



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104354284 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201410591589. 7

(22) 申请日 2014. 10. 29

(71) 申请人 佛山市日丰企业有限公司

地址 528000 广东省佛山市祖庙路 16 号日丰大厦 8 楼

申请人 佛山市日丰企业科技有限公司

(72) 发明人 李代叙 彭晓翊 李白千 秦小梅 陈涛

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

代理人 黄培智

(51) Int. Cl.

B29C 47/62 (2006. 01)

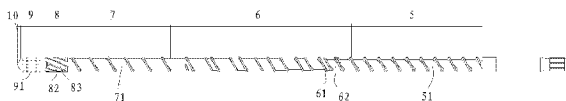
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种聚烯烃挤出螺杆

(57) 摘要

本发明公开了一种聚烯烃挤出螺杆,其主体上顺次设有加料段、压缩段、计量段、屏障段和混炼段,其中加料段和计量段上为单螺纹结构,压缩段上设有螺距不同的主螺纹和附加螺纹,并在压缩段上形成分别与加料槽相连的固相槽和与计量槽相连的液相槽,附加螺纹的外径小于主螺纹的外径,屏障段上设有若干对分别由非共用螺纹和共用螺纹围成的进料螺旋盲槽和出料螺旋盲槽,每对进料螺旋盲槽和出料螺旋盲槽之间通过共用螺纹分隔,且进料螺旋盲槽的入口与计量槽相连,出料螺旋盲槽的出口与混炼段相连,共用螺纹的外径小于非共用螺纹的外径,混炼段上设有平行凸齿,螺杆的长度为螺杆外径的 42 倍。本发明的螺杆转速高,产量高,塑化质量好。



1. 一种聚烯烃挤出螺杆,其特征在于:沿进料至螺杆头方向,其主体上顺次设有加料段、压缩段、计量段、屏障段和混炼段,其中加料段上设有单螺纹形成的加料槽,在计量段上设有单螺纹形成的计量槽,压缩段上设有螺距不同的主螺纹和附加螺纹,并在压缩段上形成分别与加料槽相连的固相槽和与计量槽相连的液相槽,附加螺纹的外径小于主螺纹的外径,屏障段上设有若干对分别由非共用螺纹和共用螺纹围成的进料螺旋盲槽和出料螺旋盲槽,每对进料螺旋盲槽和出料螺旋盲槽之间通过共用螺纹分隔,且进料螺旋盲槽的入口与计量槽相连,出料螺旋盲槽的出口与混炼段相连,共用螺纹的外径小于非共用螺纹的外径,混炼段上设有平行凸齿,螺杆的长度为螺杆外径的 42 倍。

2. 根据权利要求 1 所述的一种聚烯烃挤出螺杆,其特征在于:在所述加料段侧的所述固相槽的宽度与所述加料槽宽度相同,在所述计量段侧的所述固相槽宽度为所述计量槽宽度的 0.1-0.3 倍,在所述加料段侧的所述液相槽宽度为 2-5mm,在所述计量段侧的所述液相槽宽度为所述计量槽宽度的 0.7-0.9 倍,所述附加螺纹的外径比所述主螺纹外径小 0.5-1.5mm。

3. 根据权利要求 2 所述的一种聚烯烃挤出螺杆,其特征在于:所述主螺纹宽度为 0.05 ~ 0.09 倍螺杆外径,所述附加螺纹宽度为 0.04 ~ 0.07 倍螺杆外径,长度为 10 ~ 20 倍螺杆外径。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一种聚烯烃挤出螺杆,其特征在于:所述进料螺旋盲槽和所述出料螺旋盲槽的垂直截面形状为半圆形、半椭圆形、U 形或梯形。

5. 根据权利要求 4 所述的一种聚烯烃挤出螺杆,其特征在于:所述共用螺纹的外径比所述非共用螺纹的外径小 0.5-2mm。

6. 根据权利要求 5 所述的一种聚烯烃基础螺杆,其特征在于:所述进料螺旋盲槽的槽底部与所述计量槽槽底平齐,所述出料螺旋盲槽的底部与所述凸齿的根部平齐。

7. 根据权利要求 5 所述的一种聚烯烃挤出螺杆,其特征在于:所述凸齿的截面形状为矩形、圆形、正方形、菱形或梯形。

一种聚烯烃挤出螺杆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种塑料挤出设备,尤其是涉及聚烯烃挤出成型的挤出螺杆。

