



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102529062 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201210021041. X

CN 1846973 A, 2006. 10. 18,

(22) 申请日 2012. 01. 30

CN 1440866 A, 2003. 09. 10,

JP 2005022091 A, 2005. 01. 27,

(73) 专利权人 天津万塑新材料科技有限公司

审查员 陆万祥

地址 300350 天津市津南经济开发区(东区)
中惠道6号

(72) 发明人 马建中 刘均科

(74) 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有
限公司 12107

代理人 刘莎莉

(51) Int. Cl.

B29C 47/60(2006. 01)

B29K 77/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 200977720 Y, 2007. 11. 21,

CN 202764180 U, 2013. 03. 06,

CN 2522238 Y, 2002. 11. 27,

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合

(57) 摘要

本发明涉及一种用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合,挤塑机上带有两根结构相同的螺杆组合,螺杆包括带有花键的花键轴、螺纹元件和捏合元件,螺纹元件和捏合元件的内孔带有与花键轴上的花键相对应的花键槽,螺杆长度为26000mm,直径为65mm,多个不同的螺纹元件和多个不同的捏合元件按顺序排列套在花键轴上,同向啮合的两根螺杆,装配时两根螺杆相位相差90°相位角,这种螺杆组合可使尼龙在加工时,其含有的水分得到充分的挥发,免除了加工前对尼龙(聚酰胺PA)的烘干环节,尼龙不会发泡,力学性能良好,而且节约能源,降低生产成本。



1. 一种用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合,它包括挤塑机,其特征在于:挤塑机上带有两根结构相同的螺杆(1)组合,螺杆(1)包括带有花键的花键轴(2)、螺纹元件(3)和捏合元件(4),螺纹元件(3)和捏合元件(4)的内孔带有与花键轴(2)上的花键相对应的花键槽(5),多个不同正、反向的螺纹元件(3)和多个不同正、反向的捏合元件(4)按顺序排列套在花键轴(2)上,花键轴(2)的两端将排列好的螺纹元件(3)和捏合元件(4)固定;两根螺杆(1)的转向相同,装配时,两根螺杆(1)相位相差 90° 相位角;每根螺杆分为:(A)固体输送段、(B)熔融段、(C)混炼段、(D)排气段和(E)均化段共5段。

2. 根据权利要求1所述的用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合,其特征在于:所述的螺杆(1)长度为2600mm,直径为65mm。

3. 根据权利要求1所述的用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合,其特征在于:以X/Y和X/YSK表示螺纹元件(3)为正向螺纹,X/YL表示螺纹元件(3)为反向螺纹,其中X表示螺纹元件(3)的导程其单位为mm,Y表示螺纹元件(3)的长度其单位为mm,X/YSK中的SK是指螺纹元件(3)的螺槽较深,螺槽底部有锥度。

4. 根据权利要求3所述的用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合,其特征在于:所述的以X/Y、X/YSK和X/YL表示的多个不同的正、反向螺纹元件(3)中X/Y、X/YSK和X/YL有各种不同的具体数据为:

72/72SK, 72/36SK, 72/72, 64/64, 56/56, 44/44, 44/22L, $m \times X/Y$ 或 $m \times X/YL$ 表示规格相同的正、反向螺纹元件(3)为m个。

5. 根据权利要求3所述的用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合,其特征在于:以 $\alpha/n/Z$ 表示正向捏合元件(4), $\alpha/n/ZL$ 表示反向捏合元件(4), α 表示捏合元件(4)的错位角,n表示捏合块的个数,Z表示整个捏合元件(4)的长度; $\alpha/n/Z$ 表示正向捏合元件(4), $\alpha/n/ZL$ 表示反向捏合元件(4),其具体数据为 $45^\circ/5/56$, $60^\circ/4/44$, $45^\circ/5/72$, $90^\circ/5/56$,反向捏合元件(4)为 $45^\circ/5/56L$, $m \times \alpha/n/Z$ 或 $m \times \alpha/n/ZL$ 表示规格相同的正、反向捏合元件(4)为m个。

6. 根据权利要求1所述的用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合,其特征在于:所述的每根螺杆(1)一般分:(A)固体输送段、(B)熔融段、(C)混炼段、(D)排气段和(E)均化段共5段,其中

