



(21) 申请号 202111200702.0

(22) 申请日 2021.10.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113877458 A

(43) 申请公布日 2022.01.04

(73) 专利权人 河南省光大路桥工程有限公司

地址 457000 河南省濮阳市开州南路23号
院内

(72) 发明人 魏方谦 李凌云

(74) 专利代理机构 郑州博骏知识产权代理事务
所(普通合伙) 41222

专利代理师 樊超越

(51) Int.Cl.

B01F 27/90 (2022.01)

B01F 27/85 (2022.01)

B01F 27/191 (2022.01)

B01F 35/71 (2022.01)

B01F 35/21 (2022.01)

C04B 26/26 (2006.01)

审查员 宋雪梅

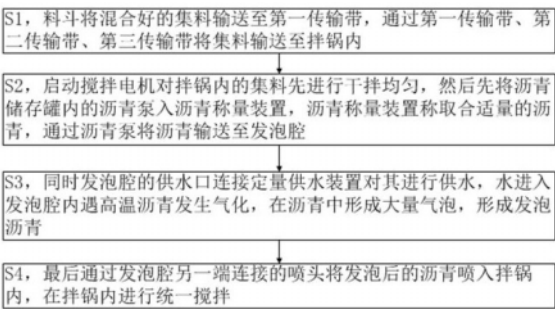
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法,包括以下步骤:S1,料斗将混合好的集料输送至第一传输带,通过第一传输带、第二传输带、第三传输带将集料输送至拌锅内;S2,启动搅拌电机对拌锅内的集料先进行干拌均匀,然后先将沥青储存罐内的沥青泵入沥青称量装置,沥青称量装置称取合适量的沥青,通过沥青泵将沥青输送至发泡腔;S3,同时发泡腔的供水口连接定量供水装置对其进行供水,水进入发泡腔内遇高温沥青发生气化,在沥青中形成大量气泡,形成发泡沥青;S4,最后通过发泡腔另一端连接的喷头将发泡后的沥青喷入拌锅内,在拌锅内进行统一搅拌;通过合理的机械配置和改进的拌和工艺,降低混合料拌和过程中的生产能耗,提高产能。



1. 一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法,其特征在于:包括以下步骤:S1,料斗将混合好的集料输送至第一传输带,通过第一传输带、第二传输带、第三传输带将集料输送至拌锅内;

S2,启动搅拌电机对拌锅内的集料先进行干拌均匀,然后先将沥青储存罐内的沥青泵入沥青称量装置,沥青称量装置称取合适量的沥青,通过沥青泵将沥青输送至发泡腔;

S3,同时发泡腔的供水口连接定量供水装置对其进行供水,水进入发泡腔内遇高温沥青发生气化,在沥青中形成大量气泡,形成发泡沥青;

S4,最后通过发泡腔另一端连接的喷头将发泡后的沥青喷入拌锅内,在拌锅内进行统一搅拌;

该方法采用一种泡沫沥青再生混合料的拌和系统,包括第一架体、第二架体;所述第一架体靠近上方的位置设有第一传输带,所述第一传输带的上方设有料斗,所述第一传输带的底部设有滑轮,通过滑轮与第一架体滑动连接;所述第一传输带的出料端设有第二传输带,所述第二传输带的一端与第一架体连接,第二传输带的另一端连接有第二架体,所述第二架体的上方设有第三传输带,第三传输带的一端与第二传输带承接,第三传输带另一端下方设有拌锅,所述拌锅的底部设有下料口,拌锅的上方设有站台,拌锅设置在第二架体的靠近顶部位置;