背景技术

[0002] 附图 1 为现有常见的聚烯烃挤出螺杆的结构示意图,其螺杆为单螺纹结构,包括加热段 1、压缩段 2、计量段 3 和螺杆头 4,当塑料从料斗进入料筒中,在螺杆旋转作用下,通过料筒内壁和螺杆表面摩擦剪切作用向前输送到加料段 1,在此松散的固体向前输送并同时被压实进入压缩段 2,压缩段 2 的螺槽深度变浅,固体料被进一步压实,同时在料筒外加热,并在螺杆与料筒内壁摩擦剪切作用下,物料升温并开始熔融,熔融后的物料进入计量段 3 分布均化,定温定量定压的从螺杆头 4 出挤出塑料熔体。

[0003] 目前常用的挤出螺杆的长径比多为小于 36 的规格,其产量收机头压力影响比较明显,塑料挤出波动大,尤其是在高机头压力下,螺杆产量明显下降,生产效率较低,产量波动大,此外物料熔融效率低,均化程度差,混炼效果不好,产品质量稳定性差。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种熔融效率高、塑化均匀、混炼均匀且产量稳定的聚烯烃挤出螺杆。

[0005] 本发明的技术解决方案是:一种聚烯烃挤出螺杆,沿进料至螺杆头方向,其主体上顺次设有加料段、压缩段、计量段、屏障段和混炼段,其中加料段上设有单螺纹形成的加料槽,在计量段上设有单螺纹形成的计量槽,压缩段上设有螺距不同的主螺纹和附加螺纹,并在压缩段上形成分别与加料槽相连的固相槽和与计量槽相连的液相槽,附加螺纹的外径小于主螺纹的外径,屏障段上设有若干对分别由非共用螺纹和共用螺纹围成的进料螺旋盲槽和出料螺旋盲槽,每对进料螺旋盲槽和出料螺旋盲槽之间通过共用螺纹分隔,且进料螺旋盲槽的入口与计量槽相连,出料螺旋盲槽的出口与混炼段相连,共用螺纹的外径小于非共用螺纹的外径,混炼段上设有平行凸齿,螺杆的有效长度为螺杆外径的 42 倍。

[0006] 压缩段设有主螺纹和附加螺纹,从而在其表面形成与加料槽相通的固相槽,以及与计量槽相通的液相槽,因此,从加料槽进入的固相物料可以顺畅的进入压缩段,不会对进料产生阻碍,同时在螺杆高速运转下以及料筒外加热下,固相物料大部分熔融后翻过附加螺纹进入液相槽,少量未熔融的固相物料也可以顺畅的进入计量段内,不会产生强烈的剪切力而阻碍进料,改善了物料在料筒内的熔融塑化效果,而且固相槽内的物料可以持续受到加热,增大固相物料的热交换面积,从整体上缩短熔融长度和相对降低熔料温度,有利于低温挤出,避免物料过热;在屏障段内设置的螺旋槽,可以加强对物料的推动效果,共用螺纹可以阻挡未熔融的固相物料进入出料,同时可以通过剪切和摩擦促使固相物料熔融或塑化,混炼段的凸齿可以将熔体打散破坏,打乱固相和液相物料的流动,是物料反复的被分开和汇合,增加对物料混炼、均化效果,提高添加剂的分散性,提高混炼的均匀性,此外较长的螺杆可以保证物料在料筒中的停留时间,使其在高速状态下也能充分塑化。

[0007] 在所述加料段侧的所述固相槽的宽度与所述加料槽宽度相同,在所述计量段侧的所述固相槽宽度为所述计量槽宽度的 0.1-0.3 倍,在所述加料段侧的所述液相槽宽度为 2-5mm,在所述计量段侧的所述液相槽宽度为所述计量槽宽度的 0.7-0.9 倍,所述附加螺纹的外径比所述主螺纹外径小 0.5-1.5mm。固相槽宽度逐渐减小,液相槽宽度逐渐增大,可以有效提高物料在螺杆内运行的稳定性,有利于高速运转。

