(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118461912 A
(43)申请公布日 2024.08.09

(21)申请号 202410909919.6
(22)申请日 2024.07.09
(71)申请人 广州市市政工程试验检测有限公司
地址 510062 广东省广州市越秀区东风东路733号之一自编113房自编之八十房号(不可作厂房使用)
申请人 广州市建筑科学研究院集团有限公司
(72)发明人 周治国 孙晓立 王林彬 杨军 杨正龙 李柯柯
(74)专利代理机构 上海和华启核知识产权代理有限公司 31339
专利代理师 王仙子
(51)Int.Cl.
E04G 21/12(2006.01)
E04C 5/01(2006.01)
H01F 7/06(2006.01)

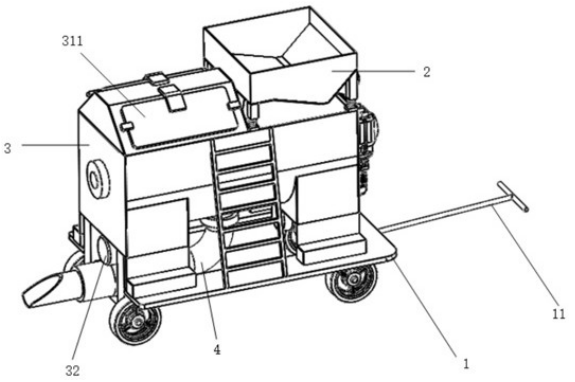
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法与设备

(57)摘要

本发明提供了一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法与设备,其特征在于,包括:运输机构、纤维分散机构、搅拌机构以及纤维定向机构。本发明能直接应用于梁、柱、板等构件的现场施工;本发明还在纤维分布中优化引入了震动分散和振动搅拌的技术,在使得纤维分布均匀的同时还提高了水泥水化的速率和程度;并且结合了流动诱导和磁场诱导的方法,双重增加了钢纤维定向分布优化的效果。



CN 118461912 A

1.一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,包括:运输机构、纤维分散机构、搅拌机构以及纤维定向机构;

所述纤维定向机构设置在所述运输机构上,所述纤维定向机构包括钢纤维流动诱导定向优化系统,以及,与所述钢纤维流动诱导定向优化系统相连接的钢纤维磁场诱导定向优化系统;

所述纤维分散机构设置在所述搅拌机构上,所述纤维分散机构设有第一电机激振器;

所述搅拌机构设置在所述运输机构置上,所述搅拌机构的一端与所述纤维定向机构的一端连接,所述搅拌机构设有第二电机激振器;

所述钢纤维流动诱导定向优化系统为L型流动管道。

2.根据权利要求1所述的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,所述纤维分散机构具有钢纤维震动分散器,所述钢纤维震动分散器顶部开设有第一投料口,底部设有第一出料口,侧面安装有所述第一电机激振器,所述第一出料口与下方所述搅拌机构对齐。

3.根据权利要求2所述的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,所述纤维分散机构中设置有震动平台,钢纤维从所述第一投料口进入,停留于震动平台,待所述第一电机激振器开机后产生震动,钢纤维在所述震动平台上开始分散,并在重力作用下通过所述第一出料口进入所述搅拌机构。

4.根据权利要求1所述的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,所述搅拌机构具有搅拌罐,所述搅拌罐顶部开设有第二投料口,底面设有第二出料口,底部安装有所述第二电机激振器,所述第二出料口与所述纤维定向机构的一端连接。

5.根据权利要求1所述的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,所述L型流动管道平行于地面的一端缠绕电磁线构成钢纤维磁场诱导定向优化系统,所述钢纤维磁场诱导定向优化系统末端连接第三出料口。

6.根据权利要求5所述的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,所述第三出料口180度可转动。

7.根据权利要求5所述的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,所述钢纤维磁场诱导定向优化系统由漆包线缠绕在L型流动管道上,形成电磁导管。

