿过丝杆螺母、平衡弹簧和射台后座，平衡弹簧一端作用在射台后座上，另一端作用在丝杠螺母上，注射时增加螺杆推力；所述的螺母支架位于射台前座和射台后座之间沿注射拉杆滑动，丝杆螺母固定在螺母支架上；所述的注射电机安装在射台后座上，通过同步带轮带动丝杠旋转运动；所述的座移油缸固定在机架上，座移油缸杆连接射台前座驱动注射座沿导轨运动。

2. 根据权利要求 1 所述的一种电液复合式超高速节能注塑成型机，其特征在于：所述的合模机构包括合模油缸、移模油缸、合闸油缸、抱紧装置、定模板、动模板和合模拉杆，所述的定模板固定在机架上，动模板安装在滑动导轨上并沿导轨滑动；所述的合模拉杆穿过动模板、定模板和抱紧装置；所述的合模油缸固定在定模板上，合模油缸杆连接合模拉杆；所述的合闸油缸固定在动模板上，连接抱紧装置；所述的移模油缸固定在动模板上，移模油缸杆连接动模板，实现快速移模。

3. 根据权利要求 1 所述的一种电液复合式超高速节能注塑成型机，其特征在于：所述的平衡弹簧始终处于压缩状态，压力作用在射台后座与丝杆螺母上，弹簧弹力部分平衡螺杆前端熔体阻力后，相同功率的注射电机可通过改变传动比以增加注射速度。

4. 根据权利要求 1 所述的一种电液复合式超高速节能注塑成型机，其特征在于：所述的平衡弹簧始终处于压缩状态，压力作用在机架与丝杆螺母上，弹簧弹力部分平衡螺杆前端熔体阻力后，相同功率的注射电机可通过改变传动比以增加注射速度。

5. 根据权利要求 1 所述的一种电液复合式超高速节能注塑成型机，其特征在于：平衡弹簧对称分布于丝杠螺母和射台后座之间，在平衡弹簧和射台后座之间增加调整垫块，通过调整垫块位移的调节改变平衡弹簧弹力，调整垫块的位移可通过固定在射台后座上的螺栓和螺母来调节。

# 一种电液复合式超高速节能注塑成型机

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种注塑成型设备，尤其涉及一种电液复合式超高速注塑成型设备。

## 背景技术

[0002] 注射成型是塑料成型的一种重要手段，不仅可以制造出结构复杂的制品，而且精度高、造型优美、生产效率高，市场需求广。近年来，随着高分子材料加工成型技术的提高，高精度、超薄塑料制品已广泛地应用在 3C 产品、医疗器械、汽车、光学部件等领域。为满足超轻、超薄、超精密塑料制品的成型要求，开发具有超高注射速度的注塑成型设备已成为注塑行业的关注焦点。

[0003] 超高速精密注射成型对合模机构及注射机构提出了苛刻要求。就合模机构而言，相比于传统液压型注塑机，全电动注塑机具有节能、清洁环保、高效、精密、高速等优点，但现有的全电动注塑机基本以肘杆机构来实现开模和锁模，锁模时，滚珠丝杠需要承受很大的锁模压力，长期工作易造成滚珠丝杠的损坏失效。新型内循环二板式合模机构因其强大的锁模力、稳定的运动性能及其良好的节能特性而越来越受到重视。就注射机构而言，为实现超高速注射，最初采用配备大容量的外置蓄能器和大排量液压泵，通过蓄能器释放的能量实现超高速注射。但液压超高速注塑机有能耗大、体积大、响应速度低等缺点。随着电动注塑技术的发展，出现了以大功率直线电机驱动注射螺杆运动的全电动注塑机，该型电机具有很高的注塑速度，但其造价高昂，制约了其发展。

[0004] 专利 CN 103182769A 公开了一种双电机注塑机构，利用双电机同时作用，降低对单一注射电机的苛刻要求，降低设备的成本，解决了现有装备能耗大、提速难等难题，但两个电机的同步性能差，制约了其发展。

