(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 201979625 U
(45)授权公告日 2011.09.21

(21)申请号 201120023100.8

(22)申请日 2011.01.25

(73)专利权人 青岛科技大学
地址 266061 山东省青岛市崂山区松岭路69号青岛科技大学机电工程学院

(72)发明人 汪传生 曾宪奎 付平 李志华 林广义 沈波 边慧光 李利 陈春平

(74)专利代理机构 山东济南齐鲁科技专利事务所有限公司 37108
代理人 王静毅

(51)Int.Cl.
B29B 7/48(2006.01)

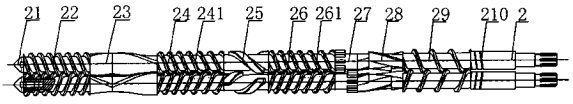
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

一种连续混炼双转子结构及采用该结构的混炼设备

(57)摘要

连续混炼双转子结构的一对转子上加料段是大导程螺纹结构，捏炼段采用齿形盘结构，混炼段是剪切型转子混炼元件、啮合型转子混炼元件和大导程转子混炼元件，通过复合型转子结构的加料段、捏炼段、混炼段和挤出段，实现高分子材料连续、高效、高质量混炼。采用本实用新型双转子结构的混炼设备能够对高分子材料进行连续、高效和高质量的混炼，其与块状橡胶连续塑炼设备配套使用，能够实现块状橡胶连续混炼。



CN 201979625 U

1. 一种连续混炼双转子结构，包括一对转子后端连接动力传动系统，其特征在于转子(2)上有加料段(29)、捏炼段(27)、混炼段及挤出段(22)；加料段(29)是大导程螺纹结构；捏炼段(27)采用齿形盘结构；混炼段由三段组成，混炼段Ⅰ(28)是剪切型转子混炼元件，混炼段Ⅱ(25)是啮合型转子混炼元件，混炼段Ⅲ(23)是大导程转子混炼元件。

2. 根据权利要求1所述的连续混炼双转子结构，其特征在于加料段(29)是单头螺纹，螺距由后向前减小；捏炼段(27)的两根转子上的齿形盘端面相对，留有间隙；混炼段Ⅰ(28)的一端有两段长度不同的左旋突棱，另一端有两段长度不同的右旋突棱；混炼段Ⅱ(25)有两条短的螺旋突棱，两条短的螺旋突棱之间有一条长的螺旋突棱；混炼段Ⅲ(23)上有两条螺棱，螺棱由螺纹旋转方向不同、螺旋角不同的两段螺纹连接组成；挤出段(22)是双头螺纹，其后一部分的螺距由后向前减小，前一部分螺距相等。

3. 根据权利要求1或2所述的连续混炼双转子结构，其特征在于加料段(29)、混炼段Ⅰ(28)、混炼段Ⅱ(25)、混炼段Ⅲ(23)和挤出段(22)的螺纹高度相等，螺纹母体呈圆柱状；转子的头部(21)呈圆锥形；加料段(29)后面的转子(2)上开有反胶槽(210)。

4. 根据权利要求1或2所述的连续混炼双转子结构，其特征在于转子的加料段(29)、捏炼段(27)、混炼段Ⅰ(28)、混炼段Ⅱ(25)、混炼段Ⅲ(23)和挤出段(22)的螺纹元件可拆卸的安装在转子(2)的芯轴上，捏炼段(27)、混炼段Ⅰ(28)、混炼段Ⅱ(25)和混炼段Ⅲ(23)在转子(2)上的排布顺序可以变化。

5. 根据权利要求1所述的连续混炼双转子结构，其特征在于转子(2)上沿物料前进方向依次排布加料段(29)、混炼段Ⅰ(28)、捏炼段(27)、输送段Ⅰ(26)、混炼段Ⅱ(25)、输送段Ⅱ(24)、混炼段Ⅲ(23)和挤出段(22)。

6. 根据权利要求5所述的连续混炼双转子结构，其特征在于输送段Ⅰ(26)和输送段Ⅱ(24)是双头螺纹，螺距由后向前逐渐减小，两者螺棱上开有垂直于螺纹的段Ⅰ螺槽(261)和段Ⅱ螺槽(241)。

