



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102120345 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201110026212. 3

(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
沈波 边慧光 李利 陈春平
林广义

(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)

B29B 7/72(2006. 01)

B29K 21/00(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0512303 A1, 1992. 11. 11, 全文.

CN 101903145 A, 2010. 12. 01, 全文.

JP 第 2589251 B2, 1997. 03. 12, 图 1-2.

US 20040186236 A1, 2004. 09. 23, 说明书第
1 页 [0008] - [0011] 段, [0013] - [0018] 段, 第 2 页
[0019] - [0022] 段、图 1.

李青. 橡胶连续混炼机混炼机理及有限元模
拟研究. 《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工
程科技 I 辑》. 2009, (第 10 期), 20, 32, 36-37.

侯垣圻. 橡胶双螺杆塑炼机连续炼机理及
有限元模拟研究. 《中国优秀硕士学位论文全文
数据库 工程科技 I 辑》. 2009, (第 10 期), 摘
要, 32, 38-39, 47, 83.

审查员 冯淼

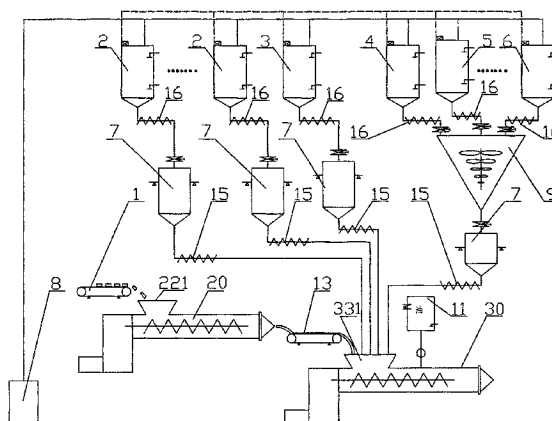
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种块状橡胶连续混炼方法及设备

(57) 摘要

一种块状橡胶连续混炼方法及设备, 生胶输
送装置将块状橡胶原料喂入橡胶连续塑炼装置,
固体配合剂与挤出的塑炼胶胶片输入橡胶连续混
炼装置, 胶料加料控制装置和配合剂加料控制装
置连接设备控制系统。块状橡胶原料无需进行前
期处理, 直接投入块状橡胶连续塑炼装置连续塑
炼, 塑炼胶经橡胶连续混炼装置混炼, 实现了连续
加料、卸料、连续塑炼和连续混炼的连续化生产。
块状橡胶连续混炼设备的辅助设备少、生产设备
投资小、能耗低, 效率高, 由于可控性强, 可以实现
稳定的设备参数和工艺条件, 因此混炼质量高。



1. 一种块状橡胶连续混炼方法,其工作程序如下:

(1) 将块状橡胶原料经生胶输送装置(1)喂入块状橡胶连续塑炼装置(20),进行连续塑炼后,成片状挤出;

(2) 块状橡胶连续塑炼装置(20)挤出的塑炼胶胶片,经连接设备控制系统的胶料加料控制装置控制,输入橡胶连续混炼装置(30)内;

(3) 固体配合剂分别通过气体输送系统(8)和连接设备控制系统的螺旋加料器输入橡胶连续混炼装置(30)内;

(4) 加油装置(11)的连接设备控制系统的计量泵将油料加入橡胶连续混炼装置(30)中,设备控制系统控制油料与胶料和固体配合剂的配比;

(5) 将按照严格配比输送到橡胶连续混炼装置(30)内的物料混炼均匀后连续的挤出混炼胶;

所述步骤(2)中胶料加料控制装置测量加入连续混炼装置(30)的塑炼胶胶片的重量,将经过测量后的塑炼胶胶片输送到橡胶连续混炼装置(30);该橡胶连续混炼装置(30)的混炼机筒(33)内安装一对异向螺纹、平行、异向旋转、转速相等、螺纹部分啮合的混炼转子(32),混炼转子(32)上有混炼加料段(329)、捏炼段(327)、混炼段、混炼挤出段(322);混炼加料段(329)是大导程螺纹结构;捏炼段(327)采用齿形盘结构;混炼段由三段组成,混炼段I(328)是剪切型转子混炼元件,混炼段II(325)是啮合型转子混炼元件,混炼段III(323)是大导程转子混炼元件;混炼转子后端连接混炼动力传动系统,混炼机筒(33)上的混炼喂料口(331)连通胶料加料控制装置、配合剂加料控制装置;混炼加料段(329)是单头螺纹,螺距由后向前减小;捏炼段(327)的两根混炼转子(32)上的齿形盘端面相对,留有间隙;混炼段I(328)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(325)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(323)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;混炼挤出段(322)是双头螺纹,其一部分的螺距由后向前减小,前一部分螺距相等;将测量信息传送到设备控制系统,用以调整固体配合剂和油料的加入量。

2. 根据权利要求1所述的一种块状橡胶连续混炼方法,其特征在于螺旋加料器包括配合剂加料控制装置的加料螺旋加料器(15)和配合剂储存装置的储存螺旋加料器(16);储存螺旋加料器(16)将气体输送系统(8)输送到炭黑配合剂储存装置(2)和白炭黑配合剂储存装置(3)的炭黑和白炭黑送入相应的配合剂加料控制装置的配合剂加料料斗(7)内,将气体输送系统(8)输送到其它配合剂储存装置内的其它固体配合剂分别送入配合剂混合搅拌装置(9)内,其它固体配合剂混合均匀后进入相应的配合剂加料料斗(7)内;加料螺旋加料器(15)将配合剂加料料斗(7)内的固体配合剂分别按量输入到橡胶连续混炼装置(30)内。

3. 一种块状橡胶连续混炼设备,包括混炼装置,其特征在于生胶输送装置(1)将块状橡胶原料喂入双转子的塑炼加料段(216)是大导程螺纹的块状橡胶连续塑炼装置(20),块状橡胶连续塑炼装置(20)挤出的塑炼胶胶片经胶料加料控制装置输入橡胶连续混炼装置(30),固体配合剂经配合剂加料控制装置与塑炼胶胶片一起由同一个混炼喂料口(331)输入橡胶连续混炼装置(30);胶料加料控制装置和配合剂加料控制装置连接设备控制系统;橡胶连续混炼装置(30)的混炼机筒(33)内安装一对异向螺纹、平行、异向旋转、转速相等、螺纹部分啮合的混炼转子(32),混炼转子(32)上有混炼加料段(329)、捏炼段(327)、混炼