(A) 固体输送段包括以下元件:

56/56A, $2 \times 72/72SK$, 72/36SK, 64/64, 64/64, 56/56, 44/44, 44/44, 44/44;

(B) 熔融段元件排列如下:

$45^\circ/5/56$, $45^\circ/5/56$, $60^\circ/4/44$, 56/56, $45^\circ/5/56$, $45^\circ/5/56$, $45^\circ/5/56L$, 44/44, $90^\circ/5/56$, 44/22L;

(C) 混炼段元件排列如下:72/72, 72/72, 56/56, 44/44, 44/44, $45^\circ/5/56$, $45^\circ/5/56$, 56/56, 44/44, $60^\circ/4/44$, $45^\circ/5/72$, 56/56, 44/44, $45^\circ/5/56$, $90^\circ/5/56$, 44/44, $90^\circ/5/56$, 44/22L;

(D) 排气段元件排列如下:72/72, 72/72;

(E) 均化段元件排列如下:64/64, 56/56, 56/56, 44/44, 44/44, 44/44。

用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合

技术领域

[0001] 本发明涉及一种塑料挤塑加工设备,特别涉及一种尼龙(聚酰胺 PA)在加工前免去烘干处理、节能和成本低的用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合。

背景技术

[0002] 众所周知,尼龙(聚酰胺 PA)是一种高分子材料,是工程塑料中用量最多的品种之一,尼龙(聚酰胺 PA)非常容易吸水受潮,在保存期间一般都使用阻隔水的材料包装,通常情况下,尼龙(聚酰胺 PA)在注塑或挤塑加工前都需要在大于 100℃ 的高温下进行长达 4—6 小时的烘干处理,使其含水量降低到 0.2% 以下,否则就会发泡,严重影响材料力学性能。

发明内容

[0003] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种尼龙(聚酰胺 PA)在加工前免去烘干处理,节能和成本低的用于挤塑加工尼龙而无需对尼龙进行烘干处理的螺杆组合。

[0004] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:它包括挤塑机,其特征在于:挤塑机上带有两根结构相同的螺杆组合,螺杆包括花键轴、螺纹元件和捏合元件。螺纹元件和捏合元件的内孔带有与花键轴上的花键相对应的花键槽,多个不同的螺纹元件和多个不同的捏合元件按顺序排列套在花键轴上,花键轴的两端将排列好的螺纹元件和捏合元件固定;两根螺杆的转向相同,装配时,两根螺杆相位相差 90° 相位角。

[0005] 本发明还可以采用如下技术方案:

[0006] 所述的多个不同正、反向的螺纹元件是以 X/Y、X/YSK 和 X/YL 表示,其中 X 表示螺纹元件的导程其单位为 mm, Y 表示螺纹元件的长度其单位为 mm, X/YSK 中的 SK 是指螺纹元件 3 的螺槽较深,螺槽底部有锥度, X/Y 和 X/YSK 中 X/Y 表示螺纹元件为正向螺纹, X/YL 表示螺纹元件为反向螺纹;

[0007] 所述的以 X/Y 表示的多个不同的正、反向螺纹元件 3 中 X/Y、X/YSK 和 X/YL 有各种不同的具体数据如:

[0008] 72/72SK, 72/36SK, 72/72, 64/64, 56/56, 44/44, 其 X/YL 表示的反向螺纹元件中有 44/22L, $m \times X/Y$ 或 $m \times X/YL$ 表示规格相同的几个正、反向螺纹元件,如 $2 \times 72/36$ 或 $2 \times 44/22L$, 表示有 2 个 72/36 或 2 个 44/22L 的螺纹元件;

[0009] 所述的以 $\alpha/n/Z$ 表示的多个不同正、反向的捏合元件, α 表示捏合元件的错位角, n 表示捏合块的个数, Z 表示整个捏合元件的长度; $\alpha/n/Z$ 表示正向捏合元件, $\alpha/n/ZL$ 表示反向捏合元件,其具体数据为 45° /5/56, 60° /4/44, 45° /5/72, 90° /5/56, 反向捏合元件如 45° /5/56L, $m \times \alpha/n/Z$ 或 $m \times \alpha/n/ZL$ 表示规格相同的几个正、反向捏合元件,如 $2 \times 45^\circ /5/56$ 或 $2 \times 45^\circ /5/56L$, 表示有 2 个 45° /5/56 或 2 个 45° /5/56L 的捏合元件。

