(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 203650929 U
(45)授权公告日 2014.06.18

(21)申请号 201420005841.7

(22)申请日 2014.01.06

(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

(72)发明人 李翱 江波 毕超

(74)专利代理机构 北京五月天专利商标代理有限公司 11294
代理人 涂萧恺

(51)Int.Cl.
B29C 47/52(2006.01)
B29C 47/58(2006.01)
B29C 47/10(2006.01)
B29C 47/76(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

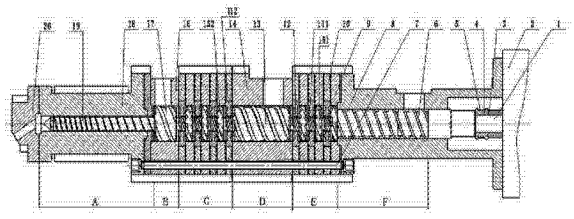
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机

(57)摘要

本实用新型涉及一种异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其加料段、磨盘混炼段I、填料段、磨盘混炼段II、排气段以及挤出段依次连接，物料A从加料段进入，物料B从填料段进入，并在磨盘混炼段II与物料A进行混炼，其特征在于：加料段至挤出段形成各螺槽容积的变化与物料熔融过程比容的变化保持一致。本实用新型中加料段至挤出段形成各螺槽容积的变化与物料熔融过程比容的变化保持一致，以达到保证塑化和增强混炼目的。



CN 203650929 U

1. 一种异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其加料段、磨盘混炼段 I、填料段、磨盘混炼段 II、排气段以及挤出段依次连接，物料 A 从加料段进入，物料 B 从填料段进入，并在磨盘混炼段 II 与物料 A 进行混炼，其特征在于：加料段至挤出段形成各螺槽容积的变化与物料熔融过程比容的变化保持一致。

2. 根据权利要求 1 所述异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其特征在于：磨盘混炼段 I 包括动盘机筒（9）、定盘机筒（10）、第一定盘组（111）、第一动盘组（151）以及螺块（12），螺块（12）和第一动盘组（151）内圈都连接在芯轴（1）上，第一定盘组（111）外圈与定盘机筒（10）固定连接，第一动盘组（151）外圈设有动盘机筒（9），第一定盘组（111）的各个定盘与第一动盘组（151）的各个动盘形成锯齿状的交替配置，各个定盘分别与一螺块（12）相配合，各个定盘与各个动盘之间形成的间隙沿挤出方向依次由大到小均匀化；各个定盘与各个动盘端面的沟槽沿挤出方向在数量上依次减少、在深度上依次变浅以及在宽度上依次减小。

3. 根据权利要求 1 所述异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其特征在于：磨盘混炼段 II 包括动盘机筒、定盘机筒、第二定盘组（112）、第二动盘组（152）以及螺块，螺块和第二动盘组（152）内圈都连接在芯轴（1）上，第二定盘组（112）外圈与定盘机筒固定连接，第二动盘组（152）外圈设有动盘机筒，第二定盘组（112）的各个定盘与第二动盘组（152）的各个动盘形成锯齿状的交替配置，各个定盘分别与一螺块相配合，各个定盘与各个动盘之间形成的间隙沿挤出方向依次由大到小均匀化，各个定盘与各个动盘端面的沟槽沿挤出方向在数量上依次减少、在深度上依次变浅以及在宽度上依次减小。

4. 根据权利要求 1-3 中任何一项所述异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其特征在于：磨盘混炼段 I 与磨盘混炼段 II 中的各定盘与各动盘之间的间隙大小可为可调节，通过调整机构便捷调节满足不同的物料和加工工艺要求。

5. 根据权利要求 1 所述异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其特征在于：磨盘混炼段 I 与磨盘混炼段 II 之间的填料段包括填料机筒（14）和填料动盘（13），填料动盘（13）设置在填料机筒（14）中，填料动盘（13）连接在芯轴（1）上，在填料机筒（14）上还设有加料口，磨盘混炼段 I 完成混炼的物料在填料段与另一种物料进行混合，填料动盘（13）的外径和螺槽深度沿挤出方向依次由大到小均匀化。