7. 一种采用权利要求1-6中任意一种连续混炼双转子结构的混炼设备，包括固定机筒(3)的机架(7)，以及加料机构、动力传动系统、冷却系统和控制系统，其特征在于连续混炼双转子结构安装在机筒(3)内；转子后端连接动力传动系统，加料机构在机筒(3)的上方，连通机筒(3)上的喂料口(341)；机筒(3)上的冷却水道(311)连接冷却系统；控制系统连接冷却系统、动力传动系统和加料机构。

8. 根据权利要求7所述的采用连续混炼双转子结构的混炼设备，其特征在于机筒(3)是分段组合的机筒，每段机筒上有冷却水道(311)。

9. 根据权利要求8所述的采用连续混炼双转子结构的混炼设备，其特征在于分段组合的机筒采用纵向剖分式结构。

10. 根据权利要求7所述的采用连续混炼双转子结构的混炼设备，其特征在于加料机构包括一套用来加入炭黑的由储存料斗和螺旋加料器组成的炭黑自动称量加料装置，一套用来加入各种小料的由储存料斗、搅拌装置料斗和螺旋加料器组成的小料自动称量加料装置，一套引进塑炼机挤出胶片的胶片供给装置(5)；炭黑加料装置、小料加料装置和胶片供给装置(5)连通机筒(3)上的喂料口(341)。

一种连续混炼双转子结构及采用该结构的混炼设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高分子材料的加工成型设备，具体的讲是一种用于高分子材料，特别是橡胶连续、高效和高质量混炼双转子结构及采用该结构的混炼设备。

背景技术

[0002] 混炼过程是高分子材料，特别是橡胶加工中最为关键，也是能耗最高的环节，混炼后的物料质量好坏最终决定了成品质量的优劣和使用寿命，因此， 对于混炼环节的研究与改进始终是国内外高分子材料，特别是橡胶加工业关注的焦点。

[0003] 目前，橡胶、塑料和合成树脂连续混炼所用的混炼设备主要是开炼机和密炼机，它们都是间歇式混炼设备，生产过程不连续，每次操作条件的差异会引起混炼质量不稳定等缺点。因此，实现高效、高质量的连续化的混炼生产是几十年来该领域加工业技术人员的梦想，这其中作为混炼设备核心的转子结构又是研发的重点。

[0004] 所谓连续混炼是指采用连续混炼机，将物料按照设定的配比连续加料并进行连续混炼，混炼的后的物料则可从排料口连续地排出。连续混炼可以实现加料与卸料同时进行，大幅度提高生产效率，免除或简化庞大的密炼机、下辅机和上辅机，进而由一条联动生产线代替，大大地简化设备的结构，大幅度降低能耗，提高物料的混炼质量和稳定性，并且容易实现安全、环保的操作。

[0005] 目前世界很多国家提出了连续混炼这一新理论，也设计生产出了各种连续混炼设备。美国、意大利、德国等研制、生产出各种型号的连续混炼机，但这些连续混炼设备使用的高分子材料必须是粉末状或粒状，并且需与配合剂小料提前预混。在现代橡胶工业生产中，由于原料主要是块状橡胶，所以生产中主要还是依赖于密炼机完成橡胶的混炼，然后经过压片机进行压片或经挤出机挤出成型。因此，真正意义上的非粉末状和粒状高分子材料，特别是橡胶的连续混炼还没有实现。

实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决现有设备不能实现连续混炼加工的技术问题，提供一种能够实现高分子材料连续、高效、高质量混炼设备的双转子结构，以及采用该双转子结构、对高分子材料进行连续、高效和高质量混炼，与块状橡胶连续塑炼设备配套使用，能够实现块状橡胶连续混炼的混炼设备。

[0007] 本实用新型为了解决上述技术问题而采取的技术方案是：一种连续混炼双转子结构，包括一对转子后端连接动力传动系统，转子上有加料段、捏炼段、混炼段及挤出段；加料段是大导程螺纹结构；捏炼段采用齿形盘结构；混炼段由三段组成，混炼段 I 是剪切型转子混炼元件，混炼段 II 是啮合型转子混炼元件，混炼段 III 是大导程转子混炼元件。