所述拌锅的一侧设有沥青发泡结构,所述沥青发泡机构包括沥青存储罐、沥青称量机构、发泡腔、喷头;所述喷头设置在拌锅的上方,喷头将经过发泡后的沥青加入到拌锅中进行混合搅拌;所述拌锅的一端设有至少一个搅拌电机,所述搅拌电机设有减速器,所述减速器的输轴贯穿拌锅,且搅拌电机驱动连接有搅拌齿;所述沥青存储罐为双层机构,所述沥青存储罐的一侧设有加热器,加热器通过连接的加热管进行加热,所述加热管设置在沥青存储罐的底部,所述沥青罐连接有传输管,传输管的另一端连接有沥青称量装置,沥青存储罐通过设置的泵送机构将沥青通过传输管送入沥青称量机构;所述沥青称量机构包括称量斗,所述称量斗与第二架体连接,称量斗的底部设有称重传感器,称量斗通过称重传感器进行计量,称重传感器连接控制系统,控制系统为单片机系统;

该方法生产的沥青混合料包括发泡沥青和集料、石子、矿粉,集料为天然砂料,为了更好的配出质量更好的沥青混合料,沥青混合的质量配合比满足,发泡沥青:集料:石子:矿粉=10-13:190-220:200-230:8-11;所述集料的粒径包括以下规格0-4mm、4-7mm、7-11mm、11-16mm;各种规格的比例为0-4mm:4-7mm:7-11mm:11-16mm=35.5:21:22:18。

2. 根据权利要求1所述一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法,其特征在于,步骤S2中采用的沥青为SBS改性沥青,沥青储存罐的储存温度为150-170℃。

3. 根据权利要求1所述一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法,其特征在于,步骤S2中的沥青称量装置称量斗底部设有多个称重传感器,称重传感器连接单片机控制系统,根据拌和料需求称量定量的沥青进行发泡。

4. 根据权利要求1所述一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法,其特征在于,步骤S3中,发泡腔的供水口连接有定量供水系统,对发泡腔内定量供给15-30℃的冷水,冷水遇到高温的沥青气化产生气泡。

5. 根据权利要求1所述一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法,其特征在于,步骤S4中,发泡腔连接的喷头上对称设有两列喷管,发泡沥青从喷管中均匀喷出。

6. 根据权利要求1所述一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法, 其特征在于, 步骤S4中, 拌锅内的搅拌温度为135-155℃。

7. 根据权利要求1所述一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法, 其特征在于, 步骤S4中, 拌锅内单次混合料的搅拌时间控制在75-90秒。

一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法

技术领域

[0001] 本发明属于泡沫沥青拌和技术领域,尤其涉及一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法。

背景技术

[0002] 目前国内的泡沫沥青厂拌冷再生技术主要是应用KMA220厂拌冷再生机进行生产,一方面KMA220厂拌冷再生机存在产能低的不足,产能仅为220t/h,难以保证雨期项目赶工需要。另一方面,该机只有两个料仓,通常一个料仓添加旧料,另外一个添加新料以改善级配,两个料仓不能完成水稳料对级配的要求,不生产冷再生料的时候只能闲置。因此,产能高、多用途、适用性好的厂拌冷再生技术对我们提出了新的挑战。

[0003] 沥青传统的热拌方式,在进行搅拌和运输存储的过程中需要较高的温度对沥青进行保温处理,燃料耗能严重,造成资源浪费,传统的热拌在生产过程中灰尘纷飞,严重因影响施工环境,并且热拌过程中容易出现混合料老化的现象,影响混合料正常使用。

发明内容

[0004] 针对现有技术不足,本发明的目的在于提供了一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法,通过合理的机械配置和改进的拌和工艺,降低混合料拌和过程中的生产能耗,提高产能,节约生产成本,减少环境污染、改善施工环境、有较长的存储和运输时间,保证混合料的质量,施工后能在短时间内开放交通。

[0005] 本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法,包括以下步骤:S1,料斗将混合好的集料输送至第一传输带,通过第一传输带、第二传输带、第三传输带将集料输送至拌锅内;

[0007] S2,启动搅拌电机对拌锅内的集料先进行干拌均匀,然后先将沥青储存罐内的沥青泵入沥青称量装置,沥青称量装置称取合适量的沥青,通过沥青泵将沥青输送至发泡腔;

[0008] S3,同时发泡腔的供水口连接定量供水装置对其进行供水,水进入发泡腔内遇高温沥青发生气化,在沥青中形成大量气泡,形成发泡沥青;