[0008] 所述主螺纹宽度为 0.05 ~ 0.09 倍螺杆外径,所述附加螺纹宽度为 0.04 ~ 0.07 倍螺杆外径,长度为 10 ~ 20 倍螺杆外径。有利于保证主螺纹推动固态物料移动和促使其熔融,同时方便已经熔融的固体物料被附加螺纹分离。

[0009] 所述进料螺旋盲槽和所述出料螺旋盲槽的垂直截面形状为半圆形、半椭圆形、U 形或梯形。

[0010] 所述共用螺纹的外径比所述非共用螺纹的外径小 0.5-2mm。可以充分对固相物料进行剪切摩擦,同时又能避免形成较大阻力,保证物料通讯的顺畅。

[0011] 所述进料螺旋盲槽的槽底部与所述计量槽槽底平齐,所述出料螺旋盲槽的底部与所述凸齿的根部平齐。方便进料和出料。

[0012] 所述凸齿的截面形状为矩形、圆形、正方形、菱形或梯形。适用于不同物料挤出塑化的场合。

[0013] 本发明的优点是:加料段采用单头螺纹,提高了加料能力,压缩段采用优化的双头螺纹结构,增强了熔融塑化效果,改善了物料在压缩段的堵塞现象,提高了塑化能力。屏障段采用数对螺旋槽结构,加强熔融塑化和混合效果,并增加了对物料的推进作用,从而减少了机头压力对加料段加料能力的影响。混炼段采用凸齿型结构,螺杆的分布混合能力加强,提高了纵横方向上的均匀性、混炼效果好、分散性好。挤出螺杆采取大的长径比,可以提高螺杆的转速,从而提高挤出量。可以获得高转速、高产量、塑化质量好、计量准确、低温挤出的聚烯烃产品。

附图说明

[0014] 附图 1 为现有技术中挤出螺杆的结构示意图;

[0015] 附图 2 为本发明实施例的结构示意图;

[0016] 附图 3 为本发明实施例中压缩段的结构示意图;

[0017] 附图 4 为本发明实施例中屏障段的结构示意图;

[0018] 附图 5 为本发明实施例中混炼段的结构示意图;

[0019] 1、加料段,2、压缩段,3、计量段,4、螺杆头,5、加料段,51、加料槽,6、压缩段,61、液相槽,62、固相槽,63、主螺纹,64、附加螺纹,7、计量段,71、计量槽,8、屏障段,81、共用螺纹,82、进料螺旋盲槽,83、出料螺旋盲槽,84、非共用螺纹,9、混炼段,91、凸齿,10、螺杆头。

具体实施方式

[0020] 实施例:

[0021] 参阅图 2-5,一种聚烯烃挤出螺杆,沿进料至螺杆头 10 方向,其主体上顺次设有加料段 5、压缩段 6、计量段 7、屏障段 8 和混炼段 9,其中加料段 5 上设有单螺纹形成的加料槽 51,在计量段 7 上设有单螺纹形成的计量槽 71,压缩段 6 上设有螺距不同的主螺纹 63 和附

加螺纹 64,并在压缩段 6 上形成分别与加料槽 51 相连的固相槽 62 和与计量槽 71 相连的液相槽 61,附加螺纹 64 的外径小于主螺纹 63 的外径,屏蔽段 8 上设有若干对分别由非共用螺纹 84 和共用螺纹 81 围成的进料螺旋盲槽 82 和出料螺旋盲槽 83,每对进料螺旋盲槽 82 和出料螺旋盲槽 83 之间通过共用螺纹 81 分隔,且进料螺旋盲槽 82 的入口与计量槽 71 相连,出料螺旋盲槽 83 的出口与混炼段 9 相连,共用螺纹 81 的外径小于非共用螺纹 84 的外径,混炼段 9 上设有平行凸齿 91。

[0022] 其中,该螺杆的有效长度为螺杆外径的 42 倍,材质采用优质耐磨氮化钢 38CrMoAlA 制造,螺杆的表面渗氮,渗氮层厚度为 0.5 ~ 0.7mm,硬度为 HV950 ~ 1100,表面粗糙度为 0.4 μ m,使流道的内壁面光滑不容易磨损且使物料容易移动。螺杆头 10 的形式为圆头形螺杆头。