段、混炼挤出段(322);混炼加料段(329)是大导程螺纹结构;捏炼段(327)采用齿形盘结构;混炼段由三段组成,混炼段I(328)是剪切型转子混炼元件,混炼段II(325)是啮合型转子混炼元件,混炼段III(323)是大导程转子混炼元件;混炼转子后端连接混炼动力传动系统,混炼机筒(33)上的混炼喂料口(331)连通胶料加料控制装置、配合剂加料控制装置;混炼加料段(329)是单头螺纹,螺距由后向前减小;捏炼段(327)的两根混炼转子(32)上的齿形盘端面相对,留有间隙;混炼段I(328)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(325)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(323)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;混炼挤出段(322)是双头螺纹,其一部分的螺距由后向前减小,前一部分螺距相等。

4. 根据权利要求3所述的块状橡胶连续混炼设备,其特征在于胶料加料控制装置是胶料皮带秤(13),胶料皮带秤(13)测量加入橡胶连续混炼装置(30)的塑炼胶的重量,并将测量信息传送到设备控制系统。

5. 根据权利要求3所述的块状橡胶连续混炼设备,其特征在于配合剂加料控制装置包括配合剂加料料斗(7)和加料螺旋加料器(15),加料螺旋加料器(15)的动力电机连接设备控制系统。

6. 根据权利要求5所述的块状橡胶连续混炼设备,其特征在于配合剂加料料斗(7)的进料口连通配合剂储存装置,配合剂储存装置包括配合剂储存料斗和储存螺旋加料器(16),配合剂储存料斗连接气体输送系统(8)。

7. 根据权利要求3或4所述的块状橡胶连续混炼设备,其特征在于橡胶连续混炼装置(30)连接加油装置(11);加油装置(11)的计量泵连接设备控制系统。

8. 根据权利要求3或5所述的块状橡胶连续混炼设备,其特征在于配合剂加料控制装置的进料口连接配合剂混合搅拌装置(9),至少两种配合剂在配合剂混合搅拌装置(9)内均匀混合;配合剂混合搅拌装置(9)连通配合剂储存装置。

9. 根据权利要求3所述的块状橡胶连续混炼设备,其特征在于块状橡胶连续塑炼装置(20)的塑炼机筒(22)内安装一对异向螺纹、平行、异向旋转、转速相等、螺纹部分啮合的塑炼转子(21),沿胶料前进方向塑炼转子(21)上依次有塑炼加料段(216)、塑炼段、塑炼挤出段(212);塑炼加料段(216)是大导程螺纹元件;塑炼段分塑炼螺纹元件(215)、螺纹开槽螺纹元件(214)和机筒销钉螺纹元件(213);塑炼转子(21)后端连接塑炼动力传动系统,塑炼机筒(22)上的塑炼喂料口(221)连通生胶输送装置(1)。

10. 根据权利要求9所述的块状橡胶连续混炼设备,其特征在于塑炼转子(21)的塑炼加料段(216)是螺距从后向前减小的单头螺纹;塑炼螺纹元件(215)上有一条长的螺旋突棱和两条短的螺旋突棱;螺纹开槽螺纹元件(214)是螺距由后向前减小的双头螺纹,螺棱上开有垂直于螺纹的螺槽(2141);机筒销钉螺纹元件(213)是等螺距双头螺纹,其上开有垂直于转子轴线的环形沟槽(2131),环形沟槽(2131)内插有固定在塑炼机筒(22)上的销钉;塑炼挤出段(212)是双头螺纹,分为两部分,连接塑炼段的后一部分的螺纹螺距由后向前减小,前一部分的螺纹螺距相等。

一种块状橡胶连续混炼方法及设备

技术领域

[0001] 本发明属于橡胶加工成型设备的加工方法及其设备,具体的讲是一种适于块状橡胶连续混炼的方法及设备。

背景技术

[0002] 我国是橡胶生产、消费大国。实现高效率、低耗能、大规模生产高质量橡胶制品是我国现阶段亟待解决的重要问题。目前,我国普遍使用的混炼设备是密炼机和开炼机,由于都是间歇式操作,存在如下缺陷:(1)、转子强剪切作用转化为胶料的热能,需要复杂的冷却系统;(2)、间歇式生产,需要不断停车、卸料、装料,生产效率低,为了弥补该缺陷,密炼机的容积和外部空间越来越大,设备庞大,占地面积也大;(3)、间歇生产造成各部位温度、炼胶时间、压力等的不同,易形成质量的差异,从而影响最终产品质量的稳定;(4)、由于转子端面等运转部位存在泄漏点,炭黑等粉料容易飞扬,造成严重环境污染,影响操作人员的身体健康。这些缺陷导致了加工方法的落后并且制约了橡胶制品生产连续化、自动化与高效化的发展。为此,国内外有关研究者把目光投向了具有高效低耗、便捷、能连续生产等多种良好性能的橡胶连续混炼技术。连续混炼机相对于间歇式混炼有着很多优点:(1)不需要进行周期性的加料和卸料,充分利用混炼机的混炼能力,可以进行连续化生产,提高单位机台的生产能力,提高生产效率;(2)可以在稳定的设备参数和工艺条件下混炼胶料,有效地利用调整和控制手段,以使工艺过程按最佳水平进行;(3)自动化程度提高,降低了劳动强度;(4)能量消耗少,工艺过程和质量稳定;(5)可以省去相关的辅助设备,节约占地面积,降低生产设备投资。目前有很多国家也设计生产出各种连续混炼设备。但受橡胶本身的粘弹性和多种胶料共混的复杂条件约束,橡胶连续混炼机大都停留在以粉状或粒状原料为主的阶段,其共同缺点是加入的胶料必须具有流动性,即胶料必须是粉末状或粒状,同时控制小料加入的过程很复杂,要求的辅助设备较多,生产成本较高。而在现代工业生产中,橡胶制品混炼过程所采用的橡胶原材料仍然是块状结构。因此,真正意义上的非粒状的块状橡胶的连续混炼技术还没有实现。随着自动化技术的发展和低能耗少污染的要求,自动的低能耗的连续混炼设备及连续混炼方法必然是橡胶制品的发展方向。