8.根据权利要求1所述的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,所述运输机构下端设有牵引装置。

9.一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法,采用如权利要求8所述的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

S100、将钢纤维投入到所述纤维分散机构中,待钢纤维通过所述第一电机激振器分散后,通过第一出料口进入搅拌机构;将辅料投入到搅拌机构中;

S200、将混合后的拌合物接入到所述钢纤维流动诱导定向优化系统,钢纤维逐渐转动至朝向与流动方向相一致,流向所述钢纤维磁场诱导定向优化系统;

S300、所述拌合物经过所述钢纤维磁场诱导定向优化系统,具有磁性的钢纤维在磁场作用下继续转动,直到朝向与拌合物流动方向一致;

S400、通过移动所述运输机构和所述转向装置,使得拌合物沿特定方向浇筑,实现钢纤维定向分布。

10.根据权利要9所述的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法,其特征在于,在S100中,所述第二电机激振器与所述搅拌机构配合使用,以提高搅拌效率和钢纤维与辅料混合后的均匀性。

一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法与设备

技术领域

[0001] 本发明涉及UHPC现浇施工领域,尤其涉及一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法与设备。

背景技术

[0002] UHPC是一种新型的高性能混凝土材料,现有研究已经表明,UHPC中钢纤维如果能沿特定方向定向排列,能提高其抗折抗弯性能,从而实现对钢纤维成本的控制。现有技术对钢纤维定向分布的方法主要包括流动诱导和磁性诱导,但主要集中在实验室条件下进行,针对试块的制作。特别是磁场诱导方法,需要复杂的设备和工艺,增加了施工成本和难度。少有针对现浇构件的钢纤维定向分布方法。另外,现有UHPC施工多以装配式施工为主,针对小型化和现浇化施工设备和方案较少。

[0003] 为此,亟需发明出一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法与设备,以有效解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,针对小型化和现浇化施工提出一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法与设备。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,包括:运输机构、纤维分散机构、搅拌机构以及纤维定向机构;

所述纤维定向机构设置在所述运输机构上,所述纤维定向机构包括所述钢纤维流动诱导定向优化系统,以及,与所述钢纤维流动诱导定向优化系统相连接的所述钢纤维磁场诱导定向优化系统;

所述纤维分散机构设置在所述搅拌机构上,所述纤维分散机构设有第一电机激振器;

所述搅拌机构设置在所述运输机构置上,所述搅拌机构的一端与所述纤维定向机构的一端连接,所述搅拌机构设有第二电机激振器。

[0006] 进一步的,所述纤维分散机构具有钢纤维震动分散器,所述钢纤维震动分散器顶部开设有第一投料口,底部设有第一出料口,侧面安装有所述第一电机激振器,所述第一出料口与下方所述搅拌机构对齐。

[0007] 进一步的,所述纤维分散机构中设置有震动平台,钢纤维从所述第一投料口进入,停留于震动平台,待所述第一电机激振器开机后产生震动,钢纤维在所述震动平台上开始分散,并在重力作用下通过所述第一出料口进入所述搅拌机构。

[0008] 进一步的,所述搅拌机构具有搅拌罐,所述搅拌罐顶部开设有第二投料口,底面设有第二出料口,底部安装有所述第二电机激振器,所述第二出料口与所述纤维定向机构的一端连接。

[0009] 进一步的,所述钢纤维流动诱导定向优化系统为L型流动管道;所述L型流动管道

平行于地面的一端缠绕电磁线构成钢纤维磁场诱导定向优化系统,所述钢纤维磁场诱导定向优化系统末端连接第三出料口。

[0010] 进一步的,所述第三出料口是180度可转动的。

[0011] 进一步的,所述钢纤维磁场诱导定向优化系统是由漆包线缠绕在L型流动管道上,构成电磁导管。

[0012] 进一步的,所述运输机构下端设有牵引装置。

[0013] 一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法,包括以下步骤:

S100、将钢纤维投入到所述纤维分散机构中,待钢纤维通过所述第一电机激振器分散后,通过第一出料口进入搅拌机构;将辅料投入到搅拌机构中;

所述第二电机激振器与所述搅拌机构配合使用,以提高搅拌效率和钢纤维与辅料混合后的均匀性。

[0014] S200、将混合后的拌合物接入到所述钢纤维流动诱导定向优化系统,钢纤维会逐渐转动至朝向与流动方向相一致,流向所述钢纤维磁场诱导定向优化系统;

S300、所述拌合物经过所述钢纤维磁场诱导定向优化系统,具有磁性的钢纤维在磁场作用下继续转动,直到朝向与拌合物流动方向一致;

S400、通过移动所述运输机构和所述转向装置,使得拌合物沿特定方向浇筑,实现钢纤维定向分布。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果主要体现在:提出了一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备及方法,能直接应用于梁、柱、板等构件的现场施工;本发明还在纤维分布中优化引入了震动分散和振动搅拌的技术,在使得纤维分布均匀的同时还提高了水泥水化的速率和程度;并且结合了流动诱导和磁场诱导的方法,双重增加了钢纤维定向分布优化的效果。

附图说明

[0016] 图1为本发明一实施例中定向分布设备的立体示意图一;

图2为本发明一实施例中定向分布设备的立体示意图二;

图3为本发明一实施例中定向分布设备的立体示意图三;

图4为本发明一实施例中定向分布设备的立体示意图四;

图5为本发明一实施例中纤维分散机构的俯视示意图;

图6为本发明一实施例中纤维分散机构另一视角的示意图;

图7为本发明一实施例中定向分布设备的立体示意图五;

图8为本发明一实施例中定向分布设备的立体示意图六;

图9为本发明一实施例中定向分布设备工作流程图。

[0017] 图中,1、运输机构;11、转向装置;2、纤维分散机构;20、钢纤维震动分散器;21、第一电机激振器;221、第一投料口;222、第一出料口;223、弹簧;23、振动平台;3、搅拌机构;31、搅拌罐;311、第二投料口;312、第二出料口;32、第二电机激振器;33、闸门; 4、纤维定向机构;41、钢纤维流动诱导定向优化系统;42、钢纤维磁场诱导定向优化系统、421、L型流动管道;422、第三出料口。

具体实施方式

[0018] 下面将结合附图对本发明的UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法与设备进行更详细的描述,其中表示了本发明的优选实施例,应该理解本领域技术人员可以修改在此描述的本发明,而仍然实现本发明的有利效果。因此,下列描述应当被理解为对于本领域技术人员的广泛知道,而并不作为对本发明的限制。

[0019] 在下列段落中参照附图以举例方式更具体地描述本发明。根据下面说明,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0020] 如图1至图4所示,本实施例提供一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布设备,其特征在于,包括:运输机构1、纤维分散机构2、搅拌机构3以及纤维定向机构4。

[0021] 具体的,所述纤维定向机构4设置在所述运输机构1上,所述纤维定向机构4包括所述钢纤维流动诱导定向优化系统41,以及,与所述钢纤维流动诱导定向优化系统41相连接的所述钢纤维磁场诱导定向优化系统42。

[0022] 钢纤维流动诱导定向优化系统的基本原理为:通过控制混凝土的流动性,在试块制作过程中实现钢纤维沿特定方向的定向分布。这种方法主要依赖于混凝土的流动性和流动方向,通常通过调整混凝土的配比和搅拌方式来实现。