## 实用新型内容

[0005] 本实用新型的一种电液复合式超高速节能注塑成型机，通过新型二板式合模机构和平衡弹簧辅助伺服电机驱动滚珠丝杠的注射机构，实现超高速精密注射成型。本实用新型的目的是解决现有注塑机能耗大，注射速度受伺服电机制约的技术难题。提供一种合模力稳定，模板运动性能优异，注射速度大幅提升的电液复合式节能注塑机。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型采用以下技术方案：一种电液复合式超高速节能注塑成型机，主要由注射机构、塑化机构、合模机构和机架组成。所述的注射机构、塑化机构和合模机构安装在机架上，所述的塑化机构与常规注塑机相同，包括塑化电机、塑化同步带、螺杆、料斗和机筒；所述的注射机构包括注射电机、注射同步带、丝杠螺母、丝杆、平衡弹簧、射台后座、射台前座、注射拉杆、螺母支架、联轴器、螺杆和座移油缸，所述的射台前座和射台后座通过四根注射拉杆连接、固定，安装在滑动导轨上，并可沿导轨滑动；所述的螺杆、联轴器、丝杆螺母、丝杆、平衡弹簧、依次连接在同一轴线上，丝杠穿过丝杆螺母、平衡弹簧和射台后座，将丝杠的旋转运动转换为丝杠螺母的直线运动，平衡弹簧一端作用在射台后座

上，另一端作用在丝杠螺母上，注射时增加螺杆推力；所述的螺母支架位于射台前座和射台后座之间沿注射拉杆滑动，丝杆螺母固定在螺母支架上；所述的注射电机安装在射台后座上，通过同步带轮带动丝杠旋转运动；所述的座移油缸固定在机架上，座移油缸杆连接射台前座驱动注射座沿导轨运动。

[0007] 本实用新型一种电液复合式超高速节能注塑成型机，所述的合模机构包括合模油缸、移模油缸、合闸油缸、抱紧装置、定模板、动模板和合模拉杆，所述的定模板固定在机架上，动模板安装在滑动导轨上并沿导轨滑动；所述的合模拉杆穿过动模板、定模板和抱紧装置；所述的合模油缸固定在定模板上，合模油缸杆连接合模拉杆；所述的合闸油缸固定在动模板上，连接抱紧装置；所述的移模油缸固定在动模板上，移模油缸杆连接动模板，实现快速移模。

[0008] 本实用新型一种电液复合式超高速节能注塑成型机，所述的平衡弹簧始终处于压缩状态，压力作用在射台后座（或机架）与丝杆螺母上，弹簧弹力部分平衡螺杆前端熔体阻力后，相同功率的注射电机可通过改变传动比以增加注射速度。

[0009] 本实用新型的有益效果是，与现有技术相比，注射部分不需要结构复杂的外部蓄能器、成本高昂的直线电机或同步性难以控制的双电机，而采用结构简单、推力可调的平衡弹簧辅助注射，实现普通小功率电机的超高速注射。合模部分采用新型二板式合模机构，与直压式相比节省大量能耗。与内、外循环二板式合模机构相比省去液压油的循环过程，简化了系统结构；移模和锁模动作分别采用不同油缸，解决了力与速度的关系、锁模特性优异、成型性能稳定性高。

## 附图说明

[0010] 图 1 是本实用新型一种电液复合式超高速节能注塑成型机的主视示意图。

[0011] 图 2 是本实用新型一种电液复合式超高速节能注塑成型机的俯视示意图。

[0012] 图 3 是本实用新型一种电液复合式超高速节能注塑成型机的另一实施例的示意图。

[0013] 图中：1、注射电机 2、丝杠螺母 3、丝杆 4、平衡弹簧 5、注射同步带 6、注射后座 7、注射拉杆 8、导轨 9、塑化电机 10、螺母支架 11、联轴器 12、塑化同步带 13、螺杆 14、注射前座 15、料斗 16、机筒 17、合模油缸 18、座移油缸 19、定模板 20、移模油缸 21、合模拉杆 22、动模板 23、合闸油缸 24、抱紧装置 25、机架 26、调整垫块 27、螺母 28、螺栓。

## 具体实施方式

[0014] 以下结合附图、实施例对本实用新型作进一步详细描述。

[0015] 如图 1 和图 2 所示，一种电液复合式超高速节能注塑成型机主要由注射机构、塑化机构和合模机构组成。塑化机构与常规注塑机相同，包括塑化电机 9、塑化同步带 12、螺杆 13、料斗 15 和机筒 16。

[0016] 注射机构由注射电机 1、注射同步带 5、丝杠螺母 2、丝杠 3、平衡弹簧 4、射台后座 6、射台前座 14、注射拉杆 7、螺母支架 10、联轴器 11、螺杆 13 和座移油缸 18 组成。射台前座 14 和射台后座 6 通过四根注射拉杆 7 连接，射台前座 14 和射台后座 6 安装在滑动导轨