[0023] 加料段 5 采用单头螺纹设计,螺距与螺杆外径相等,螺距不变,螺纹外径不变,加料槽 51 底径不变,加料槽 51 深度为 0.09 ~ 0.15 倍螺杆外径,螺纹宽度为 0.06 ~ 0.1 倍螺杆外径,加料段 5 长度为 5 ~ 9 倍螺杆外径。

[0024] 参见图 3,压缩段 6 采用双头螺纹设计,其中固相槽 62 与加料段 5 的加料槽 51 相连,液相槽 61 与计量段 7 的计量槽 71 相连。在加料段 5 侧的固相槽 62 宽度与加料槽 51 等宽,在计量段 7 侧的固相槽 62 宽度为计量槽 71 宽度的 0.1 ~ 0.3 倍,固相槽 62 的深度由加料槽 51 等深逐渐减小到于计量槽 71 等深;液相槽 61 的宽度由加料段 5 侧的 3-6mm 逐渐增大到计量槽 71 宽度的 0.7 ~ 0.9 倍,液相槽 61 的深度由附加螺纹 63 的螺纹外径处增加到与计量槽 71 等深。附加螺纹 63 的螺纹外径比主螺纹 64 的螺纹外径小 0.4 ~ 0.9mm。主螺纹 64 仍然起着推动固态塑料前进和促使固态塑料熔融的作用,而附加螺纹 63 使已经熔化的熔体和固态塑料分开;压缩段 6 的主螺纹 64 宽度为 0.05 ~ 0.09 倍螺杆外径,附加螺纹 63 宽度为 0.04 ~ 0.07 倍螺杆外径,长度为 10 ~ 20 倍螺杆外径。

[0025] 计量段 7 采用单头螺纹设计,螺纹升角为 25 ~ 35°,螺纹外径不变,计量槽 71 底径不变,深度为 0.03 ~ 0.09 倍螺杆外径,螺纹宽度为 0.07 ~ 0.13 倍螺杆外径,螺距不变,计量段 7 总长度为 8 ~ 13 倍螺杆外径。

[0026] 如图 4 所示,屏障段 8 的圆柱面上等距地开了偶数个(6 ~ 24 个)、螺纹升角为 50 ~ 70° 的螺旋槽,其中进料螺旋盲槽 82 与计量槽 71 连通,且其槽底与计量槽 71 平齐,出料螺旋盲槽 83 与混炼段 9 相通,其槽底与混炼段 9 的凸齿 91 根部平齐;这两组螺旋盲槽通过共用螺纹 81 隔开,两侧分别为非共用螺纹 84。共用螺纹 81 外径比非共用螺纹 84 外径小 0.4 ~ 1.3mm,螺纹宽度为 4 ~ 10mm,屏障段 8 长度为 3 ~ 8 倍螺杆外径。进料螺旋盲槽 82 和出料螺旋盲槽 83 的截面形状可为半圆形、半椭圆形、U 形、梯形。

[0027] 如图 5 所示,螺杆的混炼段 9 的圆柱面上等距地开了数个与轴线平行的凸齿 91,在螺杆圆周上环形排列的个数为 4 ~ 30 个,在螺杆轴向上排列的排数为 4 ~ 10 列,混炼段 9 长度为 4 ~ 8 倍螺纹外径。凸齿 91 的截面形状可为矩形、圆形、方形、菱形或梯形,这种形式便于加工,加工成本较低。

[0028] 下面结合上述结构详述本实施例的工作原理及工作过程:

[0029] 物料从料斗进入螺杆的加料段 5,在螺杆转速作用下,被逐渐推向螺杆头 10 并被压实,同时在螺杆和料筒的剪切和外部加热器作用下逐渐熔融。在螺杆的压缩段 6,物料在输送过程中开始熔融,在螺杆的转动作用下,已熔融的物料越过附加螺纹 63 进入液相槽

61,而未熔融的固体粒子被附加螺纹 63 挡住,仍然在固相槽 62 中,实现已熔融的物料和未熔融的物料分离;一条螺纹槽内装固体塑料,另一条螺纹槽内装熔融塑料,就使得已经熔融的塑料受到的剪切减小;同时,固相槽 62 与计量段 7 连通,还没有熔融的少量物料不会突然受到强烈的剪切力和阻碍螺纹的加料,不会产生物料升温和减少螺杆的加料能力,从而实现低温挤出和高产量,确保熔体压力和产量的稳定,这也为实现螺杆的高速运转提供了条件。

