(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 202062635 U
(45)授权公告日 2011.12.07

(21)申请号 201120111520.1

(22)申请日 2011.04.15

(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 王克俭

(51)Int.Cl.
B29C 47/60(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

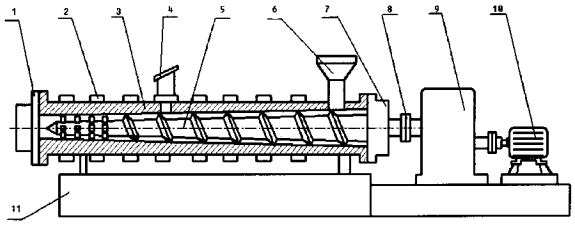
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

差速锥形双螺杆挤出机

(57)摘要

本实用新型差速锥形双螺杆挤出机，主要由机头、加热冷却装置、机筒、排气口、螺杆、加料装置、传动装置、电机组成。两根螺杆为锥形螺杆且螺棱头数不同，分为阴转子和阳转子，其转速比与螺棱头数比呈反比；螺杆组合时至少具有一个螺纹啮合段，在该段的阴转子螺棱头数为阳转子的整数倍，阴阳转子的旋转速度比与螺棱头数比呈反比，可实现差速旋转，运动时不干涉。在螺杆的加料段、熔融段、排气段和计量段的不同区段上可设置为不同导程和断面型线的螺纹段，螺杆安装时保证至少具有一个差速旋转的螺纹啮合段外，在不同区段可以是啮合的也可以是不啮合的，以便实现增强混炼。该挤出机具有良好的混合、塑化、输送能力，适用于加工塑料、橡胶、食品及炸药等多种粒料、粉料甚至块料的加工成型。



CN 202062635 U

1. 差速锥形双螺杆挤出机，主要由机头、加热冷却装置、机筒、排气口、螺杆、加料装置、传动装置、电机组成，其特征在于：两根螺杆为锥形螺杆，一根为阳转子，另一根为阴转子；螺杆组合时至少具有一个螺纹啮合段，在该段的阴转子螺棱头数为阳转子的整数倍，其转速比与螺棱头数比呈反比，可实现差速旋转，运动时不干涉。

2. 根据权利要求 1 所述的差速锥形双螺杆挤出机，其特征在于：在螺杆的加料段、熔融段、排气段和计量段的不同区段上可设置为不同导程和断面型线的螺纹段，螺杆安装时保证至少具有一个差速旋转的螺纹啮合段外，在不同区段可以是啮合的也可以是不啮合的，以便实现增强混炼。

差速锥形双螺杆挤出机

技术领域

[0001] 本实用新型差速锥形双螺杆挤出机，在石油、化工、橡胶、塑料、食品、制药、炸药和推进剂等行业有广泛应用，该挤出机具有良好的混合、塑化、输送和脱挥能力，适用于塑料、橡胶、食品及炸药等多种粒料、粉料甚至块料的混合、造粒、反应加工和挤出成型。

背景技术

[0002] 在石油、化工、橡胶、塑料、制药、食品、炸药和推进剂等工业中经常涉及到对高黏度流体进行混合、剪切及塑化等混炼作用，挤出机和捏合机是实现这些作用的重要装备。

[0003] 双螺杆挤出机在混炼效果及产量方面可明显好于单螺杆的。双螺杆挤出机有平行双螺杆挤出机和锥形双螺杆挤出机之分。相较前者，后者的螺杆外径的外锥角和螺槽根径的内锥角大小不同。与平行双螺杆挤出机相比，锥形双螺杆的结构特点决定了它不但具有封闭的螺槽腔、物料的强制输送、物料停留时间分布窄、自洁性好，还有如下独特的优点：螺杆尾部直径增大，加料量增大，以提高挤出机挤出产量。螺杆尾部直径增大也增大了螺杆的承载能力，齿轮和轴承使用寿命长，有利于布置止推轴承和齿轮；加料段螺槽容积大，易加入较大体积的松密度粉料，也有利于热传导，更易实现对物料加热或冷却；排料段螺杆直径小，圆周速度较小，产生的剪切较低，摩擦热也较小，热损伤的危险性小；螺槽容积沿挤出方向逐渐减小，物料逐渐得到压缩，从而使螺槽更快充满物料，保证物料连续平缓地塑化。