[0003] 中国发明专利授权公告号 CN 100500413 《定量供给装置以及混炼挤出设备》公开了一种具有粉碎机、挤出机、齿轮泵、添加剂定量供给装置、连续混炼挤出机的混炼挤出设备。包捆状或块状的橡胶原料首先需要投入粉碎机细细粉碎变成粗粒状才能投入挤出机,挤出机加压挤出的原料经由齿轮泵,以更高的精度向混炼挤出机定量供给,从齿轮泵输出的原料用混炼挤出机强制进行连续挤出。该发明虽然能够实现对包捆状或块状的橡胶原料进行连续混炼,但是包捆状或块状的橡胶原料需经前期粉碎机粉碎处理、挤出机加压、齿轮泵输送,工序多、辅助设备繁杂、生产设备投资大、能耗高。实际生产时,皮带输送机、粉碎机、挤出机和齿轮泵运转的协调、配合极其困难,若不能稳定、连续的向混炼挤出机精确定量、连续供料,就不能实现连续混炼。

发明内容

[0004] 本发明要解决现有连续混炼挤出设备存在块状的橡胶原料混炼前处理工序多、辅助设备繁杂、生产设备投资大、能耗高的技术问题,提供一种无需对块状的橡胶原料进行前期处理,直接投入塑炼机连续塑炼,经混炼机连续、高效和高质量混炼的块状橡胶连续混炼方法及其使用的设备。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采取的技术方案是:一种块状橡胶连续混炼方法,其工作程序如下:

[0006] (1) 将块状橡胶原料经生胶输送装置喂入块状橡胶连续塑炼装置,进行连续塑炼后,成片状挤出;

[0007] (2) 块状橡胶连续塑炼装置挤出的塑炼胶胶片,经连接设备控制系统的胶料加料控制装置控制,输入橡胶连续混炼装置内;

[0008] (3) 固体配合剂分别通过气体输送系统和连接设备控制系统的螺旋加料器输入橡胶连续混炼装置内;

[0009] (4) 加油装置的连接设备控制系统的计量泵将油料加入橡胶连续混炼装置中,设备控制系统控制油料与胶料和固体配合剂的配比;

[0010] (5) 胶料加料控制装置测量加入连续混炼装置的塑炼胶胶片的重量,将经过测量后的塑炼胶胶片输送到橡胶连续混炼装置,并将测量信息传送到设备控制系统,用以调整固体配合剂和油料的加入量;

[0011] (6) 将按照严格配比输送到橡胶连续混炼装置内的物料混炼均匀后连续的挤出混炼胶。

[0012] 螺旋加料器包括配合剂加料控制装置的加料螺旋加料器和配合剂储存装置的储存螺旋加料器;储存螺旋加料器将气体输送系统输送到炭黑配合剂储存装置和白炭黑配合剂储存装置的炭黑和白炭黑送入相应的配合剂加料控制装置的配合剂加料料斗内,将气体输送系统输送到其它配合剂储存装置内的其它固体配合剂分别送入配合剂混合搅拌装置内,其它固体配合剂混合均匀后进入相应的配合剂加料料斗内;加料螺旋加料器将配合剂加料料斗内的固体配合剂分别按量输入到橡胶连续混炼装置内。胶料加料控制装置是连接设备控制系统的胶料皮带秤。

[0013] 为了保证上述方法的实现,本发明采用一种块状橡胶连续混炼设备,该设备包括混炼装置,生胶输送装置将块状橡胶原料喂入双转子的塑炼加料段是大导程螺纹的块状橡胶连续塑炼装置,块状橡胶连续塑炼装置挤出的塑炼胶胶片经胶料加料控制装置输入橡胶连续混炼装置,固体配合剂经配合剂加料控制装置与塑炼胶胶片一起由同一个混炼喂料口输入橡胶连续混炼装置;胶料加料控制装置和配合剂加料控制装置连接设备控制系统。

[0014] 块状橡胶通过塑炼转子的大导程螺纹的塑炼加料段顺利进入块状橡胶连续塑炼装置。块状橡胶连续塑炼装置内的胶料经过塑炼段,从塑炼挤出段以片状塑炼胶挤出,为块状橡胶的连续混炼提供稳定、连续和高质量的塑炼胶。通过胶料加料控制装置和配合剂加料控制装置向橡胶连续混炼装置加入胶料和固体配合剂,进行连续、高效和高质量混炼,设备控制系统控制输入橡胶连续混炼装置的塑炼胶和固体配合剂的重量,保证了配比一致。本发明块状橡胶原料无需进行前期处理,直接投入块状橡胶连续塑炼装置连续塑炼,塑炼胶经橡胶连续混炼装置混炼,实现了连续加料、卸料。其辅助设备少、生产设备投资小、能耗

低和效率高,混炼质量高。

[0015] 生胶输送装置连接设备控制系统。设备控制系统控制生胶输送装置向块状橡胶连续塑炼装置加料。

[0016] 胶料加料控制装置是胶料皮带秤,胶料皮带秤测量加入橡胶连续混炼装置的塑炼胶的重量,并将测量信息传送到设备控制系统。设备控制系统根据加入橡胶连续混炼装置的塑炼胶重量,通过配合剂加料控制装置操控加入固体配合剂的重量,保证了配比一致。

[0017] 配合剂加料控制装置包括配合剂加料料斗和加料螺旋加料器,加料螺旋加料器的动力电机连接设备控制系统。设备控制系统通过加料螺旋加料器的动力电机,控制加料螺旋加料器的螺杆转数,进而控制炭黑、白炭黑、防老剂、增塑剂和促进剂等固体配合剂由各个加料螺旋加料器加入橡胶连续混炼装置的数量,保证了配比一致。

[0018] 配合剂加料料斗的进料口连通配合剂储存装置,配合剂储存装置包括配合剂储存料斗和储存螺旋加料器,配合剂储存料斗连接气体输送系统。各种配合剂由密相气力输送系统经各自的输送管道输入各自的配合剂储存料斗。输送效率高,管道磨损小,能耗低,输送距离长、数量大,污染轻。

[0019] 橡胶连续混炼装置连接加油装置;加油装置的计量泵连接设备控制系统。计量泵用于向橡胶连续混炼装置加油。设备控制系统根据加入橡胶连续混炼装置的塑炼胶重量,控制计量泵的加油量,保证了胶料、配合剂和油的配比一致。

[0020] 配合剂加料控制装置的进料口连接配合剂混合搅拌装置,至少两种配合剂在配合剂混合搅拌装置内均匀混合。多种均匀混合的固体配合剂由配合剂加料控制装置加入橡胶连续混炼装置。

[0021] 配合剂混合搅拌装置连通配合剂储存装置。

[0022] 块状橡胶连续塑炼装置的塑炼机筒内安装一对异向螺纹、平行、异向旋转、转速相等、螺纹部分啮合的塑炼转子,沿胶料前进方向塑炼转子上依次有塑炼加料段、塑炼段、塑炼挤出段;塑炼加料段是大导程螺纹元件;塑炼段分塑炼螺纹元件、螺纹开槽螺纹元件和机筒销钉螺纹元件;塑炼转子后端连接塑炼动力传动系统,塑炼机筒上的塑炼喂料口连通生胶输送装置。