[0023] 钢纤维磁场诱导定向优化系统的基本原理为:将钢纤维事先磁化,并在混凝土浇筑过程中施加磁场,使得钢纤维在混凝土中沿磁场方向定向排列。

[0024] 所述搅拌机构3设置在所述运输机构1上,所述搅拌机构3的一端与所述纤维定向机构4的一端连接,所述搅拌机构3设有第二电机激振器32。

[0025] 所述纤维分散机构2设置在所述搅拌机构3上,所述纤维分散机构2设有第一电机激振器21。

[0026] 进一步地,如图2、图5和图6所示,所述纤维分散机构2具有钢纤维震动分散器20,所述钢纤维震动分散器20顶部开设有第一投料口221,底部设有第一出料口222,侧面安装有所述第一电机激振器21,所述第一出料口222与下方所述搅拌机构3对齐。

[0027] 进一步地,如图2和图5所示,所述纤维分散机构2中设置有振动平台23,钢纤维从所述第一投料口221进入,停留于振动平台23,待所述第一电机激振器21开机后产生震动,钢纤维在所述振动平台23上开始分散,并在重力作用下通过所述第一出料口222进入所述搅拌机构3。

[0028] 如图4所示,所述纤维分散机构2的支柱腿靠近搅拌机构3的一端,还设有弹簧223,用以隔绝所述纤维分散机构2在震动时产生的震动对下方搅拌机构3产生影响。

[0029] 在一个示例中,如图3和图7所示,所述搅拌机构3具有搅拌罐31,所述搅拌罐31顶部开设有第二投料口311,底面设有第二出料口312,所述第二出料口312通过闸门33与所述纤维定向机构4的一端连接。

[0030] 所述搅拌机构3底部安装有所述第二电机激振器32,用于使钢纤维和辅料混合均匀。

[0031] 进一步地,所述搅拌机构3还包括高转速圆盘搅拌机,转速在50转/分钟以上。

[0032] 在本实施例中,如图2和图3所示,所述钢纤维流动诱导定向优化系统41为L型流动管道421;所述L型流动管道421平行于地面的一端缠绕电磁线构成钢纤维磁场诱导定向优

化系统42,所述钢纤维磁场诱导定向优化系统42末端连接第三出料口422。

[0033] 其中,所述第三出料口422是180度可转动的,方便UHPC拌合料流出。通常浇筑方向保持与构件受拉方向一致,能最大程度保证钢纤维的定向分布效果,从而提高UHPC的性能,降低生产成本。

[0034] 进一步地,所述钢纤维磁场诱导定向优化系统42是由漆包线缠绕在L型流动管道421上,构成电磁导管。

[0035] 进一步地,所述L型流动管道421长为1米~3米,优选为2米。L型流动管道421的材料为铁氟龙。

[0036] 进一步地,如图8所示,所述运输机构1下端设有转向装置11。

[0037] 本发明实施例还提供了一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法,如图9所示,包括以下步骤:

S100、将钢纤维投入到所述纤维分散机构2中,待钢纤维通过所述第一电机激振器21分散后,通过第一出料口222进入搅拌机构3;将辅料投入到搅拌机构3中;

所述第二电机激振器32与所述搅拌机构3配合使用,以提高搅拌效率和钢纤维与辅料混合后的均匀性。所述辅料包括作为UHPC的主要胶凝材料高性能水泥、能够提高UHPC强度和耐久性的硅灰、用于减少UHPC中水泥浆的水分需求的高效或超高效减水剂、细石英砂或普通粒级砂与粗骨料以及如纳米二氧化硅、纳米碳酸钙、纳米碳管、磨细或分选超细粉煤灰、超细矿粉、稻壳灰、偏高岭土、石英粉、玻璃粉等的其他矿物材料。

[0038] S200、将混合后的拌合物接入到所述钢纤维流动诱导定向优化系统41,钢纤维会逐渐转动至朝向与流动方向相一致,流向所述钢纤维磁场诱导定向优化系统42;

S300、所述拌合物经过所述钢纤维磁场诱导定向优化系统42,具有磁性的钢纤维在磁场作用下继续转动,直到朝向与拌合物流动方向一致;