[0009] S4,最后通过发泡腔另一端连接的喷头将发泡后的沥青喷入拌锅内,在拌锅内进行统一搅拌。

[0010] 优选的,步骤S2中采用的沥青为SBS改性沥青,沥青储存罐的储存温度为150-170℃。

[0011] 优选的,步骤S2中的沥青称量装置称量斗底部设有多个称重传感器,称重传感器连接单片机控制系统,根据拌和料需求称量定量的沥青进行发泡。

[0012] 优选的,步骤S3中,发泡腔的供水口连接有定量供水系统,对发泡腔内定量供给15-30℃的冷水,冷水遇到高温的沥青气化产生气泡。

[0013] 优选的,步骤S4中,发泡腔连接的喷头上对称设有两列喷管,发泡沥青从喷管中均匀喷出。

[0014] 优选的,步骤S4中,拌锅内的搅拌温度为135-155℃。

[0015] 优选的,步骤S4中,拌锅内单次混合料的搅拌时间控制在75-90秒。

[0016] 优选的,一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法采用一种泡沫沥青再生混合料的拌和系统,包括第一架体、第二架体;所述第一架体靠近上方的位置设有第一传输带,所述第一传输带的上方设有料斗,所述第一传输带的底部设有滑轮,通过滑轮与第一架体滑动连接;所述第一传输带的出料端设有第二传输带,所述第二传输带的一端与第一架体连接,第二传输带的另一端连接有第二架体,所述第二架体的上方设有第三传输带,第三传输带的一端与第二传输带承接,第三传输带另一端下方设有拌锅,所述拌锅的底部设有下料口,拌锅的上方设有站台,拌锅设置在第二架体的靠近顶部位置;

[0017] 所述拌锅的一侧设有沥青发泡结构,所述沥青发泡机构包括沥青存储罐、沥青称量机构、发泡腔、喷头;所述喷头设置在拌锅的上方,喷头将经过发泡后的沥青加入到拌锅中进行混合搅拌。

[0018] 优选的,所述拌锅的一端设有至少一个搅拌电机,所述搅拌电机设有减速器,所述减速器的输轴贯穿拌锅,且搅拌电机驱动连接有搅拌齿。

[0019] 优选的,所述沥青存储罐为双层机构,所述沥青存储罐的一侧设有加热器,加热器通过连接的加热管进行加热,所述加热管设置在沥青存储罐的底部,所述沥青罐连接有传输管,传输管的另一端连接有沥青称量装置,沥青存储罐通过设置的泵送机构将沥青通过传输管送入沥青称量机构。

[0020] 优选的,所述沥青称量机构包括称量斗,所述称量斗与第二架体连接,称量斗的底部设有称重传感器,称量斗通过称重传感器进行计量,称重传感器连接控制系统,控制系统为单片机系统。

[0021] 优选的,所述称量斗连接有沥青泵,沥青泵将称量斗中称量好的沥青泵送到发泡腔,沥青泵安装有驱动电机,通过驱动电机将沥青泵送到发泡腔内,沥青泵的出料端与发泡腔连通。

[0022] 优选的,所述发泡腔为双层结构,发泡腔的外侧壁设有供水口,供水口连接有恒压供水器,发泡腔内层通入加热后的沥青,发泡腔的外层通入恒压冷水,冷水通入高温的沥青后,发生气化,产生气泡,从而对沥青进行发泡。

[0023] 优选的,所述发泡腔的另一端连接有喷头,所述喷头上设有多个喷管,喷管设置在拌锅的正上方,喷管将发泡后的泡沫沥青喷射入拌锅内。

[0024] 优选的,沥青混合料包括发泡沥青和集料、石子、矿粉,集料为天然砂料,为了更好的配出质量更好的沥青混合料,沥青混合的质量配合比满足,发泡沥青:集料:石子:矿粉=10-13:190-220:200-230:8-11;所述集料的粒径包括以下规格0-4mm、4-7mm、7-11、11-16mm;各种规格的比例为0-4mm:4-7mm:7-11:11-16mm=35.5:21:22:18。