[0004] 专利 CN201079735Y 中提供了一种差速双螺杆捏合机，既具有传统捏合设 备对高黏度流体的混合、剪切及塑化混炼作用，又具有异向双螺杆挤出机连续挤出的特点。但是，该专利中的螺杆沿轴向螺纹结构完全相同，不能适应物料不同加工阶段所需要的不同螺纹结构；而且该专利只是一种连续的捏合机，不能很好的适用于物料的挤出成型、造粒、混炼等。

[0005] 如果将差速双螺杆捏合机和锥形螺杆挤出机的特点集合，即两根螺杆全部采用锥形螺杆，形成差速锥形双螺杆挤出机则优势明显，具有更强大功能，从而明显提高塑炼和节能效果，具有很好的发展前景。

实用新型内容

[0006] 本实用新型差速锥形双螺杆挤出机，主要由机头、加热冷却装置、机筒、排气口、螺杆、加料装置、传动装置、电机组成，内腔“∞”型机筒中有两根啮合的螺杆，两根螺杆全部为锥形螺杆。一根为阳转子，一根为阴转子，一般螺棱头数多的称为阴转子，螺棱头数少的称为阳转子。两根螺杆可以是上下排列，也可以是左右排列，还可以是倾斜方式排列，具体根据需要放置在不同位置。锥形螺杆可以是内外锥角相同的普通锥形螺杆，也可以是内外锥角不同的双锥形螺杆，还可以是更复杂的高效双锥形螺杆。

[0007] 螺杆啮合时至少具有一个螺纹啮合区，在该区的阴转子螺棱头数为阳转子的整数倍，其转速比与螺棱头数比呈反比，可实现差速旋转。在差速旋转的螺纹啮合段，转子断面型线由若干段曲线依次连接而成，且阴阳转子端面型线相互对应，共轭啮合，差速运动时形

成良好的啮合状态，保证不干涉。

[0008] 为了更好的适应物料的加工要求，在螺杆的加料段、熔融段、排气段和计量段的不同区段上可设置为不同导程和端面型线甚至改变螺杆螺棱头数的螺纹段。在挤出机的排气段机筒上可设置有排气口，排气口接排气装置，增加排气 口有利于水分和其他气体的脱挥，提高制品质量。两根螺杆安装时保证至少具有一个差速旋转的螺纹啮合段外，在不同区段可以是啮合的也可以是不啮合的，以便实现增强混炼、排气效果或其他功能。例如，为了进一步增强设备的混合能力并实现稳定挤出，可在一定区段增加销钉螺杆段或齿形盘等，但必须保证阴阳转子运动时不干涉。

[0009] 在差速旋转的螺纹啮合段，相邻阴阳转子螺旋副的正位移输送能力和压力能力很强。在啮合区处，阴转子的螺棱和螺槽与对应的阳转子的螺槽和螺棱之间因螺杆转速不同形成很大的速度差，这样具备剪切和拉伸等多种作用，因此明显增强混合和塑化效果。而且，阴阳转子相互啮合过程中，相互剥离黏附在螺杆上的物料，具有自清洁能力。

[0010] 由于两根锥形螺杆尾部直径增大，增大了承载能力，提高了产量，有利于布置止推轴承和齿轮。加料段螺槽容积大，易加入较大体积的松密度粉料；排料段螺杆直径小，产生的剪切和摩擦热也较小。螺槽容积沿挤出方向逐渐减小，物料逐渐得到压缩，从而使螺槽更快充满物料，保证物料连续平缓地塑化，有利于热敏性材料的加工成型。