8 上，并可沿滑动导轨 8 滑动，螺母支架 10 位于射台前座 14 和射台后座 6 之间沿注射拉杆 7 滑动，丝杠螺母 2 固定在螺母支架 10 上。螺杆 13、联轴器 11、丝杠螺母 2、丝杠 3 和平衡弹簧 4 依次连接在同一轴线上，丝杠 3 穿过丝杠螺母 2、平衡弹簧 4 和射台后座 6，注射电机 1 安装在射台后座 6 上，通过注射同步带 5 轮带动丝杠 3 旋转运动，丝杠 3 将旋转运动转换为丝杠螺母 2 的直线运动，丝杠螺母 2 与螺杆 13 通过联轴器 11 连接，丝杠螺母 2 前移的过程实现注射动作。平衡弹簧 4 一端作用在射台后座 6 上，另一端作用在丝杠螺母 2 上且始终处于压缩状态。注射时，丝杠 3 作用在丝杠螺母 2 上的推力和平衡弹簧 4 的推力共同作用，增大螺杆 13 注射推力，实现超高速注射。如图 2 所示，座移油缸 18 固定在机架 25 上，座移油缸 18 杆连接射台前座 14 实现注射机构沿滑动导轨 8 的运动。

[0017] 具体地，平衡弹簧 4 的弹力与螺杆 13 背压产生的阻力小于滚珠丝杠 3 作用在丝杠螺母 2 上的拉力，以实现注射电机 1 反转时螺杆 13 后退。螺杆 13 后退过程平衡弹簧 4 压缩蓄能；注射时平衡弹簧 4 弹力平衡部分螺杆 13 所受阻力，滚珠丝杠 3 所受阻力减小，此时可通过调整伺服电机传动比增大注射速度。

[0018] 如图 1 所示，合模机构包括合模油缸 17、移模油缸 20、合闸油缸 23、定模板 19、动模板 22 和合模拉杆 21。定模板 19 固定在机架 25 上，动模板 22 安装在滑动导轨 8 上并沿导轨 8 滑动，实现开合模运动。合模油缸 17 固定在定模板 19 上，合模油缸 17 杆连接合模拉杆 21；合模拉杆 21 穿过动模板 22、定模板 19 和抱紧装置 24，高压锁模时，合闸油缸 23 锁紧抱紧装置 24，将合模拉杆 21 和动模板 22 固定在一起，合模油缸 17 拉着合模拉杆 21 实现锁模；快速移模时，合闸油缸 23 松开抱紧装置 24，固定在动模板 22 上的移模油缸 20 驱动动模板 22 沿合模拉杆 21 轴向滑动，实现快速移模。

[0019] 实施例二，如图 3 所示，平衡弹簧 4 可对称分布于丝杠螺母 2（或螺母支架 10）和射台后座 6 之间，在平衡弹簧 4 和射台后座 6 之间增加调整垫块 26，通过调整垫块 26 位移的调节改变平衡弹簧 4 弹力，调整垫块 26 的位移可通过固定在射台后座 6 上的螺栓 28 和螺母 27 来调节。