[0025] 优选的,为了更好高的提高沥青混合料的质量,有较好的针入度,所述发泡沥青与集料的比例影响沥青混合物的针入度,采用对比试验法获取合理的比例,获得针入度更好的沥青混合物,提升其生产质量,对比试验分为四组,第一组为发泡沥青与集料的比例为10:190和普通沥青与集料的比例为10:190;第二组为发泡沥青与集料的比例为11:200和普通沥青与集料的比例为11:200;第三组为发泡沥青与集料的比例为12:210和普通沥青与集料的比例为12:210;第四组为发泡沥青与集料的比例为13:220和普通沥青与集料的比例为

13:220。实验数据如下:

[0026]	组别	发泡沥青针入度	普通沥青针入度
	第一组	39	36
	第二组	42	39
	第三组	47	45
	第四组	60	58

[0027] 针入度的单位为 $(100\text{g}, 5\text{s}) / 0.1\text{mm}$ (25°C), 由上述实验表格可知, 发泡沥青与普通沥青相比有较好的针入度, 能更好的满足施工的要求, 不同比例的发泡沥青和集料比例, 具有较好针入度效果的是第三组, 发泡沥青与集料的比例为12:210。

[0028] 另外, 在沥青进行存储时需要保温, 沥青存储罐采用燃气加热, 泡沫温拌沥青相对于热拌沥青, 搅拌和施工温度更低, 因此具有较小的能耗和更加便于运输储存, 同时又能防止沥青高温老化, 对泡沫温拌和热拌采用对比试验的方式, 获取加热相同质量的普通沥青和温拌沥青, 泡沫温拌节约燃气量, 如下表:

混合料类型	泡沫温拌		热拌	
	普通沥青	改性沥青	普通沥青	改性沥青
沥青加热温度	140-160	150-170	145-170	160-165
集料加热温度	140-160	150-170	155-200	190-220
出料温度	125-145	135-155	135-170	170-185
平均耗气量	4.8		7.7	

[0030] 上述表格中温度单位为 $^{\circ}\text{C}$, 平均耗气量单位 (m^3/t) , 由上表可知, 采用泡沫沥青进行温拌的节能效果明显, 单位节约耗气量为 $2.9\text{m}^3/\text{t}$ 。

[0031] 与现有技术相比, 本发明具有以下有益效果:

[0032] (1) 本发明一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法, 通过合理的机械配置和改进的拌和工艺, 降低混合料拌和过程中的生产能耗, 提高产能, 节约生产成本, 减少环境污染、改善施工环境、有较长的存储和运输时间, 保证混合料的质量, 施工后能在短时间内开放交通。

[0033] (2) 本发明一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法, 通过设置的沥青称量机构配合沥青泵和发泡腔、定量供水装置, 实现沥青发泡的自动化, 解放人力, 提高发泡效率, 提高系统的产能。

[0034] (3) 本发明一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法, 通过发泡后的沥青进行温拌, 能够显著提升沥青混合料的各种性能, 具有较好的针入度, 更好的满足施工。

[0035] (4) 本发明一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法, 配合合理的施工工艺, 降低生产能耗, 沥青混合料配比更合理, 利用更充分, 提高施工质量。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0037] 图1是本发明的整体结构示意图。

[0038] 图2是本发明的整体结构侧视图。

[0039] 图3是本发明的发泡结构示意图。

[0040] 图4是本发明的发泡结构侧视图。

[0041] 图5是本发明的沥青称量装置示意图。

[0042] 图6是本发明的沥青储存罐结构示意图。

[0043] 图7是本发明的步骤流程图。

[0044] 图中:1、第一架体;2、第一传送带;3、料斗;4、第二传送带;5、第二架体;6、拌锅;7、下料口;8、站台;9、第三传输带;10、搅拌电机;11、减速器;12、搅拌齿;13、沥青储存罐;14、沥青称量装置;15、沥青泵;16、发泡腔;17、喷头;18、驱动电机;19、供水口;20、加热器;21、加热管;22、传输管;23、称量斗;24、称重传感器。

具体实施方式

[0045] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0046] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0047] 实施例一:

[0048] 如图7所示,一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法,包括以下步骤:S1,料斗将混合好的集料输送至第一传输带,通过第一传输带、第二传输带、第三传输带将集料输送至拌锅内;

[0049] S2,启动搅拌电机对拌锅内的集料先进行干拌均匀,然后先将沥青储存罐内的沥青泵入沥青称量装置,沥青称量装置称取合适量的沥青,通过沥青泵将沥青输送至发泡腔;

[0050] S3,同时发泡腔的供水口连接定量供水装置对其进行供水,水进入发泡腔内遇高温沥青发生气化,在沥青中形成大量气泡,形成发泡沥青;

[0051] S4,最后通过发泡腔另一端连接的喷头将发泡后的沥青喷入拌锅内,在拌锅内进行统一搅拌。

[0052] 步骤S2中采用的沥青为SBS改性沥青,沥青储存罐的储存温度为150-170℃。

[0053] 步骤S2中的沥青称量装置称量斗底部设有多个称重传感器,称重传感器连接单片

机控制系统,根据拌和料需求称量定量的沥青进行发泡。

[0054] 步骤S3中,发泡腔的供水口连接有定量供水系统,对发泡腔内定量供给15-30℃的冷水,冷水遇到高温的沥青气化产生气泡。

[0055] 步骤S4中,发泡腔连接的喷头上对称设有两列喷管,发泡沥青从喷管中均匀喷出。

[0056] 步骤S4中,拌锅内的搅拌温度为135-155℃。

[0057] 步骤S4中,拌锅内单次混合料的搅拌时间控制在75-90秒。

[0058] 实施例二:

[0059] 如图1-2所示,一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法采用一种泡沫沥青再生混合料的拌和系统,包括第一架体1、第二架体5;所述第一架体1靠近上方的位置设有第一传输带2,所述第一传输带2的上方设有料斗3,所述第一传输带2的底部设有滑轮,通过滑轮与第一架体1滑动连接;所述第一传输带2的出料端设有第二传输带4,所述第二传输带4的一端与第一架体1连接,第二传输带4的另一端连接有第二架体5,所述第二架体5的上方设有第三传输带9,第三传输带9的一端与第二传输带4承接,第三传输带9另一端下方设有拌锅6,所述拌锅6的底部设有下料口7,拌锅6的上方设有站台8,拌锅6设置在第二架体5的靠近顶部位置;

[0060] 所述拌锅6的一侧设有沥青发泡结构,所述沥青发泡机构包括沥青存储罐、沥青称量机构14、发泡腔16、喷头17;所述喷头17设置在拌锅6的上方,喷头17将经过发泡后的沥青加入到拌锅6中进行混合搅拌。

[0061] 所述拌锅6的一端设有至少一个搅拌电机10,所述搅拌电机10设有减速器11,所述减速器11的输轴贯穿拌锅6,且搅拌电机10驱动连接有搅拌齿12。

[0062] 实施例三:

[0063] 如图3-6所示,在实施例一的基础上,所述沥青存储罐为双层机构,所述沥青存储罐的一侧设有加热器20,加热器20通过连接的加热管21进行加热,所述加热管21设置在沥青存储罐的底部,所述沥青罐连接有传输管22,传输管22的另一端连接有沥青称量装置,沥青存储罐通过设置的泵送机构将沥青通过传输管22送入沥青称量机构14。

[0064] 所述沥青称量机构14包括称量斗23,所述称量斗23与第二架体5连接,称量斗23的底部设有称重传感器24,称量斗23通过称重传感器24进行计量,称重传感器24连接控制系统,控制系统为单片机系统。

[0065] 所述称量斗23连接有沥青泵15,沥青泵15将称量斗23中称量好的沥青泵15送到发泡腔16,沥青泵15安装有驱动电机18,通过驱动电机18将沥青泵15送到发泡腔16内,沥青泵15的出料端与发泡腔16连通。

[0066] 所述发泡腔16为双层结构,发泡腔16的外侧壁设有供水口19,供水口19连接有恒压供水器,发泡腔16内层通入加热后的沥青,发泡腔16的外层通入恒压冷水,冷水通入高温的沥青后,发生气化,产生气泡,从而对沥青进行发泡。