[0030] 在计量段 7,熔体在螺纹的推动下,建立熔体的压力,像计量泵那样准确、定量输送熔体物料,增加正流,减少压力流和漏流,使塑化得更充分更均匀。

[0031] 在屏障段 8,一方面共用螺纹 81 阻挡一定大小的固相通过,使其留在进料螺旋盲槽 82 内继续经受螺纹的剪切、挤压或加热,促使熔融;另一方面共用螺纹 81 对越过共用螺纹 81 的物料进行较强的剪切,物料又得到进一步的熔融或塑化;越过共用螺纹 81 的物料在出料螺旋盲槽 83 中产生涡流运动,物料又得到混合。这些剪切和混合将机械能转变为热能,从而加强物料的熔融均化。当物料流过共用螺纹 81 时,料流各层间具有较大的速度差,产生层间滑移而产生摩擦热,因而促进了物料的塑化;物料在进入进料螺旋盲槽 82 时,物料由带状层流被分割成若干股,在流出出料螺旋盲槽 83 时,物料由若干股汇合在一起,这样料流易产生涡流,产生料流的方向改变、各部分物料重新分布混合,有利于添加剂和色母的分散。

[0032] 在混炼段 9,一方面是凸齿 91 将固体物料打碎,破坏熔体,打乱固体和液体的两相流动,并将料流反复地分开,改变料流在料筒与螺杆之间的方向和速度分布,使固相和液相充分混合,增大固相与液相之间的传热面积,并对物料产生一定阻力和摩擦剪切,使固相熔融;另一方面是将物料进行多次分割、分流而增加对物料的混炼、均化和添加剂、色母的分散性。

[0033] 本实施例的聚烯烃挤出螺杆,其压缩段的结构设计,不会对固态料流起阻碍作用,可以将已经熔融的塑料和固体塑料分开,一条螺纹槽内容置固体塑料;另一条螺纹槽内容置熔融塑料,这样使已经熔融的塑料受到的剪切减小,避免熔融塑料受到高温而分解,确保熔体压力和产量的稳定;在屏障段,没有熔融物料和粒度较大的固相碎片不能通过屏障,使其留在螺旋槽内继续经受螺纹的剪切或加热,促使熔融;已经熔融的物料和粒度较小的固相碎片在通过屏障时,受到具有较为强烈的剪切作用和一定的剪切混合,物料得到进一步的熔融或塑化;在混合段,可以加强固相和液相的混合,强化塑料和其他添加物的混合效果。挤出螺杆具有大的长径比,可以高速转动,塑化质量和产量大大提升,进而可有效缩短物料在料筒内的停留时间,大大提高生产效率。