6. 根据权利要求 1 所述异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其特征在于：加料段包括加料螺杆（6）和加料机筒（8），加料螺杆（6）设置在加料机筒（8）中，加料螺杆（6）连接在芯轴（1）上，在加料机筒（8）上还设有加料口，加料螺杆（6）的外径和螺槽深度沿挤出方向依次由大到小均匀化。

7. 根据权利要求 1 所述异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其特征在于：排气段包括排气机筒（16）和排气动盘（17），排气动盘（17）设置在排气机筒（16）中，排气动盘（17）连接在芯轴（1）上，排气机筒（16）上设有排气孔，排气动盘（17）的外径和螺槽深度沿挤出方向依次由大到小均匀化。

8. 根据权利要求 1 所述异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其特征在于：挤出段包括挤出机筒（18）和挤出螺杆（19），挤出螺杆（19）设置在挤出机筒（18）中，挤出机筒（18）一端与机头（20）连接，挤出螺杆（19）连接在芯轴（1）上，挤出螺杆（19）的外径和螺槽深度沿挤出方向依次由大到小均匀化。

9. 根据权利要求 1 所述异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其特征在于：加料段、磨盘混炼段 I、填料段、磨盘混炼段 II、排气段开有通孔并通过拉杆（7）进行固定。

10. 根据权利要求 1、2、3、5、6、7、8 或 9 中任何一项所述异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其特征在于：芯轴（1）由驱动装置（2）带动旋转，在芯轴（1）和轴套（3）之间装有两个半月形调整垫片（4），调整垫片（4）外围包有紧固套（5）进行周向固定。

一种异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种串联式磨盘挤出机，具体地涉及一种异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机。特别适用于制取其它螺杆挤出机难以加工的特殊高分子合金材料和高填充物料。

背景技术

[0002] 混炼是聚合物加工中必不可少的工艺过程，近年来，随着聚合物共混、改性和增强工艺的发展，加入到聚合物中填料的种类与数量也愈来愈多，对混炼加工的工艺和装备的要求越来越高。因此，如何提高混炼质量，将这些填料均匀地分布到聚合物熔体中去，就成为聚合物加工中的一个重要课题。

[0003] 目前国际上使用最广泛的聚合物连续混炼装备为同向平行双螺杆挤出机，但是由于其加工机理特殊、结构复杂，使螺杆、机筒、止推轴承组、传动装置等主要部件比单螺杆挤出机要复杂得多，因而成本也相当昂贵，尤其是螺杆芯轴的强度和刚度受到两螺杆中心距的限制，因此不能传递过大的扭矩，这些缺点限制了双螺杆挤出机在高粘度、高填充物料混炼加工中的应用。

[0004] 为此，近年来相继出现了种类繁多、适应不同混炼工艺要求的新型混炼装备，以满足聚合物混炼加工的需要。中国专利(92108894.9)公开了一种能对所有物料产生合适剪切力的连续捏合机，在螺杆旋转轴上安装多个动盘，在各个动盘的两侧面形成圆周方向交替的放射状延伸的突起与凹部，机筒上安装有与该动盘相对的同轴定盘，定盘上沿圆周方向也交替分布放射状延伸的突起与凹部，由于上述突起和凹部呈放射方向倾斜，所以物料从动盘和定盘之间输送到动盘外圆周方向，再输送到动盘相反侧与定盘之间中心方向。同时，为使物料受到均匀的压缩和剪切作用，动盘和定盘凹部的深度按距螺杆轴中心距离成比例增大。中国专利(03266015.4)公开了一种适合加工高填充橡塑原料的连续混炼设备，由带有凹槽花纹的定盘、动盘及过渡螺块组成混炼单元，并可以根据加工需要进行任意组合。然而，以上盘式挤出机仍存在以下不足：各功能段螺杆(包括动盘外圆周螺纹)外径和螺槽深度的变化没有明确说明；所有定盘和动盘之间的间隙是否均匀一致没有明确说明；上述缺陷导致自挤出机加料段到挤出段螺槽容积的变化与物料熔融过程比容的变化不一致，因此使填料不能均匀分布在聚合物基体中，难以制备高品质的复合材料，影响其混炼性能和应用。