[0067] 所述发泡腔16的另一端连接有喷头17,所述喷头17上设有多个喷管,喷管设置在拌锅6的正上方,喷管将发泡后的泡沫沥青喷射入拌锅6内。

[0068] 实施例四:

[0069] 在实施例一的基础上,沥青混合料包括发泡沥青和集料、石子、矿粉,集料为天然砂料,为了更好的配出质量更好的沥青混合料,沥青混合的质量配合比满足,发泡沥青:集

料:石子:矿粉=10-13:190-220:200-230:8-11;所述集料的粒径包括以下规格0-4mm、4-7mm、7-11、11-16mm;各种规格的比例为0-4mm:4-7mm:7-11:11-16mm=35.5:21:22:18。

[0070] 为了更好高的提高沥青混合料的质量,有较好的针入度,所述发泡沥青与集料的比例影响沥青混合物的针入度,采用对比试验法获取合理的比例,获得针入度更好的沥青混合物,提升其生产质量,对比试验分为四组,第一组为发泡沥青与集料的比例为10:190和普通沥青与集料的比例为10:190;第二组为发泡沥青与集料的比例为11:200和普通沥青与集料的比例为11:200;第三组为发泡沥青与集料的比例为12:210和普通沥青与集料的比例为12:210;第四组为发泡沥青与集料的比例为13:220和普通沥青与集料的比例为13:220。实验数据如下:

[0071]	组别	发泡沥青针入度	普通沥青针入度
	第一组	39	36
	第二组	42	39
	第三组	47	45
	第四组	60	58

[0072] 针入度的单位为(100g,5s)/0.1mm(25℃),由上述实验表格可知,发泡沥青与普通沥青相比有较好的针入度,能更好的满足施工的要求,不同比例的发泡沥青和集料比例,具有较好针入度效果的是第三组,发泡沥青与集料的比例为12:210。

[0073] 在沥青进行存储时需要保温,沥青存储罐采用燃气加热,泡沫温拌沥青相对于热拌沥青,搅拌和施工温度更低,因此具有较小的能耗和更加便于运输储存,同时又能防止沥青高温老化,对泡沫温拌和热拌采用对比试验的方式,获取加热相同质量的普通沥青和温拌沥青,泡沫温拌节约燃气量,如下表:

混合料类型	泡沫温拌		热拌	
	普通沥青	改性沥青	普通沥青	改性沥青
[0074] 沥青加热温度	140-160	150-170	145-170	160-165
集料加热温度	140-160	150-170	155-200	190-220
出料温度	125-145	135-155	135-170	170-185
平均耗气量	4.8		7.7	

[0075] 上述表格中温度单位为℃,平均耗气量单位(m^2/t),由上表可知,采用泡沫沥青进行温拌的节能效果明显,单位节约耗气量为 $2.9\text{m}^2/\text{t}$ 。

[0076] 通过上述技术方案得到的装置是一种采用泡沫沥青的再生混合料的拌和方法;通过合理的机械配置和改进的拌和工艺,降低混合料拌和过程中的生产能耗,提高产能,节约生产成本,减少环境污染、改善施工环境、有较长的存储和运输时间,保证混合料的质量,施工后能在短时间内开放交通。

[0077] 以上所述仅为本发明的优选实施方式而已,并不用于限制本发明,对于本领域的

技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化;凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