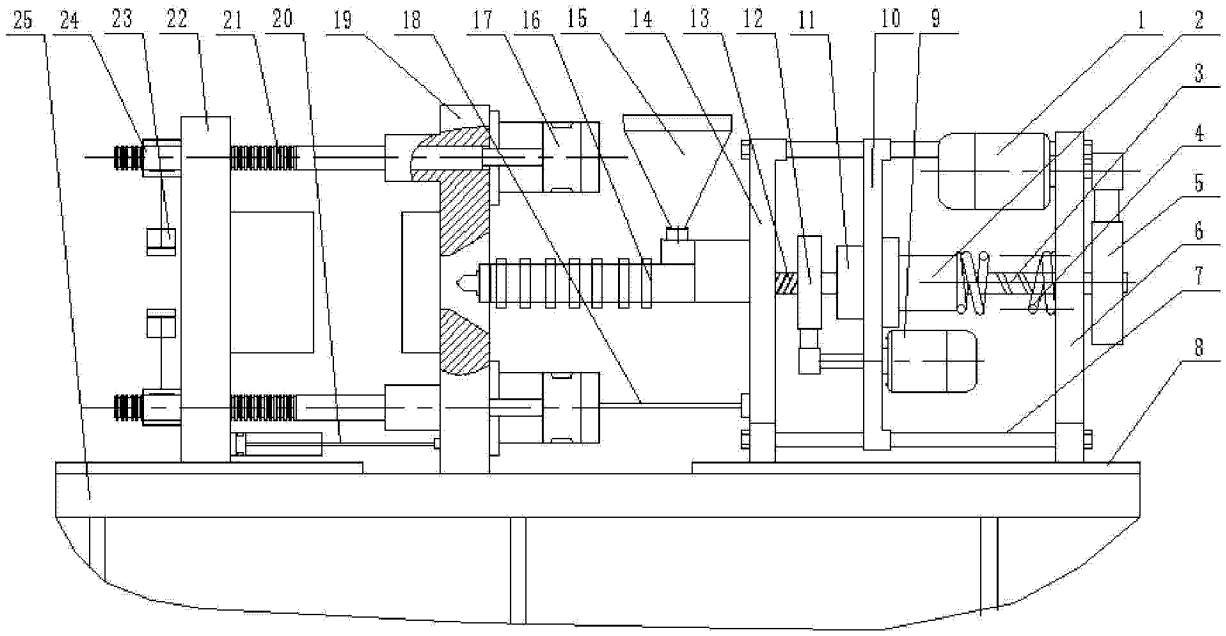

25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
1
2
3
4
5
6
7
8

图 1

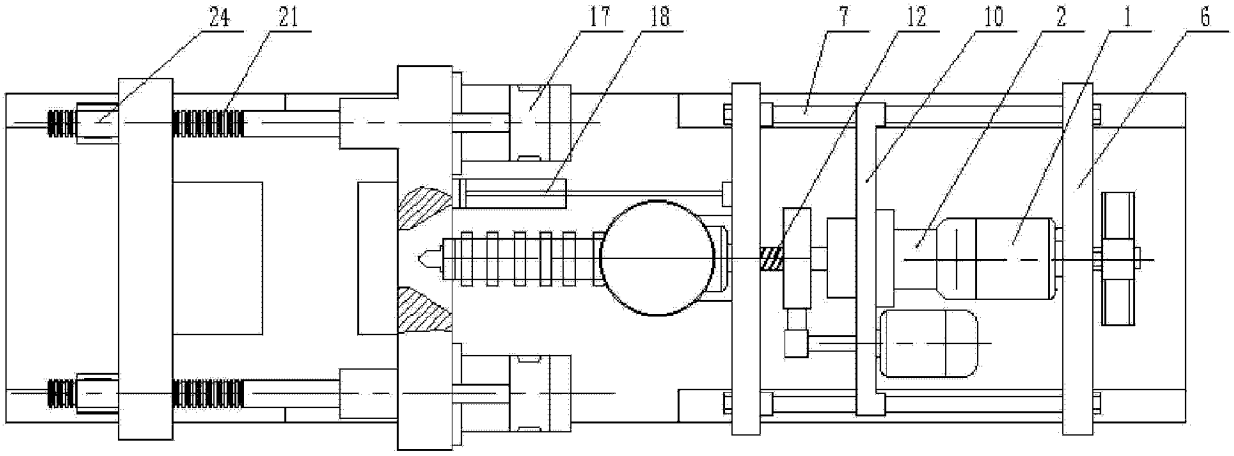

24
21
17
18
7
12
10
2
1
6

图 2

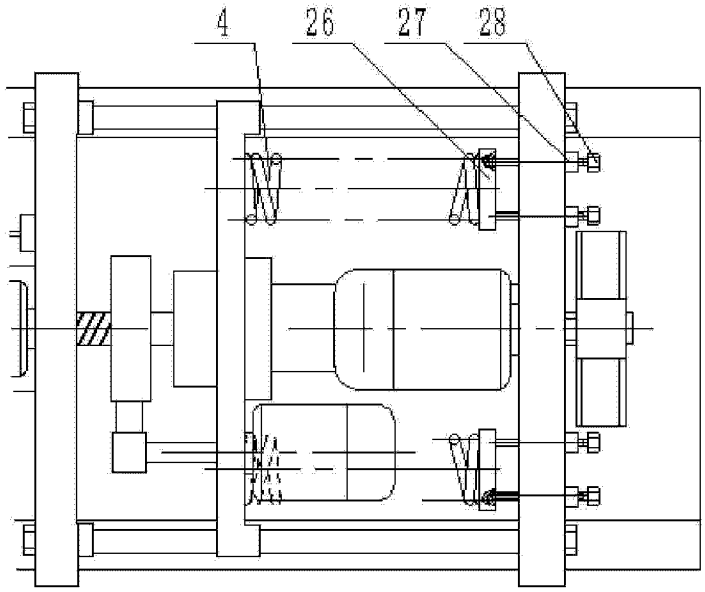



图 3