[0023] 塑炼双转子与塑炼机筒之间的容积较单螺杆与塑炼机筒之间的容积大,塑炼产量高,输送能力强,增强了胶料的流动性,避免胶料停滞。平行、异向旋转和螺纹部分啮合的塑炼转子,对胶料产生强烈的剪切、分散作用,且塑炼均匀。异向旋转螺纹比同向旋转的螺纹结构输送能力更强,产生的压力更大,会使塑炼更充分、更均匀。塑炼加料段的大导程的螺纹保证了块状橡胶的顺利进入。在三部分的塑炼段中,胶料被剪切变形、汇合、搅拌、推动、拖曳,成为均匀的塑炼胶。块状橡胶连续塑炼装置对块状橡胶进行连续塑炼,并能以片状塑炼胶挤出,为块状橡胶的连续混炼装置提供稳定、连续和高质量的塑炼胶。

[0024] 塑炼转子的塑炼加料段是螺距从后向前减小的单头螺纹;塑炼螺纹元件上有一条长的螺旋凸棱和两条短的螺旋凸棱;螺纹开槽螺纹元件是螺距由后向前减小的双头螺纹,螺棱上开有垂直于螺纹的螺槽;机筒销钉螺纹元件是等螺距双头螺纹,其上开有垂直于转子轴线的环形沟槽,环形沟槽内插有固定在塑炼机筒上的销钉;塑炼挤出段是双头螺纹,分为两部分,连接塑炼段的后一部分的螺纹螺距由后向前减小,前一部分的螺纹螺距相等。塑炼加料段的螺距从后向前减少,螺纹在输送和压实胶料的同时还起到了破胶和塑炼的作

用。塑炼螺纹元件的一条长的螺旋凸棱和两条短的螺旋凸棱在转动时,一根塑炼转子的塑炼螺纹元件凸棱依次啮入另一根塑炼转子的塑炼螺纹元件的棱间,凸棱直径与凸棱根部旋转的圆周速度不同,产生速比和速度梯度,胶料通过两塑炼螺纹元件之间和塑炼螺纹元件与塑炼机筒之间时,受到不断变化的反复进行的强烈剪切和挤压作用,产生剪切变形,使胶料的弹性降低,可塑性增加,流动性得到改善。螺纹开槽螺纹元件的螺距由后向前减小,部分胶料从螺槽处分流到相邻的螺纹槽中,胶料在塑炼过程中多次被螺棱进行分割、汇合、剪切和搅拌,塑炼质量均匀,同时也增加了胶料的停留时间。固定在塑炼机筒上的销钉伸入等螺距机筒销钉螺纹元件的环形沟槽,当胶料输送到机筒销钉螺纹元件区时,由于销钉对胶料的流动起到推动、拖曳和周向搅拌的作用,有效地消除环形沟槽中顺流方向和横流方向的死区,使原来保持层流状态的胶料作横向流动、分流运动和绕流运动,加快了胶料在螺纹间顺流方向的流动,输送能力较大,大大地提高了胶料的塑炼质量。塑炼挤出段的后一部分的螺纹螺距由后向前减小,起压实和输送的作用,前一部分的螺纹螺距相等,保证塑炼挤出段顺畅、平稳的将塑炼胶挤出,获得质量好的塑炼胶。

[0025] 塑炼加料段、塑炼段、塑炼挤出段的螺纹高度相等,螺纹母体呈圆柱状;塑炼转子的头部呈圆锥形。前端呈圆锥形的塑炼转子使胶料的流动性好,保证挤出质量稳定的胶片。

[0026] 塑炼转子的塑炼加料段、塑炼段、塑炼挤出段的螺纹元件依次可拆卸的安装在塑炼转子的芯轴上;塑炼螺纹元件、螺纹开槽螺纹元件和机筒销钉螺纹元件在塑炼转子上的排布顺序能够变化。这种积木式的组合方式便于制造、安装、维修和更换部件。改变塑炼段的塑炼螺纹元件、螺纹开槽螺纹元件和机筒销钉螺纹元件的排布顺序,能够适应不同物料、工艺和制品的要求。

[0027] 塑炼段的塑炼螺纹元件、螺纹开槽螺纹元件和机筒销钉螺纹元件在转子上沿胶料的前进方向依次排列。这种排布顺序塑炼效果最好。

[0028] 塑炼加料段螺纹是三角形螺纹。三角形螺纹根部厚,提高了塑炼加料段的机械强度和刚度,对块状橡胶的破胶、输送、压实和塑炼作用好。

[0029] 塑炼加料段后面的塑炼转子上有塑炼反胶槽。塑炼反胶槽防止胶料从塑炼转子后方溢出。

[0030] 橡胶连续混炼装置的混炼机筒内安装一对异向螺纹、平行、异向旋转、转速相等、螺纹部分啮合的混炼转子,混炼转子上有混炼加料段、捏炼段、混炼段、混炼挤出段;混炼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;混炼转子后端连接混炼动力传动系统,混炼机筒上的混炼喂料口连通胶料加料控制装置和配合剂加料控制装置。

[0031] 混炼机筒的后半段连通加油装置。

[0032] 混炼双转子与混炼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。混炼双转子输送能力强,增强了物料的流动性,避免物料停滞。平行、旋转方向相反和螺纹部分啮合的混炼转子元件,对物料剪切和分散作用强、混炼均匀,旋转方向相反的混炼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,一对异向螺纹的混炼转子使混炼更充分、更均匀。混炼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。橡胶连续混炼装置能够进行连续、高效和高质量的混炼,与块状橡胶连续塑炼装置配套使用,实现块状橡胶的连续混炼。

[0033] 混炼加料段是单头螺纹,螺距由后向前减小;捏炼段的两根混炼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;混炼挤出段是双头螺纹,其后一部分的螺距由后向前减小,前一部分螺距相等。螺距由后向前减小的混炼加料段在输送、压实物料的同时还起到破胶和进一步提高胶料塑化效果的作用,物料的压实主要起着排出进料时带进的部分空气。当物料通过一根混炼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混炼转子捏炼段的齿形盘切断。剪切型混炼转子元件旋转时,由于两混炼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,物料在混炼转子间受到折卷和轴向往返、切割、搅拌等作用。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混炼转子与混炼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。混炼挤出段顺畅、平稳的将混炼胶挤出,混炼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,获得较好质量混炼胶的作用。