发明内容

[0005] 本实用新型设计了一种异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其解决的技术问题是在聚合物混炼工艺过程中，填料不能均匀地分布到聚合物基体中，从而影响制备的复合材料的性能。

[0006] 为了解决上述存在的技术问题，本实用新型采用了以下方案：

[0007] 一种异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机，其加料段、磨盘混炼段Ⅰ、

填料段、磨盘混炼段II、排气段以及挤出段依次连接，物料A从加料段进入，物料B从填料段进入，并在磨盘混炼段II与物料A进行混炼，其特征在于：加料段至挤出段形成各螺槽容积的变化与物料熔融过程比容的变化保持一致。

[0008] 进一步，磨盘混炼段I包括动盘机筒(9)、定盘机筒(10)、第一定盘组(111)、第一动盘组(151)以及螺块(12)，螺块(12)和第一动盘组(151)内圈都连接在芯轴(1)上，第一定盘组(111)外圈与定盘机筒(10)固定连接，第一动盘组(151)外圈设有动盘机筒(9)，第一定盘组(111)的各个定盘与第一动盘组(151)的各个动盘形成锯齿状的交替配置，各个定盘分别与一螺块(12)相配合，各个定盘与各个动盘之间形成的间隙沿挤出方向依次由大到小均匀化，各个定盘与各个动盘端面的沟槽沿挤出方向在数量上依次减少、在深度上依次变浅以及在宽度上依次减小。

[0009] 进一步，磨盘混炼段II包括动盘机筒、定盘机筒、第二定盘组(112)、第二动盘组(152)以及螺块，螺块和第二动盘组(152)内圈都连接在芯轴(1)上，第二定盘组(112)外圈与定盘机筒固定连接，第二动盘组(152)外圈设有动盘机筒，第二定盘组(112)的各个定盘与第二动盘组(152)的各个动盘形成锯齿状的交替配置，各个定盘分别与一螺块相配合，各个定盘与各个动盘之间形成的间隙沿挤出方向依次由大到小均匀化，各个定盘与各个动盘端面的沟槽沿挤出方向在数量上依次减少、在深度上依次变浅以及在宽度上依次减小。

[0010] 进一步，磨盘混炼段I与磨盘混炼段II中的各定盘与各动盘之间的间隙大小可为可调节，通过调整机构便捷调节满足不同的物料和加工工艺要求。

[0011] 进一步，磨盘混炼段I与磨盘混炼段II之间的填料段包括填料机筒(14)和填料动盘(13)，填料动盘(13)设置在填料机筒(14)中，填料动盘(13)连接在芯轴(1)上，在填料机筒(14)上还设有加料口，磨盘混炼段I完成混炼的物料在填料段与另一种物料进行混合，填料动盘(13)的外径和螺槽深度沿挤出方向依次由大到小均匀化。

[0012] 进一步，加料段包括加料螺杆(6)和加料机筒(8)，加料螺杆(6)设置在加料机筒(8)中，加料螺杆(6)连接在芯轴(1)上，在加料机筒(8)上还设有加料口，加料螺杆(6)的外径和螺槽深度沿挤出方向依次由大到小均匀化。

[0013] 进一步，排气段包括排气机筒(16)和排气动盘(17)，排气动盘(17)设置在排气机筒(16)中，排气动盘(17)连接在芯轴(1)上，排气机筒(16)上设有排气孔，排气动盘(17)的外径和螺槽深度沿挤出方向依次由大到小均匀化。

[0014] 进一步，挤出段包括挤出机筒(18)和挤出螺杆(19)，挤出螺杆(19)设置在挤出机筒(18)中，挤出机筒(18)一端与机头(20)连接，挤出螺杆(19)连接在芯轴(1)上，挤出螺杆(19)的外径和螺槽深度沿挤出方向依次由大到小均匀化。

[0015] 进一步，加料段、磨盘混炼段I、填料段、磨盘混炼段II、排气段开有通孔并通过拉杆(7)进行固定。

[0016] 进一步，芯轴(1)由驱动装置(2)带动旋转，在芯轴(1)和轴套(3)之间装有两个半月形调整垫片(4)，调整垫片(4)外围包有紧固套(5)进行周向固定。

[0017] 该异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机与传统磨盘挤出机相比，具有以下有益效果：