[0010] 所述的每根螺杆一般分:A 固体输送段、B 熔融段、C 混炼段、D 排气段和 E 均化段

共 5 段,其中

[0011] A 固体输送段包括以下元件:

[0012] 56/56A, 72/72, 2×72/72SK, 72/36SK, 64/64, 64/64, 56/56, 44/44, 44/44, 44/44;

[0013] B 熔融段元件排列如下:

45° /5/56, 45° /5/56, 60° /4/44, 56/56, 45° /5/56, 45° /5/56, 45° /5/56L, 44/44, 90° /5/56, 44/22L;

[0014] C 混炼段元件排列如下:72/72, 72/72, 56/56, 44/44, 44/44, 45° /5/56, 45° /5/56, 56/56, 44/44, 60° /4/44, 45° /5/72, 56/56, 44/44, 45° /5/56, 90° /5/56, 44/44, 90° /5/56, 44/22L;

[0015] D 排气段元件排列如下:72/72, 72/72;

[0016] E 均化(计量)段元件排列如下:64/64, 56/56, 56/56, 44/44, 44/44, 44/44。

[0017] 本发明具有的优点和积极效果是:因为对尼龙(聚酰胺 PA)挤塑加工时,免除了加工前对尼龙(聚酰胺 PA)的烘干环节,在这种工艺条件下,尼龙(聚酰胺 PA)不会发泡,力学性能良好,这种螺杆组合使尼龙(聚酰胺 PA)中的水分得到充分挥发,保持尼龙的力学性能稳定,而且节约能源,降低生产成本。

附图说明

[0018] 图 1 是螺杆整体的结构示意图;

[0019] 图 2 是螺纹元件的结构示意图;

[0020] 图 3 是捏合元件的结构示意图;

[0021] 图 4 是捏合和螺纹元件啮合的结构示意图。

[0022] 图 1—图 4 中:1. 螺杆,2. 花键轴,3. 螺纹元件,4. 捏合元件,5. 花键槽,A. 固体输送段,B. 熔融段,C. 混炼段,D. 排气段,E. 均化段。

具体实施方式

[0023] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0024] 如图 1—图 3 所示:挤塑机上带有两根结构相同的螺杆 1 组合,所述的螺杆 1 长度为 2600mm,直径为 65mm,螺杆 1 包括花键轴 2、螺纹元件 3 和捏合元件 4,螺纹元件 3 和捏合元件 4 的内孔带有与花键轴 2 上的花键相对应的花键槽 5,螺纹元件 3 和捏合元件 4 按顺序排列套在花键轴 2 上,两根螺杆 1 的转向相同,如图 4 所示:装配时,两根螺杆 1 相位相差 90° 相位角;螺纹元件 3 为输送元件,捏合元件 4 为剪切元件,螺纹元件 3 的描述通常为 X/Y 和 X/YSK, X 表示螺纹元件 3 的导程其单位为 mm, Y 表示螺纹元件 3 的长度其单位为 mm,如 72/72SK, 表示该螺纹元件 3 的导程为 72mm, 长度为 72mm, 72/72SK 中的 SK 是指螺纹元件 3 的螺槽较深,螺槽底部有锥度,72/72 则为普通的螺纹元件 3;捏合元件 4 的描述通常为 $\alpha/n/Z$, α 表示捏合元件 4 的错位角, n 表示捏合块的个数, Z 表示整个捏合元件 4 的长度; X/Y 表示螺纹元件 3 为正向螺纹, X/YL 表示螺纹元件 3 为反向螺纹; $\alpha/n/Z$ 表示正向捏合元件 4, $\alpha/n/ZL$ 表示反向捏合元件 4; $m \times X/Y$ 或者 $m \times \alpha/n/Z$ 表示规格相同的几个螺纹元件 3 或捏合元件 4;