S400、通过移动所述运输机构1和所述转向装置11,使得拌合物沿特定方向浇筑,实现钢纤维定向分布。

[0039] 为了便于理解,本实施例列举出如下实际应用场景:

在针对梁构建应用本实施例浇筑时,调整钢纤维分布方向与梁轴线方向一致,钢纤维能最大程度发挥桥接性能,提升整体梁构件的抗弯性能。

[0040] 具体用料为:水泥:800 至 1000 kg/m³;矿物掺合料(如粉煤灰、硅灰):50 至 150 kg/m³;骨料:主要使用细骨料,直径小于1.2毫米,通常在 1,000 至 1,500 kg/m³;水:根据需要调整水灰比,通常在 180 至 220 kg/m³ 之间;添加剂:如高效减水剂,通常在 5 至 20 kg/m³ 之间;钢纤维掺量在1.2~2.0vol.%体积掺量。

[0041] 实际操作时,将上述原材料中辅料先加入搅拌机中,干拌5分钟,再加入水和外加剂搅拌10分钟,这个过程中开启第二电机激振器,加速拌合物混合均匀。随后将钢纤维加入纤维分散机构中,开启第一电机激振器,保证钢纤维均匀分布,将均匀分布的钢纤维从第一出料口流出,进入到搅拌机中,与加入水和外加剂的辅料再一起搅拌4分钟,此时保持第二电机激振器开启。搅拌完成后拌合物从第二出料口进入钢纤维流动诱导定向优化系统和钢纤维磁场诱导定向优化系统,然后沿梁轴线方向,移动钢纤维定向分布设备,使搅拌物沿第三出料口流出。基于钢纤维流动诱导机制和磁场诱导机制,混凝土出料时会有一个特定的纤维分布方向,该方向通常与梁轴线方向一致,可以相对无纤维定向的提升70%的抗弯性

能。

[0042] 综上所述,本实施例提出的一种UHPC现浇施工控制钢纤维定向分布方法与设备,能直接应用于梁、柱、板等构件的现场施工;本发明还在纤维分布中优化引入了震动分散和振动搅拌的技术,在使得纤维分布均匀的同时还提高了水泥水化的速率和程度;并且结合了流动诱导和磁场诱导的方法,双重增加了钢纤维定向分布优化的效果。