[0018] (1)本实用新型中加料段至挤出段形成各螺槽容积的变化与物料熔融过程比容的变化保持一致，以达到保证塑化和增强混炼目的。

[0019] （2）本实用新型中定盘与动盘之间的间隙可以通过调整机构便捷调节，从而满足不同的物料和加工工艺要求。

附图说明

[0020] 图 1：本实用新型异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机的结构示意图；

[0021] 图 2：不同动盘端面沟槽深度时，依据本实用新型异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机制备的聚苯乙烯 / 丙烯酸 / 四氧化三铁复合材料的分散相粒径变化；

[0022] 图 3：不同动盘端面沟槽数量时，依据本实用新型异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机制备的聚苯乙烯 / 丙烯酸 / 四氧化三铁复合材料的分散相粒径变化；

[0023] 图 4：不同动盘端面沟槽宽度时，依据本实用新型异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机制备的聚苯乙烯 / 丙烯酸 / 四氧化三铁复合材料的分散相粒径变化；

[0024] 图 5：本实用新型异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机的芯轴末端结构示意图；

[0025] 图 6：本实用新型异径不等间隙螺槽容积变化的串联式磨盘挤出机加料螺杆结构示意图。

[0026] 附图标记说明：

[0027] A—挤出段；B—排气段；C—磨盘混炼段 II；D—填料段；E—磨盘混炼段 I；F—加料段；1—芯轴；2—驱动装置；3—轴套；4—调整垫片；5—紧固套；6—加料螺杆；7—拉杆；8—加料机筒；9—动盘机筒；10—定盘机筒；111—第一定盘组；112—第二定盘组；12—螺块；13—填料动盘；14—填料机筒；151—第一动盘组；152—第二动盘组；16—排气机筒；17—排气动盘；18—挤出机筒；19—挤出螺杆；20—机头。

具体实施方式

[0028] 下面结合图 1 至图 6，对本实用新型做进一步说明：

[0029] 如图 1 所示，芯轴 1 由驱动装置 2 带动，芯轴 1 上依次安装有加料螺杆 6、第一动盘组 151、螺块 12、填料动盘 13、第二动盘组 152、排气动盘 17 和挤出螺杆 19。机筒采用组合式结构，加料机筒 8、动盘机筒 9、定盘机筒 10、填料机筒 14、排气机筒 16 和挤出机筒 18 之间通过拉杆 7 相连接。

[0030] 聚合物本体料经过加料螺杆 6，依靠加料机筒 8 内壁和加料螺杆 6 表面的摩擦作用向前输送，在第一动盘组 151 和第一定盘组 111 之间的间隙内受到剪切、破碎，完成熔融、混炼和熔体输送等过程。第一动盘组 151 和第一定盘组 111 内物料的流动由三部分组成：（ⅰ）第一动盘组 151 的右侧间隙内的物料向第一动盘组 151 边缘作发散流动；（ⅱ）第一动盘组 151 边缘处的物料沿该处螺槽作轴向流动；(ⅲ)第一动盘组 151 的左侧间隙内的物料向第一动盘组 151 中心作收敛流动。依此类推，在磨盘工作区内形成物料的发散——轴向输送——收敛——轴向输送——发散……的流动。物料在磨盘混炼段 I 内经过压缩、分散混合和混炼塑化，已达到粘流态，此时将填料经过填料动盘 13 加入到已熔融的聚合物本体料中，在磨盘混炼段 II 内继续经过磨盘的混炼塑化，使填料能均匀分布到聚合物基体内部。磨盘混炼段 II 中的第二动盘组 152 和第二定盘组 112 结构与工作原理与第一动盘组

151 和第一定盘组 111 相同。

[0031] 然后在较高的温度和压力下物料经过排气动盘 17，将熔体内包裹的气体或已汽化的挥发物排出，最后经过挤出螺杆 19 的压缩和均化，定压定量地连续输送至机头 20 流道挤出成型。