[0025] 螺杆组合从螺杆 1 根部到螺杆 1 头部如图 1 所示：从上至下螺纹元件 3 和捏合元件 4 依次为（单位为 mm）：

[0026] 56/56A, 2×72/72SK, (SK 是指螺纹元件 3 的螺槽较深, 螺槽底部有一定的锥度, 便于输送高填充的物料; 普通螺纹元件 3 螺槽底部是平整的;) 72/36SK, 64/64, 64/64, 56/56, 44/44, 44/44, 44/44, 45° /5/56, 45° /5/56, 60° /4/44, 56/56, 45° /5/56, 45° /5/56, 45° /5/56L, 44/44, 90° /5/56, 44/22L, 72/72, 72/72, 56/56, 44/44, 44/44, 45° /5/56, 45° /5/56, 56/56, 44/44, 60° /4/44, 45° /5/72, 56/56, 44/44, 45° /5/56, 90° /5/56, 44/44, 90° /5/56, 44/22L, 72/72, 72/72, 64/64, 56/56, 56/56, 44/44, 44/44, 44/44。

[0027] 操作时：

[0028] ①. 螺纹元件 3 的使用

[0029] 螺纹元件 3 分为正向和反向螺纹, 正向螺纹主要用于物料的输送, 反向螺纹主要起增压及物料的返混作用, 螺纹元件 3 的几何参数主要有导程及螺槽深度, 可分为大、中、小导程; 螺槽深度有深、中、浅之分,

[0030] 大导程是指螺距为 $1.5d \sim d$ (d 螺杆直径); 小导程指螺距为 $0.4d$ 左右, 随着导程增加, 螺杆挤出量增加, 物料停留时间减少, 混合效果降低; 选用大导程螺纹的场合是以输送为主, 利于提高产量;

[0031] 选用中导程螺纹场合是以输送和增压混合为主;

[0032] 选用小导程螺纹的场合, 一般是在螺纹元件 3 导程逐渐减小的组合上, 用于 A 固体输送段和 E 均化计量段, 起到增压, 提高熔融; 提高混合物的挤出稳定性。

[0033] ②. 捏合元件 4 的使用

[0034] 捏合元件 4 是双螺杆挤出机的关键元件, 其主要作用是提供强剪切力, 物料通过捏合元件 4 的剪切作用实现高度分散, 物料通过捏合区时, 其界面与剪切方向不同, 由于剪切力作用使物料不断更新界面, 使物料细化和均化。

[0035] (1). 方向: 有正向和反向——反向, 对物料的输送有阻碍作用, 起到延长停留时间, 提高填充增大压力和混炼效果的作用;

[0036] (2). 角度: 一般有“30°、45°、60°、90°”之分, 其作用与效果: 正向时, 增大交错角, 将降低输送能力, 延长停留时间, 提高混炼效果, 但越易漏流; 反向时, 增大角度, 将减少聚合物之有效限制, 但越易漏流;

[0037] 螺棱宽度一般有 7mm、11mm、11.2mm、14mm、19mm 等等, 这是衡量剪切大小和混合大小的一个最重要参数之一, 宽度越大剪切越大混合越小; 宽度越小剪切越小混合越大。

[0038] 双螺杆挤出机的螺杆 1 可分为 5 个区段: A 固体输送段、B 熔融段、C 混炼段、D 排气段与 E 均化段。

[0039] 螺杆 1 的分段及其功能:

[0040] 1. A 固体输送段: 主要是输送物料和防止溢料; 固体输送段包括以下元件: 56/56A, 72/72, 72/72SK, 72/36SK, 64/64, 56/56, 44/44, 44/44, 44/44,

[0041] 在 A 固体输送段, 由于聚合物原料形态差异, 填充剂或添加剂不同, 要求此区段有较大的容料空间以适应加料量的调整, 防止物料在喂料口堆积产生溢料; 其方式有两种, 一种是采用深槽正向螺纹, 另一种是采用中等螺槽大导程正向螺纹; 固体输送区除了输送功能外还可将松散的粉状物料压实或提高粒状物料在螺杆中的充满度, 以促进物料在下一区