[0008] 复合型双转子与机筒之间的混炼空间较单螺杆结构的混炼空间大，混炼产量高。双转子输送能力强，增强了物料的流动性，避免物料停滞。加料段的大导程螺纹结构保证了物料顺利进入。捏炼段主要起分流混合作用。在三段混炼段中，物料被推动、剪切、挤压、分

散、搅拌和混合，充分混炼。

[0009] 本实用新型的连续混炼双转子结构能够实现高分子材料，特别是橡胶，连续、高效、高质量混炼。

[0010] 一对异向螺纹、平行、异向旋转和转速相同的复合型转子中的螺纹部分是部分啮合；加料段是单头螺纹，螺距由后向前减小；捏炼段的两根转子上的齿形盘端面相对，留有间隙；混炼段 I 的一端有两段长度不同的左旋突棱，另一端有两段长度不同的右旋突棱；混炼段 II 有两条短的螺旋突棱，两条短的螺旋突棱之间有一条长的螺旋突棱；混炼段 III 上有两条螺棱，螺棱由螺纹旋转方向不同、螺旋角不同的两段螺纹连接组成；挤出段是双头螺纹，其后一部分的螺距由后向前减小，前一部分螺距相等。平行、旋转方向相反和部分啮合的转子元件，对物料剪切和分散作用强、混炼均匀，旋转方向相反的双转子比同向旋转的双转子使物料流动性更好、输送能力更强、压力更大，一对异向螺纹的复合转子使混炼更充分、更均匀。螺距由后向前减小的加料段在输送、压实物料的同时还起到破碎和进一步提高高分子材料塑化效果的作用，物料的压实主要起着排出进料时带进的部分空气，使塑炼后的高分子材料和加入的配合剂充分接触。当物料通过一根转子捏炼段的齿形盘时被分成若干股，物料流出来后被另一根转子捏炼段的齿形盘切断。剪切型混炼转子元件旋转时，由于两转子上的突棱在配合时工作直径大小不一样，形成了速度梯度，引起物料在圆周方向较大的流动，使物料受到来自突棱的较大的推力、反推力、剪切和挤压作用，物料在转子间受到折卷和轴向往返、切割、搅拌等作用，使配合剂得到更好的分散，均匀分布。一个啮合型转子混炼元件的突棱依次啮入另一个啮合型元件的棱间，突棱外径与突棱根部旋转的线速度不同，物料在啮合型转子混炼元件之间以及转子与机筒内壁之间受到不断变化的反复进行的强烈捏炼、剪切和挤压作用。大导程转子混炼元件螺棱的正向螺纹向前推物料，反向螺纹向后推物料，物料在正反方向力的作用下产生纵向和横向的混合、拉伸和剪切，不断被挤压、剪切、分散和混合。挤出段顺畅、平稳的将混炼后的物料挤出，挤出段的后一部分主要起压实和输送的作用，前一部分起到保证挤出稳定，获得较好质量混炼物料的作用。

[0011] 加料段、混炼段 I、混炼段 II、混炼段 III 和挤出段的螺纹高度相等，螺纹母体呈圆柱状；转子的头部呈圆锥形；加料段后面的转子上开有反胶槽。前端呈圆锥形的转子使混炼物料的流动性好，保证挤出质量稳定。反胶槽防止高分子材料从转子后方溢出。

[0012] 转子的加料段、捏炼段、混炼段 I、混炼段 II、混炼段 III 和挤出段的螺纹元件可拆卸的安装在转子的芯轴上，捏炼段、混炼段 I、混炼段 II 和混炼段 III 在转子上的排布顺序可以变化。这种积木式的组合方式便于制造、安装、维修。改变排布顺序可以适应不同物料、工艺和制品的要求。

[0013] 转子上沿物料前进方向依次排布加料段、混炼段 I、捏炼段、输送段 I、混炼段 II、输送段 II、混炼段 III 和挤出段。这种排布顺序混炼效果最好。