[0032] 为保证自加料段到挤出段螺槽容积的变化与物料熔融过程比容的变化保持一致，本实用新型提出的串联式磨盘挤出机的加料螺杆 6、磨盘混炼段 I 与磨盘混炼段 II 中的各定盘与各动盘之间的间隙沿挤出方向依次由大到小均匀化；磨盘混炼段 I 与磨盘混炼段 II 中的各定盘与各动盘端面的沟槽沿挤出方向在数量上依次减少、在深度上依次变浅以及在宽度上依次减小，便于控制与调整物料经受的剪切变形总量，改善混炼质量。

[0033] 磨盘间隙 δ 为 1.2mm 和 3.2mm 时，串联式磨盘挤出机制备的聚苯乙烯 / 丙烯酸 / 四氧化三铁复合材料，随着磨盘间隙的减小，分散相粒子不但经受较大的剪切作用，同时也受到较大的挤压作用，因此分散相粒子的粒径相应减小，混炼质量大大提高。

[0034] 图 2- 图 4 分别是不同动盘端面沟槽深度、数量和宽度时，串联式磨盘挤出机制备的聚苯乙烯 / 丙烯酸 / 四氧化三铁复合材料的分散相粒径变化，可见随着动盘端面沟槽深度、数量和宽度的减小，分散相粒子的粒径亦相应减小，从而实现良好的混炼效果。

[0035] 通过设置磨盘混炼段 I 与磨盘混炼段 II 中不同厚度的动盘和螺块 12，使上述磨盘混炼段 I 与磨盘混炼段 II 中的各定盘与各动盘之间的间隙沿挤出方向依次由大到小均匀化，并且可以通过调整机构便捷调节，从而满足不同的物料和加工工艺需要。

[0036] 如图 5 所示，在芯轴 1 和轴套 3 之间装有两个半月形调整垫片 4，调整垫片 4 可设计一系列厚度满足不同工艺要求，其外围包有紧固套 5 进行周向固定。

[0037] 为了满足高扭矩、大功率挤出的要求，加料螺杆 6 采用深槽、大直径设计，不仅可以增强螺杆的刚性和强度，而且还可大幅度地提高产量。

[0038] 如图 6 所示，加料螺杆 6 包含两部分：I 部分螺槽等深；II 部分螺槽深度逐渐变浅，以保证加料的顺畅进行。

[0039] 上面结合附图对本实用新型进行了示例性的描述，显然本实用新型的实现并不受上述方式的限制，只要采用了本实用新型的方法构思和技术方案进行的各种改进，或未经改进将本实用新型的构思和技术方案直接应用于其它场合的，均在本实用新型的保护范围内。