附图说明

[0011] 图 1 为差速锥形双螺杆挤出机的结构示意图

[0012] 1- 机头，2- 加热冷却装置，3- 机筒，4- 排气口，5- 螺杆，6- 加料装置，7- 安装座，8- 联轴器，9- 减速箱，10- 电机，11- 机架。

[0013] 图 2 为差速锥形阴转子和阳转子的啮合示意图

[0014] 图 3 为阳转子螺棱头数为 1、阴转子螺棱头数为 4 时的啮合示意图

[0015] 图 4 为阳转子螺棱头数为 2，阴转子螺棱头数为 3 时的啮合示意图

[0016] 图 5 为螺杆混炼段采用销钉螺杆时的具有销钉安装孔的螺杆断面图

[0017] 图 6 为螺杆混炼段采用啮合盘元件时的正视图

[0018] 图 7 为螺杆混炼段采用啮合盘元件时的侧视图

具体实施方式

[0019] 实施案例一

[0020] 按照图 1 设计差速锥形双螺杆挤出机，螺杆啮合如图 2。挤出机中两根锥形螺杆 5 采用图 3 排列形式。图 2 为图 1 中的两根螺杆，螺杆分为阴阳转子，图 2 中上方螺杆为阳转子，下方螺杆为阴转子。其中，在螺纹啮合区中，阳转子螺棱头数为 1，阴转子螺棱头数为 4。高转速电机通过减速箱 9、联轴器 8 将扭矩分配给阴阳转子，其速度之比为 1/4，两个阳转子同向旋转，而阴转子与阳转子呈异向旋转。螺杆 5 组装放置在固定于安装座 7 的料筒 3 内，料筒 3 上开有排气口 4，通过外装加热冷却装置 2 调节温度，料筒 4、减速箱 9 和电机 10 直接安装在机架 11 上。

[0021] 从加料口 6 中加入所要加工的物料，物料经固体输送、压缩熔融之后，由粒料或粉料变为熔融状态。经过排气口 4 时，物料中的水分和挥发气体经由排气装置排出机筒。螺

杆上靠近机头 1 设置混炼段，采用图 5 中安置销钉的带孔螺杆形式。螺杆上销钉起到分割料流，增加界面，通过多次分流、汇合，再取向而实现分布混合。物料经过混炼和排气后，通过机头 1 挤出。

[0022] 实施案例二

[0023] 类似于实施案例一，形成差速锥形双螺杆挤出机。不同处在于阳转子螺棱头数为 2，阴转子螺棱头数为 3（螺杆差动啮合见图 4），经减速箱的速度分配，阴阳转子速度之比为 2/3；螺杆在靠近机头 1 的混炼段，采用图 6 和图 7 所示的啮合盘形式，有利于分布混合。