[0043] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

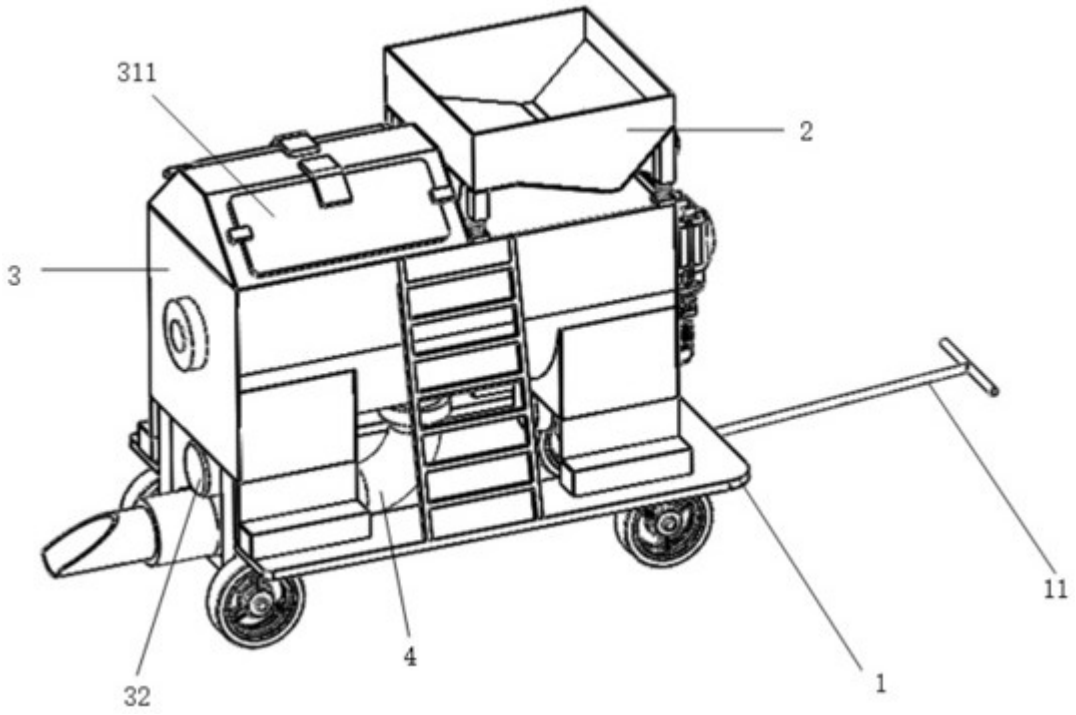