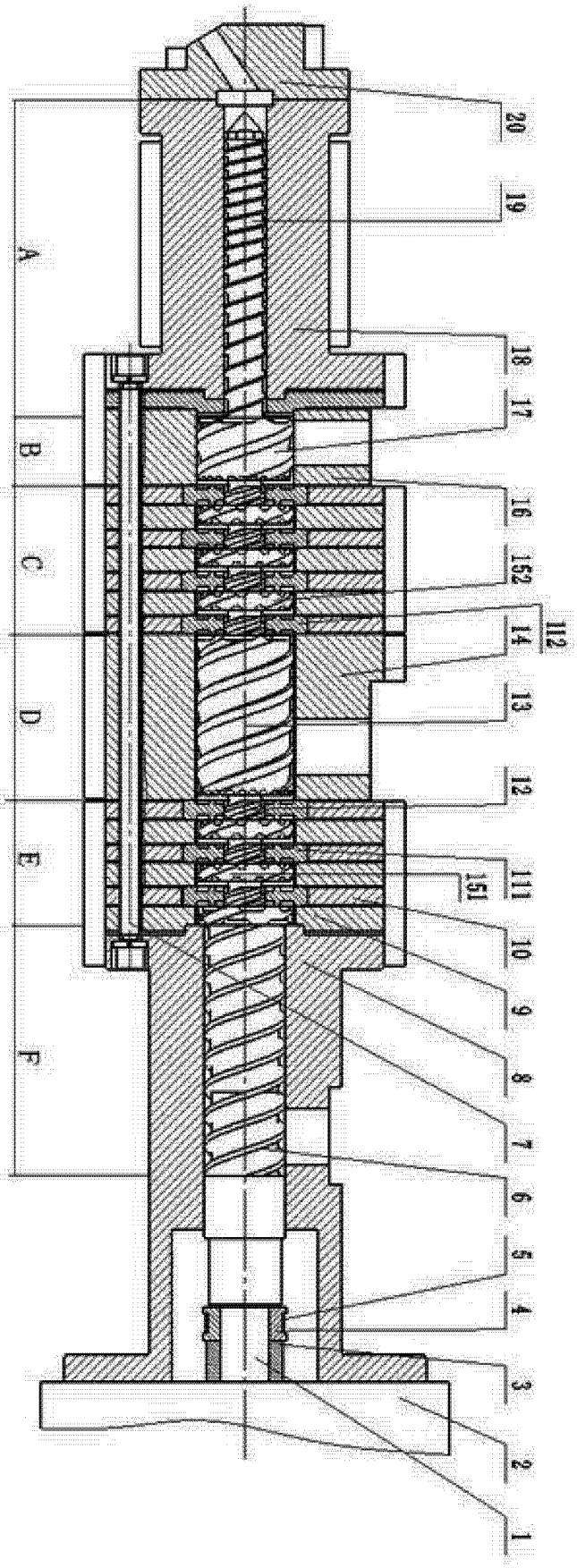


图 1

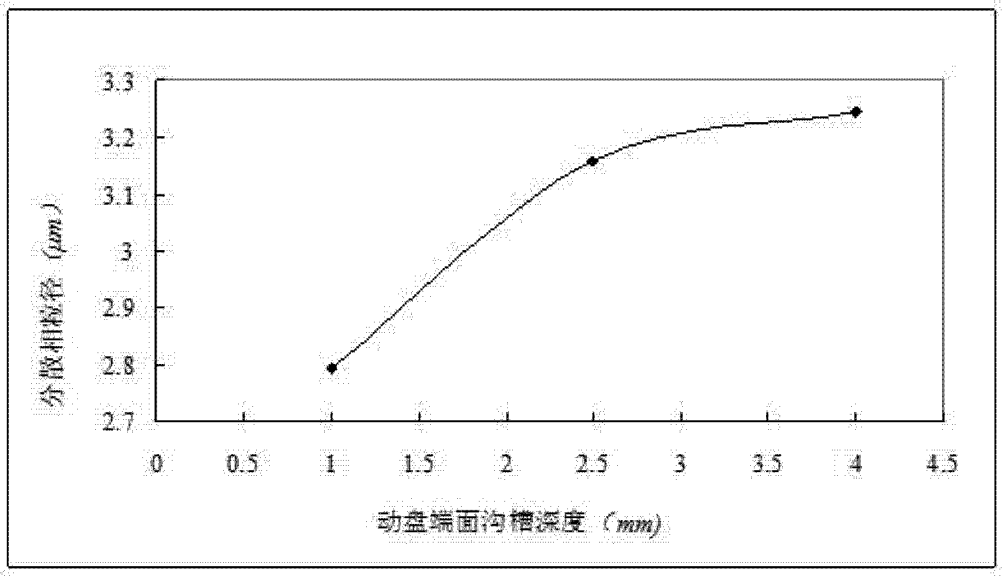

3.3
3.2
3.1
3
2.9
2.8
2.7
分散相粒径（μm）
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
动盘端面沟槽深度（mm）