[0034] 混炼加料段、混炼段 I、混炼段 II、混炼段 III 和混炼挤出段的螺纹高度相等,螺纹母体呈圆柱状;混炼转子的头部呈圆锥形;混炼加料段后面的转子上开有混炼反胶槽。前端呈圆锥形的混炼转子使混炼胶的流动性好,保证挤出质量稳定。混炼反胶槽防止胶料从混炼转子后方溢出。

[0035] 混炼转子的混炼加料段、捏炼段、混炼段 I、混炼段 II、混炼段 III 和混炼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 在混炼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。

[0036] 混炼转子上沿胶料前进方向依次排布混炼加料段、混炼段 I、捏炼段、混炼输送段 I、混炼段 II、混炼输送段 II、混炼段 III 和混炼挤出段。这种排布顺序混炼效果最好。

[0037] 混炼输送段 I 和混炼输送段 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混炼输送段 I 螺槽和混炼输送段 II 螺槽。混炼输送段 I 和混炼输送段 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;螺棱开槽的混炼输送段 I 和混炼输送段 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。

[0038] 混炼加料段螺纹是三角形螺纹。三角形螺纹根部厚,提高了混炼加料段的机械强度和刚度。

[0039] 本发明的优点是块状橡胶原料无需进行前期处理,直接投入块状橡胶连续塑炼装置连续塑炼,塑炼胶经橡胶连续混炼装置连续混炼,实现了连续加料、卸料、连续塑炼和连

续混炼的连续化生产。块状橡胶连续混炼设备的辅助设备少、生产设备投资小、能耗低,效率高,由于可控性强,可以实现稳定的设备参数和工艺条件,因此混炼质量高。

附图说明

- [0040] 图 1 是本发明块状橡胶连续混炼的一个实施例的系统图；
[0041] 图 2 是图 1 实施例的块状橡胶连续塑炼装置的示意图；
[0042] 图 3 是图 2 块状橡胶连续塑炼装置的塑炼转子的结构示意图；
[0043] 图 4 是图 1 实施例的橡胶连续混炼装置的示意图；
[0044] 图 5 是图 4 橡胶连续混炼装置的混炼转子的结构示意图。

具体实施方式

[0045] 结合附图说明。

[0046] 在图 1 所示本发明块状橡胶连续混炼实施例中,生胶输送装置 1 将块状橡胶经塑炼喂料口 221 喂入块状橡胶连续塑炼装置 20 的塑炼转子 21 的塑炼加料段 216,参见图 2 和图 3。块状橡胶连续塑炼装置 20 对块状橡胶原料进行连续塑炼,挤出塑炼胶胶片。塑炼胶胶片经胶料加料控制装置输入橡胶连续混炼装置 30。加油装置 11 的计量泵用于向橡胶连续混炼装置 30 加油,混炼机筒 33 的后半段连通加油装置 11。固体配合剂经配合剂加料控制装置与塑炼胶胶片由同一个混炼喂料口 331 输入橡胶连续混炼装置 30。生胶输送装置 1、胶料加料控制装置、配合剂加料控制装置和计量泵连接设备控制系统。胶料加料控制装置是胶料皮带秤 13,配合剂加料控制装置由配合剂加料料斗 7 和加料螺旋加料器 15 组成,加料螺旋加料器 15 的动力电机连接设备控制系统。胶料皮带秤 13 测量加入橡胶连续混炼装置 30 的塑炼胶的重量,并将测量信息传送到设备控制系统,设备控制系统根据加入的塑炼胶重量,通过加料螺旋加料器 15 的动力电机,控制加料螺旋加料器 15 的螺杆转数,进而控制炭黑、白炭黑、防老剂、增塑剂和促进剂等固体配合剂由各自加料螺旋加料器 15 加入橡胶连续混炼装置 30 的供给量,设备控制系统控制计量泵的加油量,保证了胶料、配合剂和油的配比一致。图 1 中仅仅示出炭黑、白炭黑、防老剂、增塑剂和小料等固体配合剂。图 1 中两个炭黑的配合剂加料料斗 7 的进料口分别连接各自的炭黑配合剂储存装置 2,白炭黑的配合剂加料料斗 7 的进料口连接白炭黑配合剂储存装置 3,配合剂储存装置的储存螺旋加料器 16 的动力电机连接设备控制系统。配合剂加料料斗 7 内传感器获取的其间配合剂的数量信号传递到设备控制系统,设备控制系统控制储存螺旋加料器 16 向配合剂加料料斗 7 添送配合剂的时间和数量。防老剂配合剂储存装置 4、增塑剂配合剂储存装置 5 和小料配合剂储存装置 6 的储存螺旋加料器 16 连接配合剂混合搅拌装置 9。配合剂混合搅拌装置 9 连接同一个配合剂加料控制装置的配合剂加料料斗 7,该配合剂加料料斗 7 内传感器还将获取的其间混合配合剂的数量信号传递到设备控制系统,设备控制系统控制防老剂、增塑剂和小料配合剂储存装置的储存螺旋加料器 16 启动,按设定数量比例向配合剂混合搅拌装置 9 的进料口添送防老剂、增塑剂和小料,实现按比例均匀混合。配合剂储存装置的配合剂储存料斗连接气体输送系统 8,各种配合剂由密相气力输送系统经各自的输送管道输入各自的配合剂储存料斗,输送效率高,管道磨损小,能耗低,输送距离长、数量大,污染轻。

[0047] 将块状橡胶原料经生胶输送装置 1 喂入块状橡胶连续塑炼装置 20,进行连续塑炼

后,成片状挤出;连续塑炼装置 20 挤出的塑炼胶胶片经胶料皮带秤 13 测重后输入橡胶连续混炼装置 30,胶料皮带秤 13 连接设备控制系统;炭黑和白炭黑配合剂分别存放在储存装置 2 和 3 内,通过气体输送系统 8、储存螺旋加料器 16,送入配合剂加料料斗 7 内,通过加料螺旋加料器 15 送入橡胶连续混炼装置 30,防老剂配合剂储存装置 4、增塑剂配合剂储存装置 5 和小料配合剂储存装置 6 先经储存螺旋加料器 16 进入配合剂混合搅拌装置 9,在混合搅拌装置 9 内混合均匀后通过加料螺旋加料器 15 输入橡胶连续混炼装置 30,配合剂加料控制装置连接设备控制系统;胶料加料控制装置测量加入连续混炼装置 30 的塑炼胶片的重量,将经过测量后的片状胶料输送到橡胶连续混炼装置 30,并将测量信息传送到设备控制系统,用以调整固体配合剂和油的加入量;加油装置 11 通过计量泵将油料加入橡胶连续混炼装置 30 中,加油装置 11 的计量泵连接设备控制系统,用以控制与胶料和固体配合剂的配比;将按照严格配比输送到橡胶连续混炼装置 30 内的材料混炼均匀后连续的挤出混炼胶。