的熔融塑化；因此，此区的螺槽容积变化因由大到小，其螺纹的导程由大到小渐变，本发明采用的是中等螺槽大导程正向螺纹；

[0042] 2. B 熔融段：通过热传递和摩擦剪切，使物料充分熔融和均化；B 熔融段元件排列如下： $45^{\circ}/5/56$ ， $45^{\circ}/5/56$ ， $60^{\circ}/4/44$ ， $56/56$ ， $45^{\circ}/5/56$ ， $45^{\circ}/5/56$ ， $45^{\circ}/5/56L$ ， $44/44$ ， $90^{\circ}/5/56$ ， $44/22L$ ，在此区段，物料经输送区受到一定的压缩后开始熔融，并发生混合，使物料熔融的热源有两种来源，一是机筒加热提供的外加热，另一个是螺杆的剪切热，螺杆的剪切热是依靠该区元件产生的高剪切作用而产生的，在此区因设置捏合元件 4、反向螺纹或大导程螺纹元件 3；

[0043] 3. C 混炼段，使物料组分尺寸进一步细化与均匀，形成理想的结构，C 混炼段元件排列如下：

[0044] $72/72$ ， $72/72$ ， $56/56$ ， $44/44$ ， $44/44$ ， $45^{\circ}/5/56$ ， $45^{\circ}/5/56$ ， $56/56$ ， $44/44$ ， $60^{\circ}/4/44$ ， $45^{\circ}/5/72$ ， $56/56$ ， $44/44$ ， $45^{\circ}/5/56$ ， $90^{\circ}/5/56$ ， $44/44$ ， $90^{\circ}/5/56$ ， $44/22L$ ，物料经熔融过程后处于融化状态，共混体系各组分之间的混合从熔融开始就已经混合，分散相聚合物尺寸发生进一步急剧变化，从初级毫米级的宏观粒子到熔融结束时的微米级，而混合区的作用就是将组分进一步的细化和均化，因此，该区的元件组合以捏合元件 4 为主体，螺纹元件 3 为辅组成高剪切捏合区；4. D 排气段：排出水汽和低分子量物质等杂质；D 排气段元件排列如下：

[0045] $72/72$ ， $72/72$ ，排气区的物料流动特征是完全熔融状态的物料经压缩后突然减压，可挥发性物料在真空条件下迅速挥发，脱离熔体，在紧邻排气区开始位置设置反螺纹元件 3 或反向捏合元件 4，将熔体密封，建立起高压；排气区采用大导程螺纹元件 3，以形成低充满度和薄的熔体区，使物料有可暴露的自由表面，以利于气体的排放；

[0046] 5. E 均化（计量）段：E 均化（计量）段元件排列如下：

[0047] $64/64$ ， $56/56$ ， $56/56$ ， $44/44$ ， $44/44$ ， $44/44$ ，该段主要用于熔体输送和增压，建立一定压力，使模口处物料有一定的致密度，同时进一步混合，最终达到顺利挤出造粒的目的，此区的螺杆构型应通过螺纹元件 3 导程渐变或螺槽渐变来实现增压。

[0048] 其优点是：因为对尼龙（聚酰胺 PA）挤塑加工时，免除了加工前对尼龙（聚酰胺 PA）的烘干环节，在这种工艺条件下，尼龙（聚酰胺 PA）不会发泡，力学性能良好，这种螺杆组合使尼龙（聚酰胺 PA）中的水分得到充分挥发，保持尼龙的力学性能稳定，而且节约能源，降低生产成本。