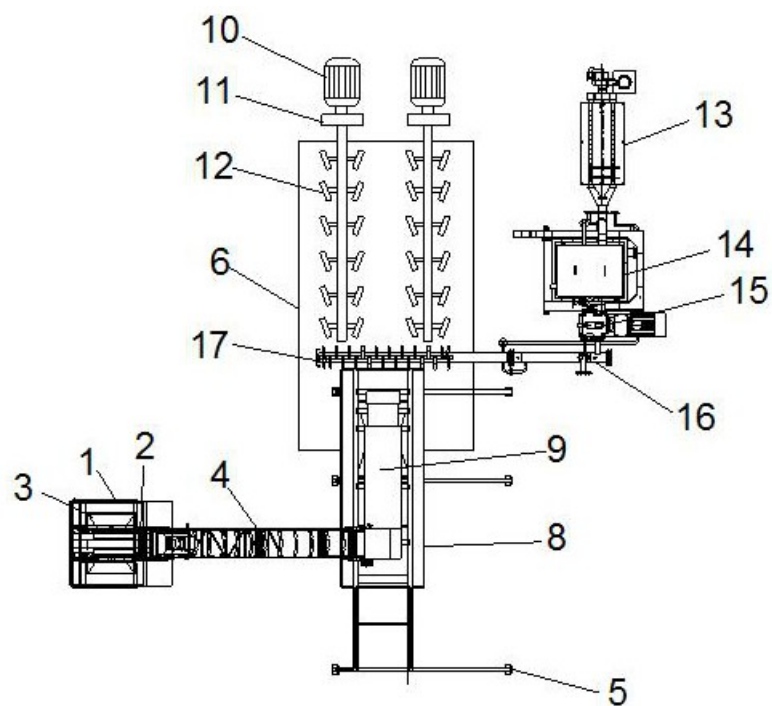


图 1

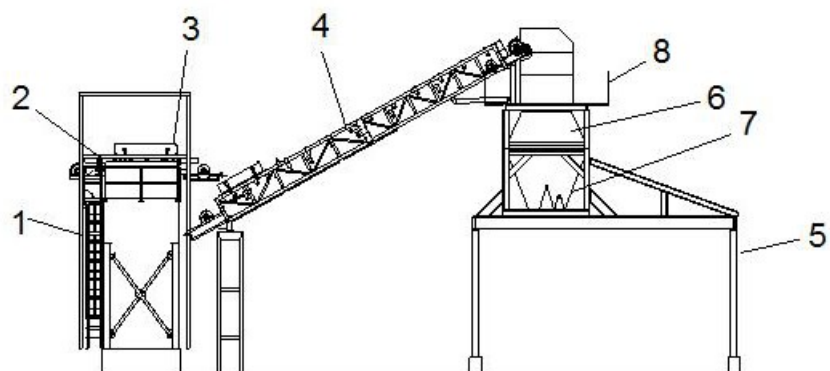


图 2

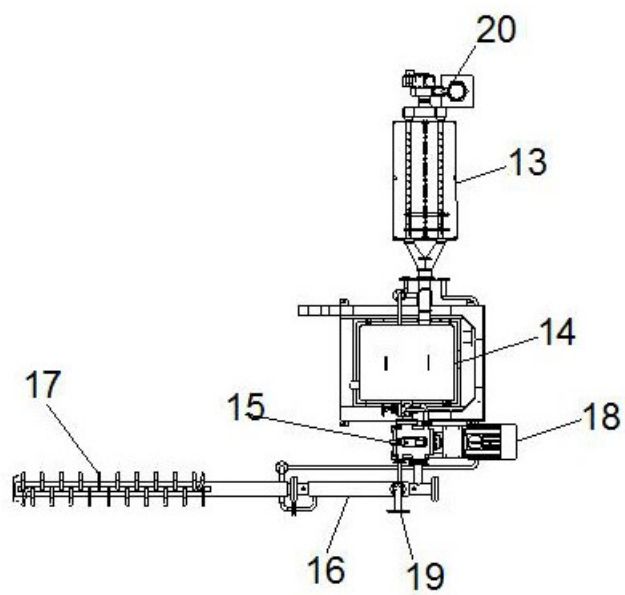


图 3

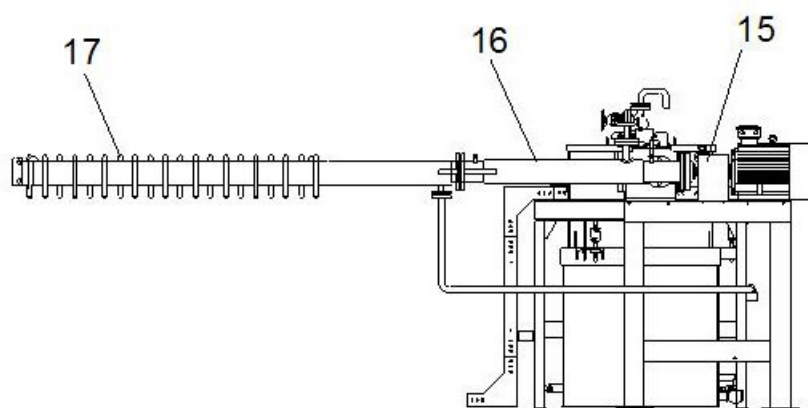