[0014] 输送段 I 和输送段 II 是双头螺纹，螺距由后向前减小，两者螺棱上开有垂直于螺纹的段 I 螺槽和段 II 螺槽。输送段 I 和输送段 II 的螺距由后向前变小，在输送物料的同时，还具有压实作用；螺棱开槽的输送段 I 和输送段 II 使相邻螺纹槽间产生物料交换，有一部分物料分流到相邻的螺纹槽中，被不断分割、混合、回流，混炼质量均匀，主要剪切作用发生在靠近机筒壁处，传热效果好，物料升温小，操作稳定。

[0015] 加料段螺纹是三角形螺纹。三角形螺纹根部厚，提高了加料段的机械强度和刚度。

[0016] 一种采用权利要求 1-6 中任意一种连续混炼双转子结构的混炼设备，包括固定机筒的机架，以及加料机构、动力传动系统、冷却系统和控制系统，连续混炼双转子结构安装在机筒内；转子后端连接动力传动系统，加料机构在机筒的上方，连通机筒上的喂料口；机筒上的冷却水道连接冷却系统；控制系统连接冷却系统、动力传动系统和加料机构。

[0017] 由于本实用新型的连续混炼双转子结构具有的上述性能，本实用新型的混炼设备能够进行连续、高效和高质量的混炼，与块状橡胶连续塑炼设备配套使用，能够实现块状橡胶连续混炼。

[0018] 机筒是分段组合的机筒，每段机筒上有冷却水道。机筒的各段依次密封固定连接在一起组成整体的机筒。机筒分段组合便于制作、安装、更换和维护。

[0019] 分段组合的机筒采用纵向剖分式结构。纵向剖分式结构的机筒便于对机筒和转子的清洗和维护，方便拆分机筒来观察各段混炼状态和混炼程度，为研究、改进设备提供依据。

[0020] 机筒前端连接机头。

[0021] 加料机构包括一套用来加入炭黑的由储存料斗和螺旋加料器组成的炭黑自动称量加料装置，一套用来加入各种小料的由储存料斗、搅拌装置料斗和螺旋加料器组成的小料自动称量加料装置，一套引进塑炼设备挤出胶片的胶片供给装置；炭黑加料装置、小料加料装置和胶片供给装置连通机筒上的喂料口。在控制系统控制下，加料机构能够做到胶料及炭黑、小料等配合剂按照一定的配比连续定量加入橡胶混炼设备。

[0022] 本实用新型的优点是：通过复合型转子结构的加料段、捏炼段、混炼段和挤出段，实现高分子材料连续、高效、高质量混炼。采用本实用新型双转子结构的混炼设备能够对高分子材料进行连续、高效和高质量的混炼，其与块状橡胶连续塑炼设备配套使用，能够实现块状橡胶连续混炼。

附图说明

[0023] 图 1 是本实用新型双转子结构一个实施例的结构示意图；

[0024] 图 2 是采用图 1 复合型双转子的混炼设备一个实施例的结构示意图；

[0025] 图 3 是图 2 混炼设备的机筒部分结构示意图。

具体实施方式

[0026] 结合附图说明。附图是一种橡胶连续混炼双转子结构及采用该结构的橡胶连续混炼设备。

[0027] 图 1 双转子结构是一对异向螺纹、平行、异向旋转和转速相同的复合型转子 2，螺纹部分是部分啮合型。转子后端连接动力传动系统，参见图 2。转子 2 从后向前的加料段 29、混炼段 I 28、捏炼段 27、输送段 I 26、混炼段 II 25、输送段 II 24、混炼段 III23 和挤出段 22 元件套装在转子 2 的芯轴上，积木式的组合方式便于制造、安装、维修。圆锥形转子的头部 21 固定安装在芯轴前端，加料段 29 后面的芯轴上开有防止胶料溢出的反胶槽 210。加料段 29 是螺距由后向前逐渐减小的大导程单头三角形螺纹结构。混炼段 I 28 是剪切型转子混炼元件，其一端是左旋突棱，另一端是右旋突棱，本实施例中剪切型转子混炼元件前端有两段长度不同的左旋突棱，后端有两段长度不同的右旋突棱。捏炼段 27 采用齿形盘结