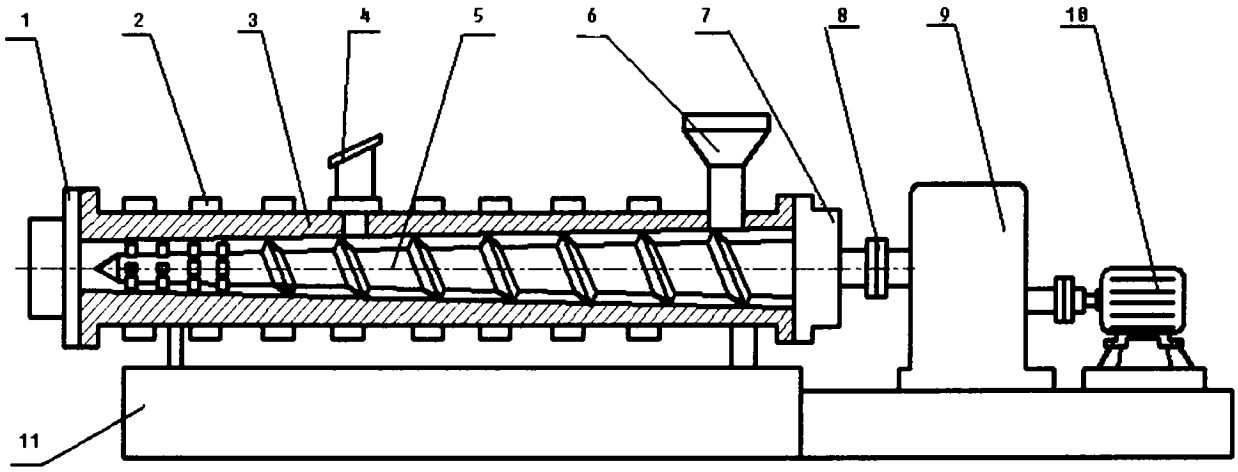


图 1

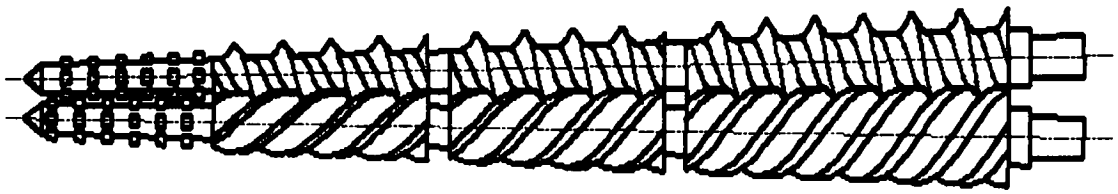


图 2

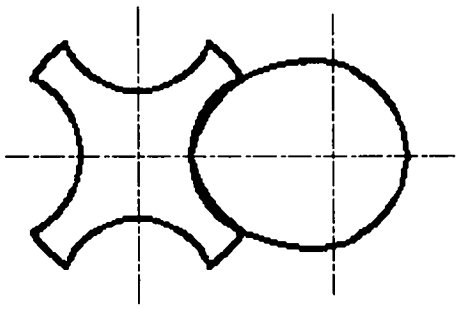


图 3

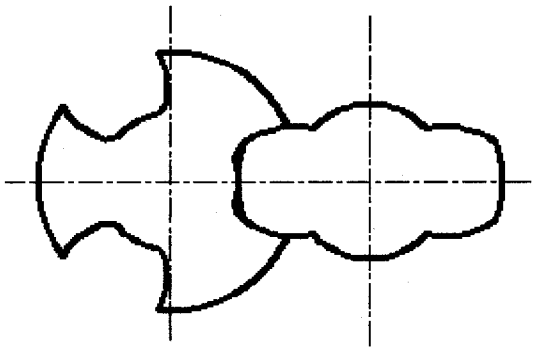


图 4

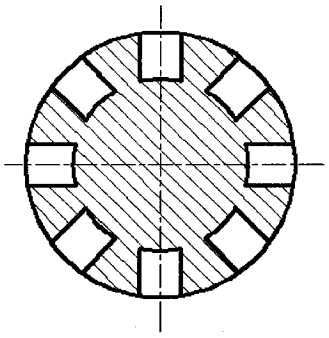


图 5

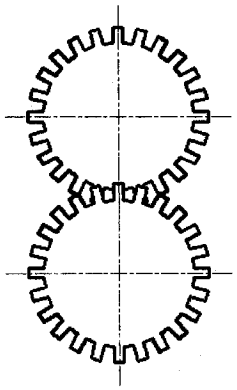


图 6

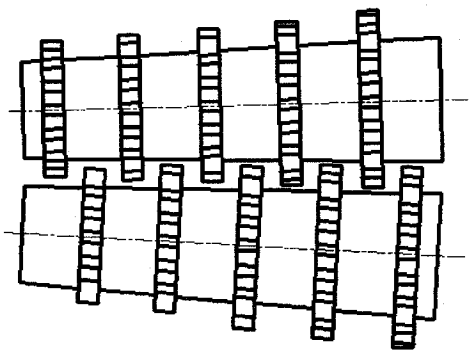


图 7