图 4

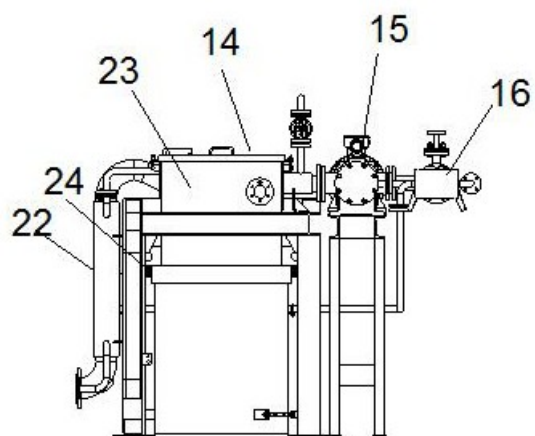


图 5

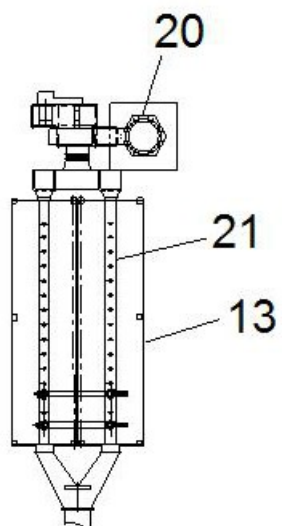


图 6

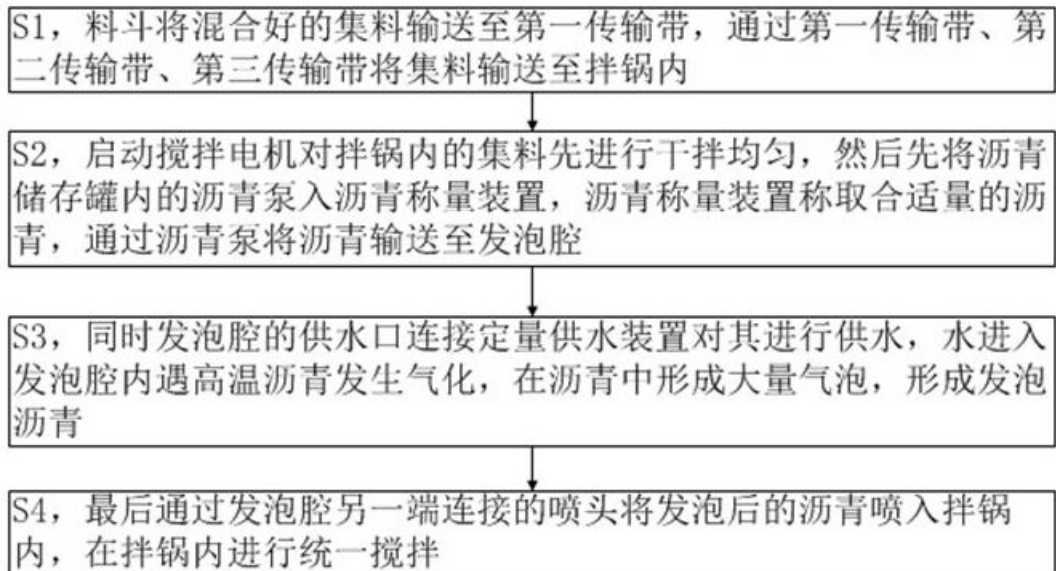


图7