[0048] 图 2 是图 1 实施例的块状橡胶连续塑炼装置 20 的示意图。塑炼机筒 22 包围一对异向螺纹、平行、异向旋转、转速相等、螺纹部分啮合的塑炼转子 21,塑炼电机 233 通过塑炼减速器 232 将动力传递到塑炼分配器 231,塑炼转子 21 后端连接塑炼分配器 231 的输出轴,塑炼动力传动系统的塑炼电机 233、塑炼减速器 232 和塑炼分配器 231 固定在塑炼机架 24 上。塑炼机筒 22 前端固定连接塑炼机头 25,后端与塑炼分配器 231 壳体固定连接,塑炼机筒 22 的前部和中部由固定在塑炼机架 24 上的机筒支架支撑。生胶输送装置 1 在塑炼机筒 22 的上方,连通塑炼机筒 22 上的塑炼喂料口 221,参见图 1。塑炼机筒 22 上有连接塑炼冷却系统的塑炼冷却水道,图中没有画出塑炼冷却水道。设备控制系统连接塑炼冷却系统和塑炼动力传动系统。在设备控制系统控制下,生胶输送装置 1 能够将块状橡胶连续定量加入塑炼喂料口 221,片状塑炼胶从块状橡胶连续塑炼设备 20 挤出。块状橡胶连续塑炼装置 20 能够对块状橡胶进行连续塑炼,并能以片状塑炼胶挤出,为块状橡胶连续混炼装置 30 提供稳定、连续和高质量的塑炼胶。

[0049] 图 3 块状橡胶连续塑炼装置 20 的塑炼转子 21 从后向前的塑炼加料段 216、塑炼转子元件 215、螺纹开槽螺纹元件 214、机筒销钉螺纹元件 213 和塑炼挤出段 212 元件套装在塑炼转子 21 的塑炼芯轴上,积木式的组合方式便于制造、安装、维修。圆锥形塑炼转子的头部 211 固定安装在塑炼芯轴前端,塑炼加料段 216 后面的塑炼芯轴上开有防止胶料溢出的塑炼反胶槽 217。塑炼加料段 216 是螺距由后向前逐渐减小的大导程单头三角形螺纹元件。塑炼螺纹元件 215 上有一条长的螺旋凸棱和两条短的螺旋凸棱;螺纹开槽螺纹元件 214 是螺距由后向前逐渐减小的双头螺纹,螺棱上开有垂直于螺纹的螺槽 2141;机筒销钉螺纹元件 213 是等螺距的双头螺纹,其上开有垂直于塑炼转子轴线的环形沟槽 2131,环形沟槽 2131 内插有固定在塑炼机筒 22 上的径向销钉。塑炼挤出段 212 是双头螺纹元件,连接机筒销钉螺纹元件 213 的后一部分的螺纹螺距由后向前逐渐减小,前一部分的螺纹螺距相等。塑炼加料段 216、塑炼螺纹元件 215、螺纹开槽螺纹元件 214、机筒销钉螺纹元件 213 和塑炼挤出段 212 的螺纹高度相等,螺纹母体呈圆柱状。块状橡胶连续塑炼装置 20 的塑炼转子 21 能够适应块状橡胶进行连续塑炼,并能以片状塑炼胶挤出,为块状橡胶连续混炼装置 30 提供稳定、连续和高质量的塑炼胶。

[0050] 塑炼机筒 22 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塑炼机筒 22,塑炼机筒 22 由塑炼进料段机筒、塑炼和螺纹开槽机筒、销钉机筒和挤出段机

筒四段组成,参见图 2。销钉机筒的筒壁上固定着伸向筒内的径向销钉。四段塑炼机筒大体上与塑炼转子 21 的塑炼加料段 216、塑炼螺纹元件 215 及螺纹开槽螺纹元件 214、机筒销钉螺纹元件 213、塑炼挤出段 212 相对应。塑炼机筒 22 分段组合便于制作、安装、更换和维护。每段塑炼机筒上有带有塑炼冷却水道入口和塑炼冷却水道出口的塑炼冷却水道,冷却水从塑炼冷却水道入口进入塑炼冷却水道,从塑炼冷却水道出口流出,对塑炼机筒 22 进行冷却,图 2 中没有画出塑炼冷却水道入口和塑炼冷却水道出口。本实施例的分段塑炼机筒采用纵向上平分为两片的剖分式结构,剖分式结构便于对塑炼机筒 22 和塑炼转子 21 进行清洗和维护,方便拆分塑炼机筒 22 来观察各段塑炼状态和塑炼程度,为研究、改进设备提供依据,图 2 中没有示出分段机筒的剖分式结构。

[0051] 图 4 是图 1 实施例的橡胶连续混炼装置 30 的示意图。混炼机筒 33 包围一对异向螺纹、平行、异向旋转、转速相等、螺纹部分啮合、的混炼转子 32,混炼电机 343 通过混炼减速器 342 将动力传递到塑炼分配器 341,混炼转子 32 后端连接混炼分配器 341 的输出轴,混炼动力传动系统的混炼电机 343、混炼减速器 342 和混炼分配器 341 固定在混炼机架 35 上。混炼机筒 33 前端固定连接混炼机头 36,后端与混炼分配器 341 壳体固定连接,混炼机筒 33 的前部和中部由固定在混炼机架 35 上的混炼机筒支架支撑。混炼机筒 33 上的混炼喂料口 331 连通胶料皮带秤 13、配合剂加料控制装置的加料螺旋加料器 15 和加油装置 11 的计量泵。混炼机筒 33 上有连接混炼冷却系统的混炼冷却水道,图中没有画出混炼冷却水道。设备控制系统连接混炼冷却系统、混炼动力传动系统。橡胶连续混炼装置 30 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装置 20 配套使用,能够实现块状橡胶连续混炼。