图 2

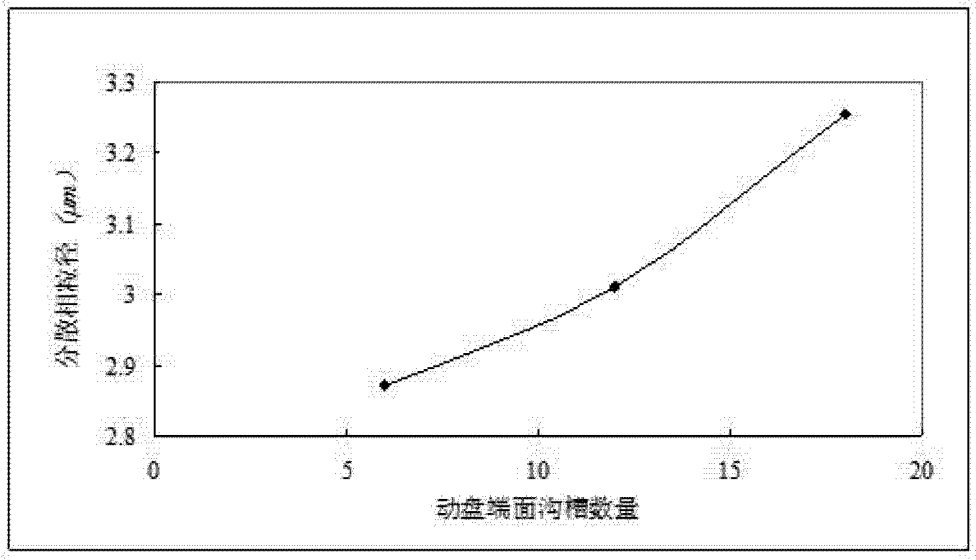

3.3
3.2
3.1
3
2.9
2.8
分散相粒径（μm）
0
5
10
15
20
动盘端面沟槽数量

图 3