构，捏炼段 27 的两根转子 2 上的齿形盘端面相对，留有间隙。混炼段 II 25 是啮合型转子混炼元件，其上有长的螺旋突棱和短的螺旋突棱，本实施例中啮合型转子混炼元件上两条短的螺旋突棱之间有一条长的螺旋突棱。混炼段 III23 是大导程转子混炼元件，其上螺棱由旋转方向不同、螺旋角不同的两段螺纹连接组成，本实施例中大导程转子混炼元件上有两条螺棱。挤出段 22 是双头螺纹，挤出段 22 后一部分的螺距由后向前逐渐减小，前一部分螺距相等。输送段 I 26 和输送段 II 24 是双头螺纹，螺距由后向前逐渐减小，两者螺棱上开有垂直于螺纹的段 I 螺槽 261 和段 II 螺槽 241。加料段 29、混炼段 I 28、混炼段 II25、混炼段 III23、输送段 I 26、输送段 II 24 和挤出段 22 的螺纹高度相等，螺纹母体呈圆柱状。

[0028] 本实用新型的连续混炼双转子结构能够实现高分子材料，特别是橡胶连续、高效、高质量混炼。

[0029] 图 2 是采用图 1 的双转子结构实施例的一种混炼设备的结构示意图。该设备实施例的机筒 3 包围复合型双转子 2。电机 63 通过减速器 62 将动力传递到分配器 61，复合型双转子 2 后端连接分配器 61 的输出轴，分配器 61 驱动一对异向螺纹、部分啮合、平行的转子 2 异向等速旋转。动力传动系统的电机 63、减速器 62 和分配器 61 固定在机架 7 上。机筒 3 前端固定连接机头 1，后端与分配器 61 的壳体固定连接，机筒 3 的前部和中部由固定在机架 7 上的机筒支架支撑。

[0030] 加料机构包括三部分：引进塑炼机挤出胶片的胶片供给装置 5，用来加入炭黑的由储存料斗和螺旋加料器组成的炭黑自动称量加料装置，用来加入各种小料的由储存料斗、搅拌装置料斗和螺旋加料器组成的小料自动称量加料装置，图 2 中炭黑及小料加料装置 4 表示炭黑自动称量加料装置和小料自动称量加料装置两部分。加料机构在机筒 3 上方，加料机构的三部分连通机筒 3 上的同一个喂料口 341。机筒 3 上有连接冷却系统的冷却水道 311，参见图 3。控制系统连接冷却系统、动力传动系统和加料机构。在控制系统控制下，加料机构能够做到胶料及炭黑、小料等配合剂按照一定的配比定量加入混炼设备。

[0031] 图 3 所示是图 2 混炼设备的机筒部分的示意图。机筒 3 是分段组合式连接结构，各段依次密封固定连接在一起组成整体的机筒 3，机筒 3 由进料段机筒 34、混炼段 I 和捏炼段机筒 33、混炼段 II 机筒 32、混炼段 III 和挤出段机筒 31 四段组成，四段机筒大体上与复合型双转子 2 的加料段 29、混炼段 I 28 至输送段 I 26、混炼段 II 25 至输送段 II 24、混炼段 III23 至挤出段 22 相对应。机筒 3 分段组合便于制作、安装、更换和维护。每段机筒上有冷却水道 311，冷却水从冷却水道入口 331 进入冷却水道 311，从冷却水道出口 332 流出，对机筒 3 进行冷却。本实施例的分段机筒采用纵向上平分为两片的剖分式结构，剖分式结构便于机筒 3 和转子 2 的清洗和维护，方便拆分机筒 3 来观察各段混炼状态和混炼程度，为研究、改进设备提供依据，图中没有示出分段机筒的剖分式结构。

[0032] 本实用新型的混炼设备不但能够进行橡胶连续、高效和高质量的混炼，与块状橡胶连续塑炼设备配套使用，对块状橡胶进行连续混炼，而且也对塑料和合成树脂等其它高分子材料连续混炼。