[0049] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

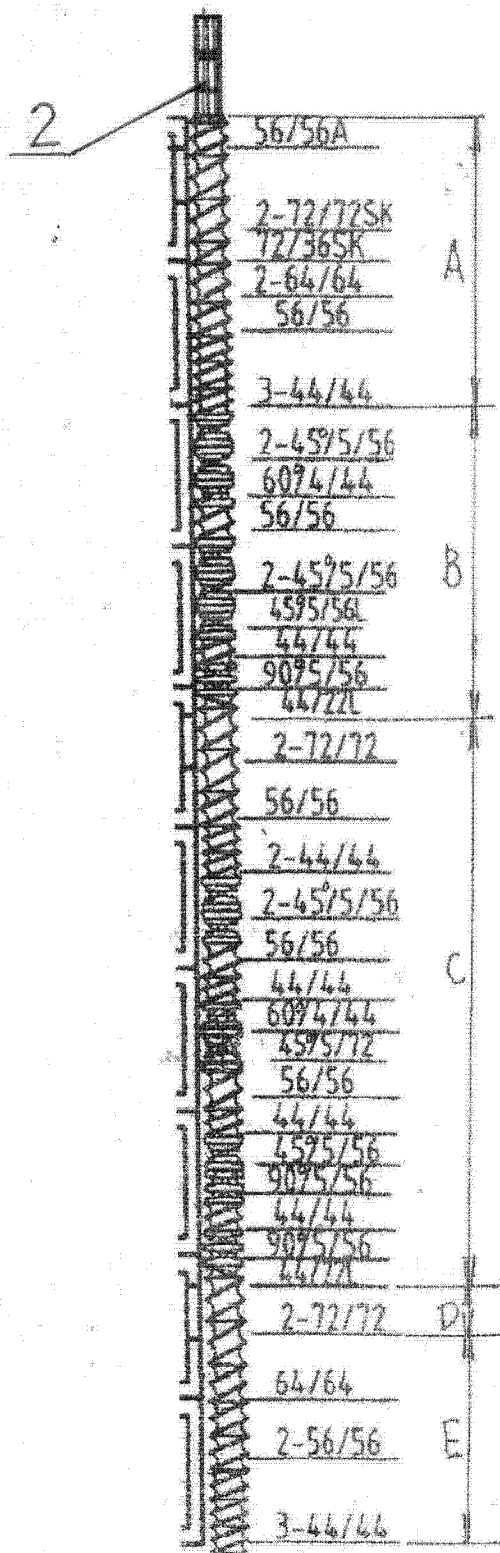


图 1

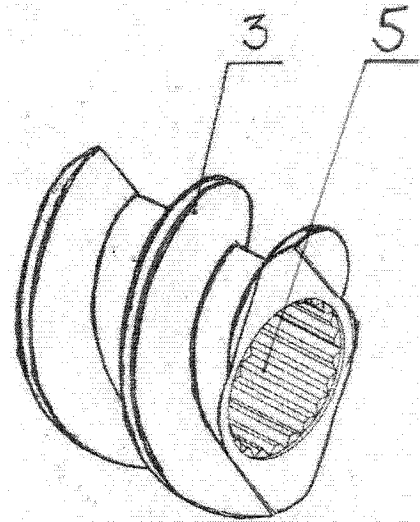


图 2

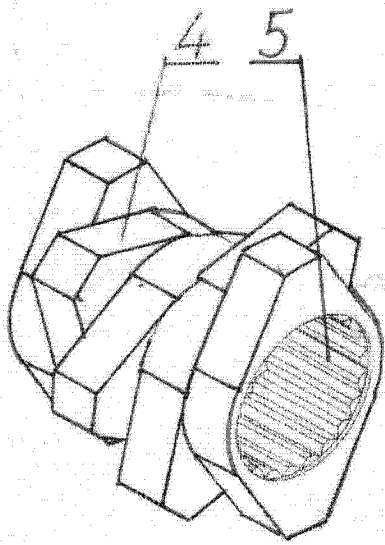


图 3

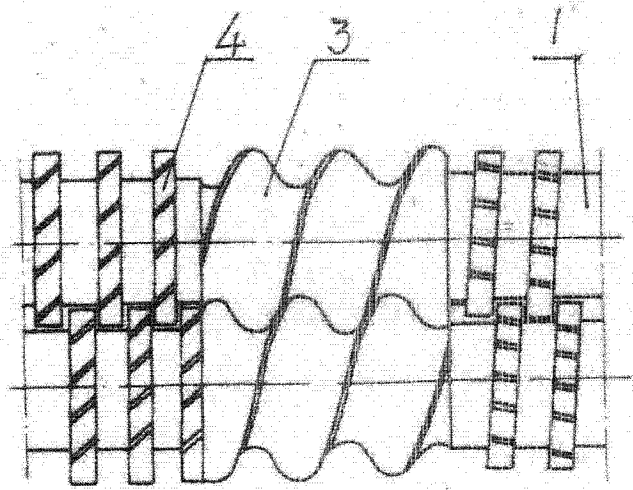


图 4