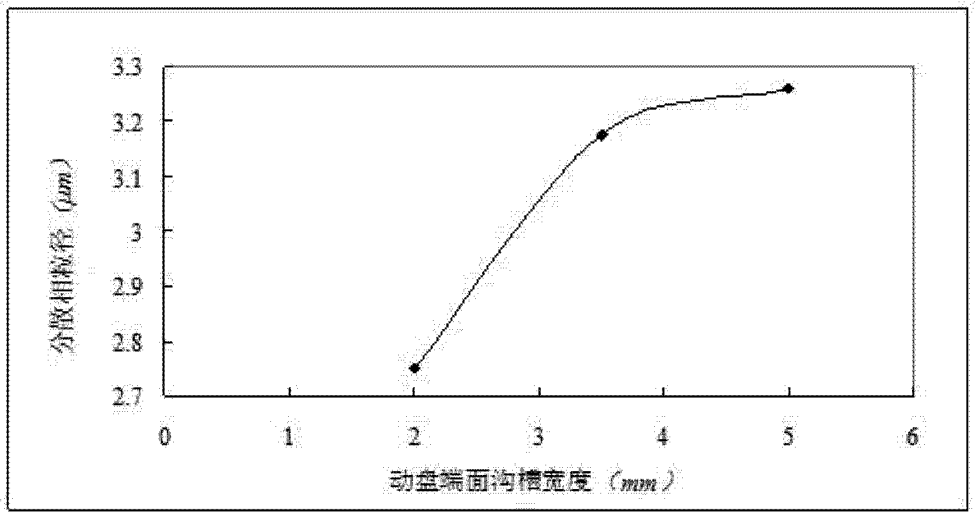


图 4

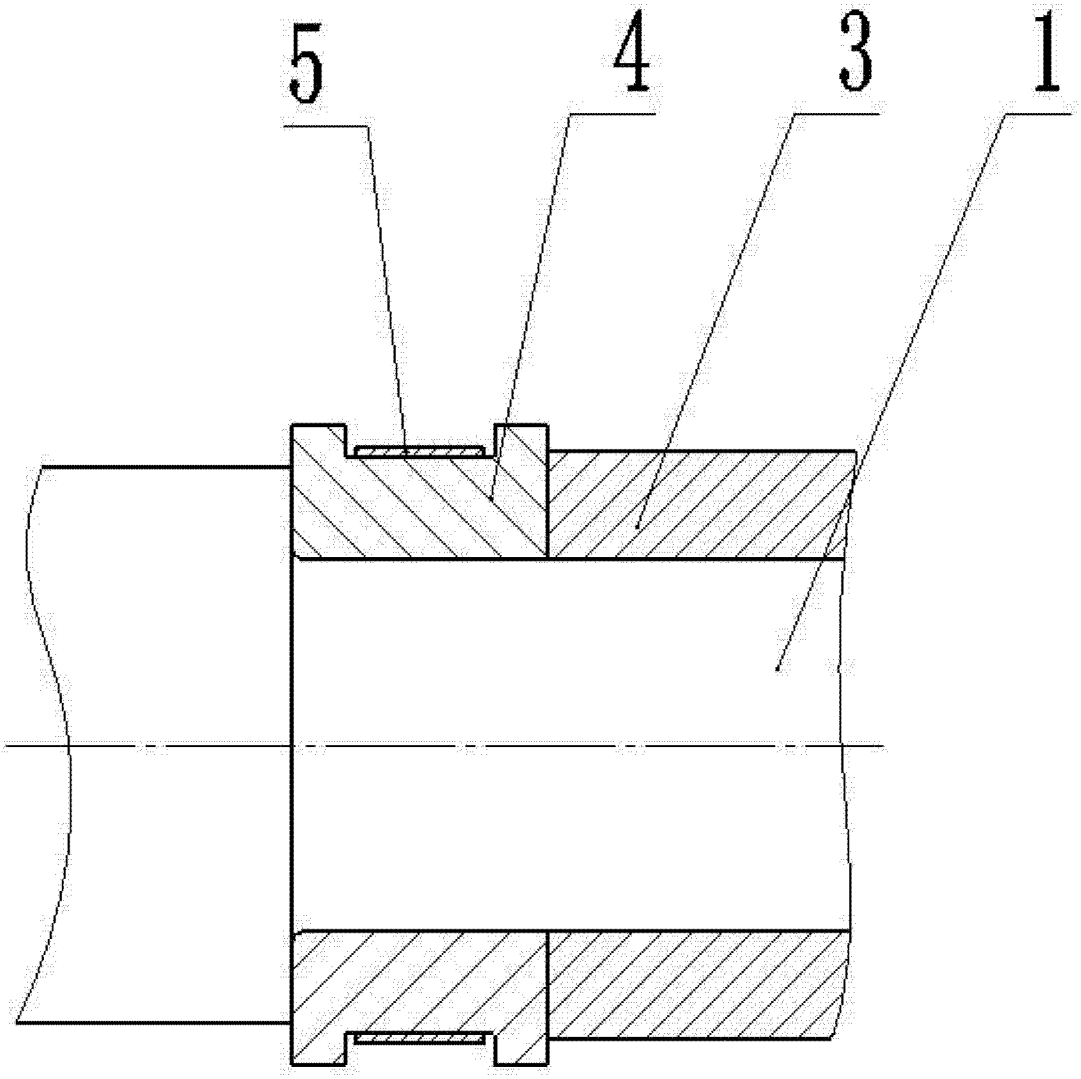


图 5

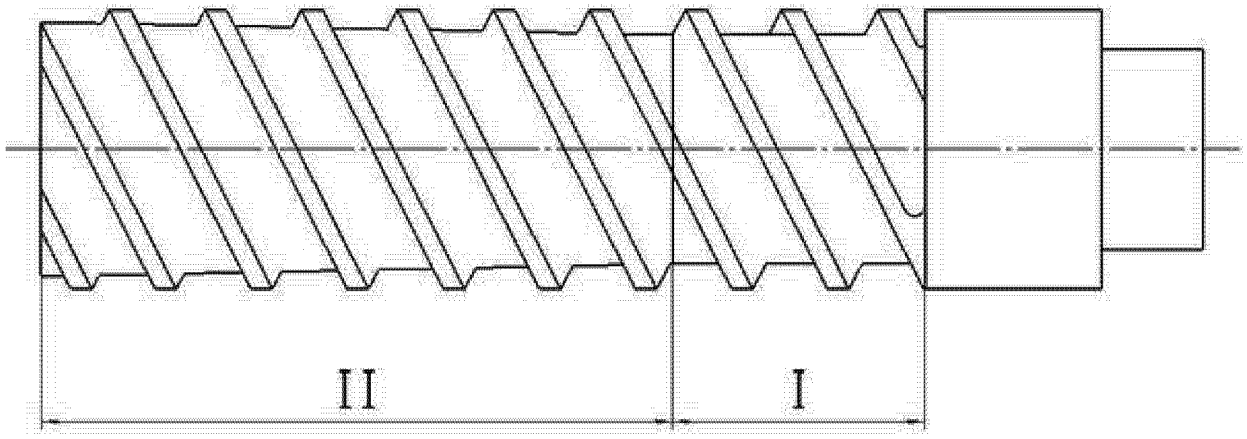


图 6