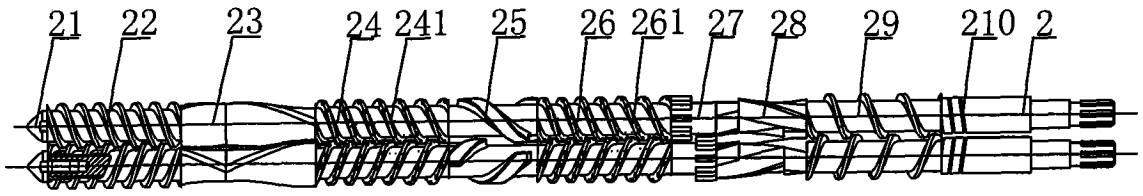

21
22
23
24
241
25
26
261
27
28
29
210
2

图 1

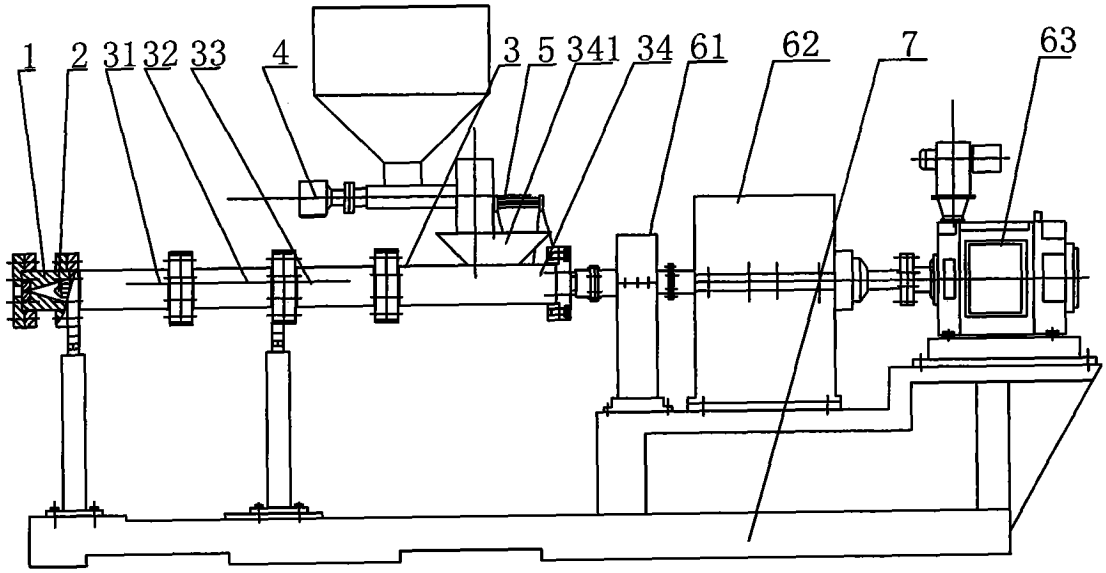

1
2
31
32
33
4
3
5
341
34
61
62
7
63

图 2

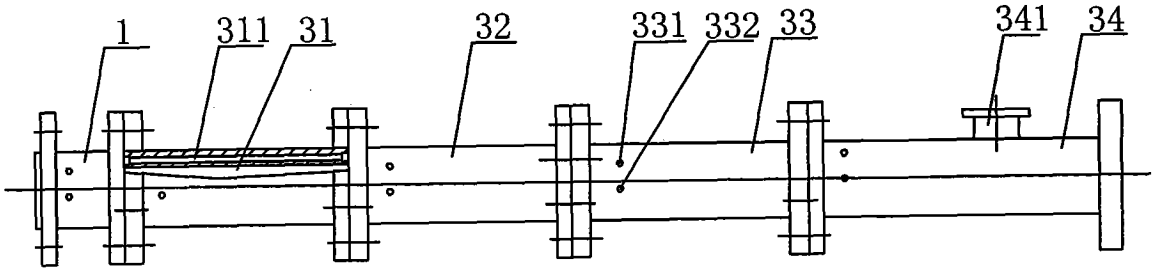

1
311
31
32
331
332
33
341
34

图 3