[0052] 图 5 橡胶连续混炼装置 30 的混炼转子 32 从后向前的混炼加料段 329、混炼段 I 328、捏炼段 327、混炼输送段 I 326、混炼段 II 325、混炼输送段 II 324、混炼段 III 323 和混炼挤出段 322 元件套装在混炼转子 32 的混炼芯轴上,积木式的组合方式便于制造、安装、维修。圆锥形混炼转子的头部 321 固定安装在混炼芯轴前端,混炼加料段 329 后面的芯轴上开有防止胶料溢出的混炼反胶槽 320。混炼加料段 329 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 328 是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 327 采用齿形盘结构,捏炼段 327 的两根混炼转子 32 上的齿形盘端面相对,留有间隙。混炼段 II 325 是啮合型转子混炼元件,两条短的螺旋突棱之间有一条长的螺旋突棱。混炼段 III 323 是大导程转子混炼元件,其上有两条螺棱,螺棱由旋转方向不同、螺旋角不同的两段螺纹连接组成。混炼挤出段 322 是双头螺纹,后一部分的螺距由后向前逐渐减小,前一部分螺距相等。混炼输送段 I 326 和混炼输送段 II 324 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混炼输送段 I 螺槽 3261 和混炼输送段 II 螺槽 3241。混炼加料段 329、混炼段 I 328、混炼段 II 325、混炼段 III 323、混炼输送段 I 326、混炼输送段 II 324 和混炼挤出段 322 的螺纹高度相等,螺纹母体呈圆柱状。混炼转子 32 的结构能够实现橡胶连续、高效、高质量混炼。

[0053] 混炼机筒 33 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混炼机筒 33,混炼机筒 33 由混炼进料段机筒、混炼段 I 和捏炼段机筒、混炼段 II 机筒、混炼段 III 和混炼挤出段机筒四段组成,参见图 4。四段机筒大体上与混炼转子 32 的混炼加料段 329、混炼段 I 328 至混炼输送段 I 326、混炼段 II 325 至混炼输送段 II 324、混炼段 III 323

至混炼挤出段 322 相对应。混炼机筒 33 分段组合便于制作、安装、更换和维护。每段混炼机筒上有混炼冷却水道,冷却水从混炼冷却水道入口进入混炼冷却水道,从混炼冷却水道出口流出,对混炼机筒 33 进行冷却,图 4 中没有画出混炼冷却水道入口和混炼冷却水道出口。本实施例的分段混炼机筒采用纵向上平分为两片的剖分式结构,剖分式结构便于混炼机筒 33 和混炼转子 32 的清洗和维护,方便拆分混炼机筒 33 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 4 中没有示出分段机筒的剖分式结构。