[0034] 上列详细说明是针对本发明之一可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围中。

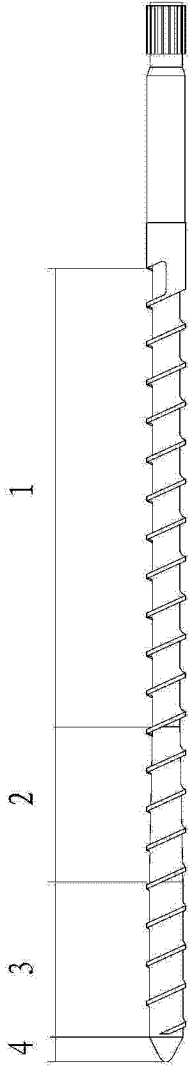


图 1

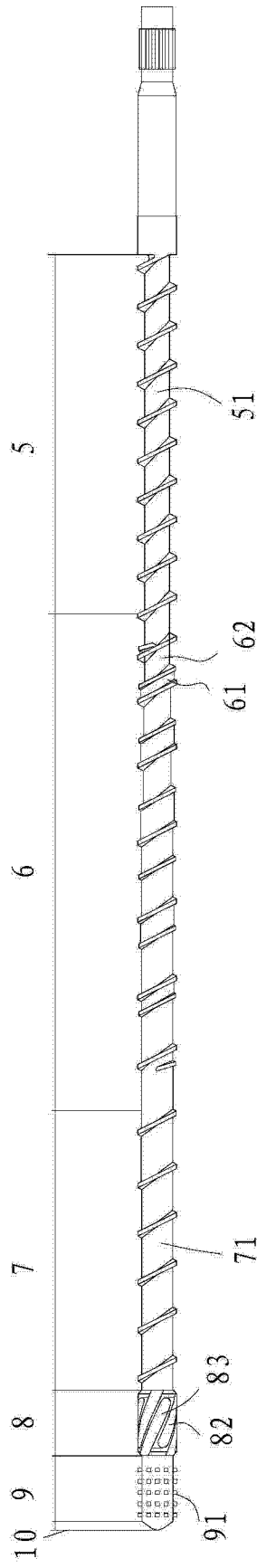


图 2

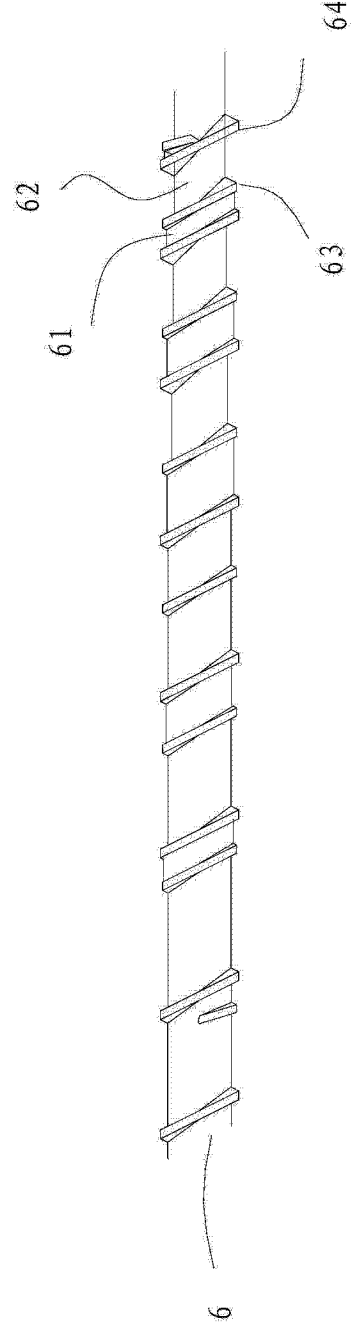


图 3

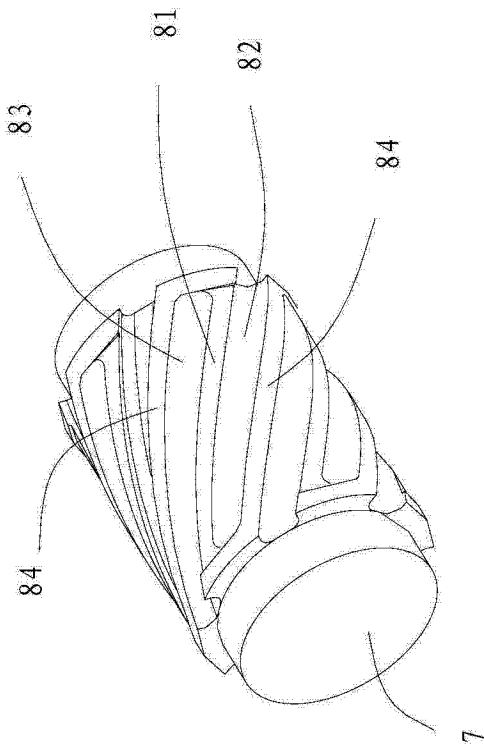


图 4

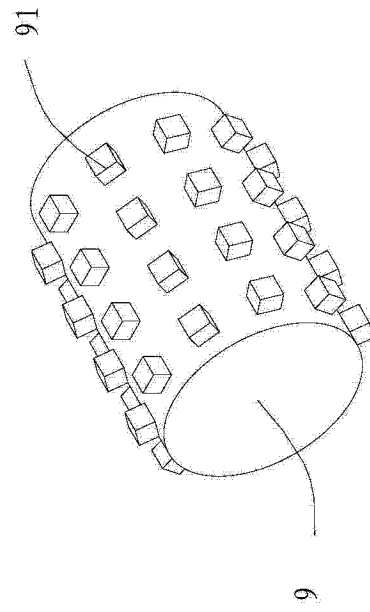


图 5