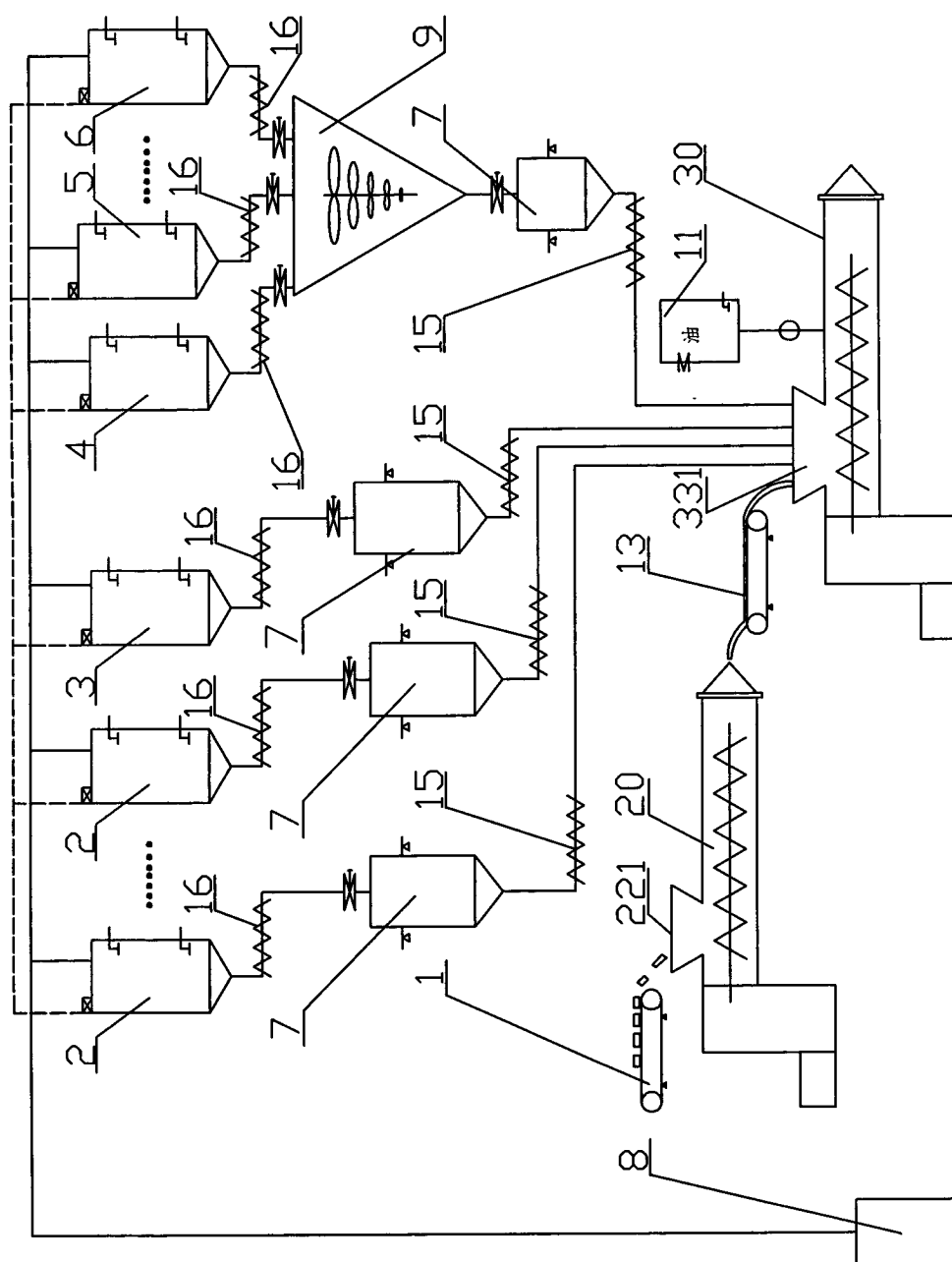


图 1

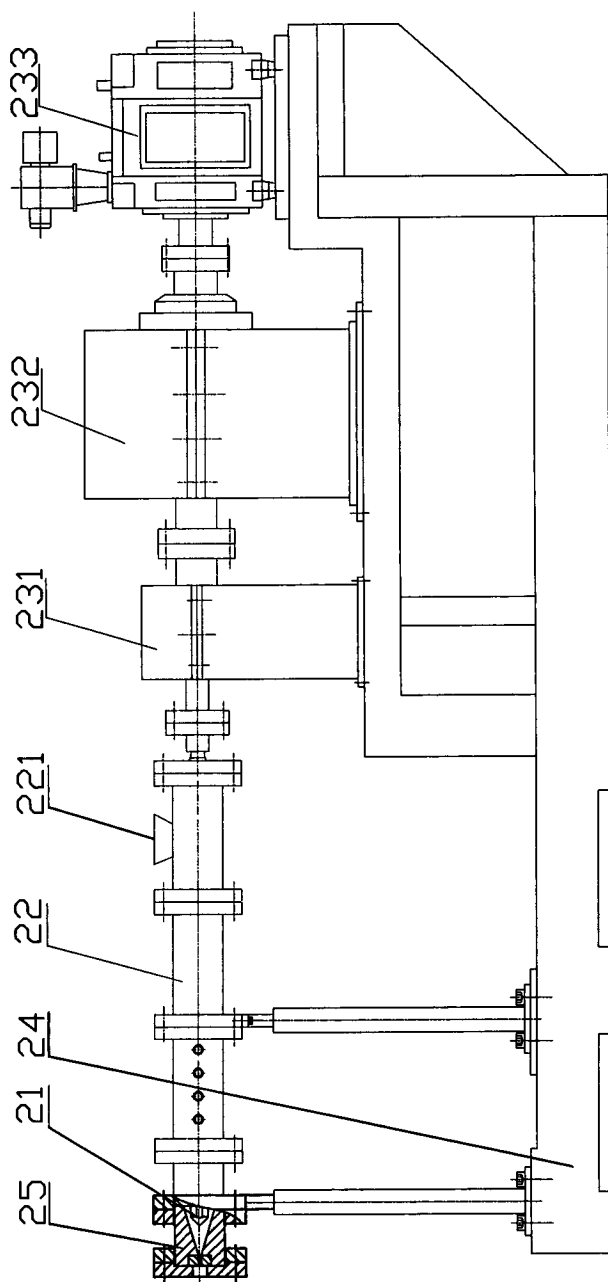


图 2

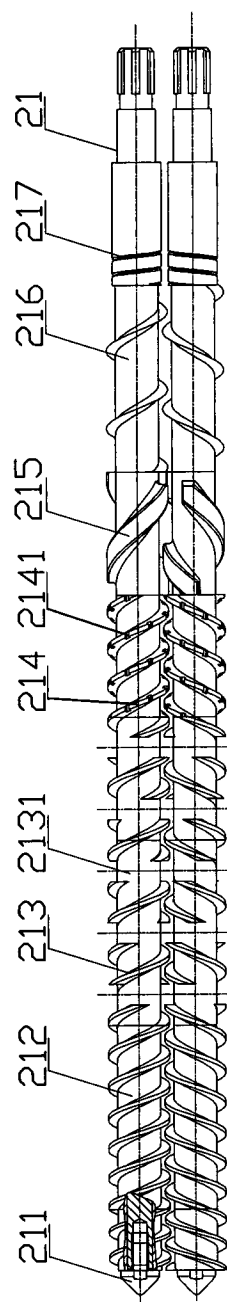


图 3

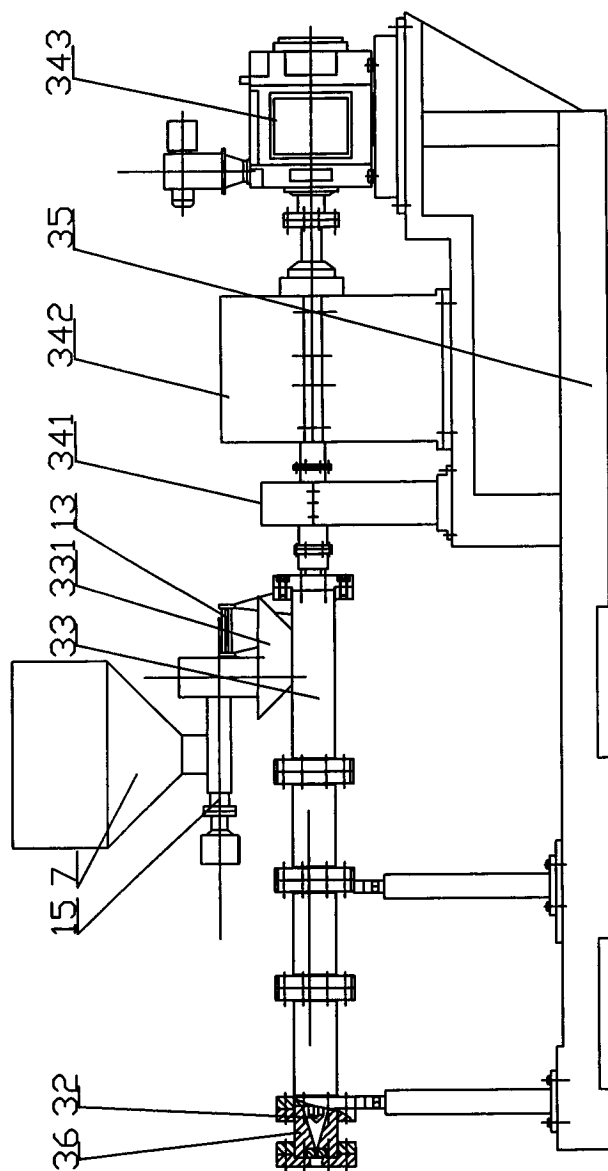


图 4

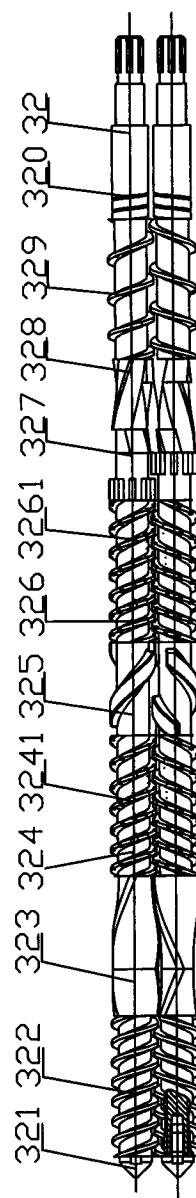


图 5