图1

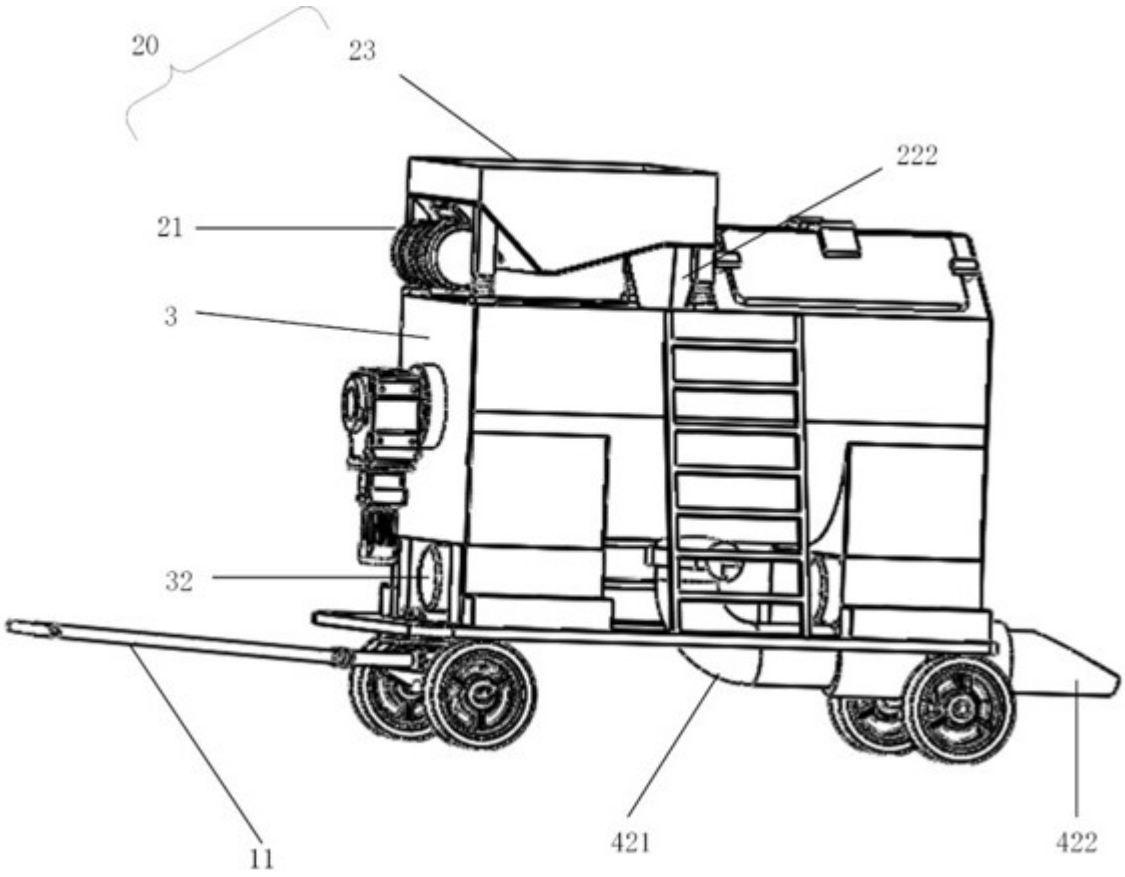


图2

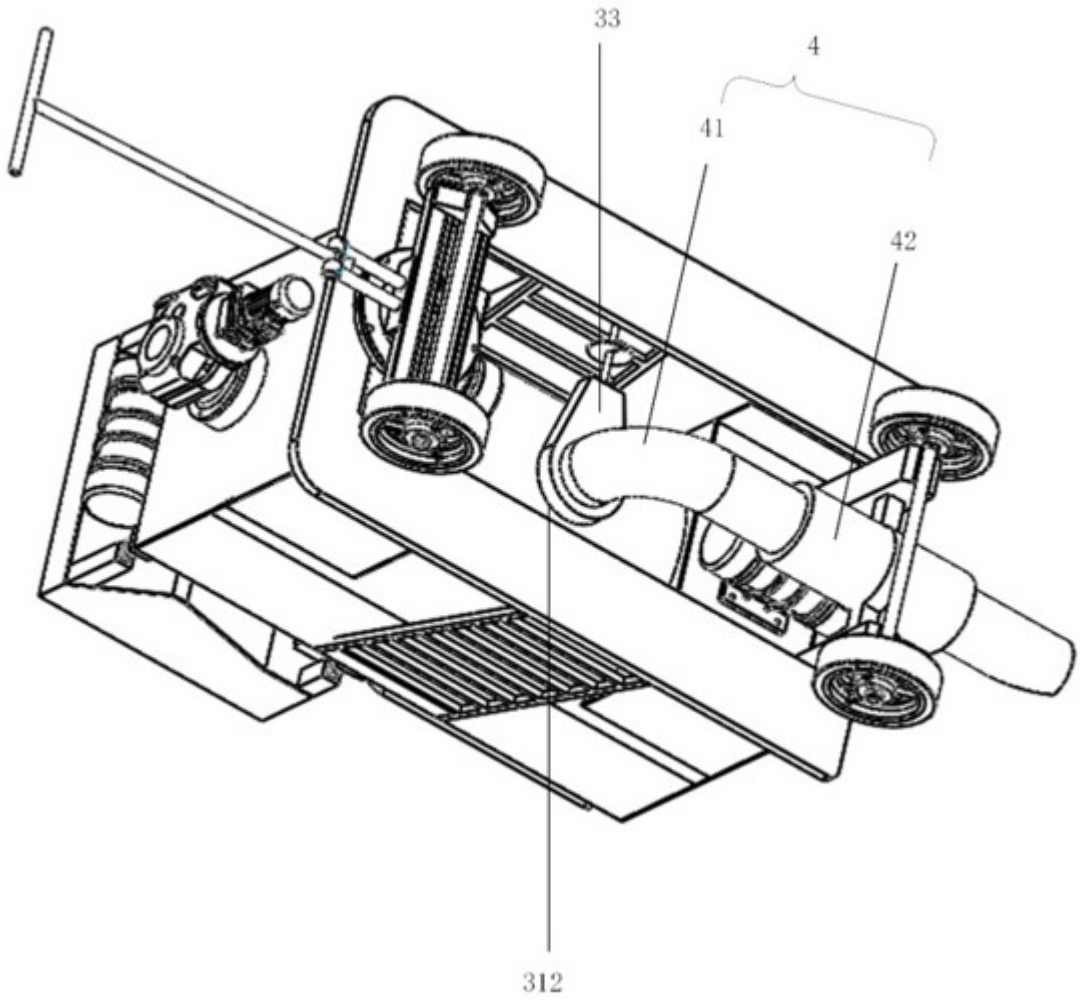


图3

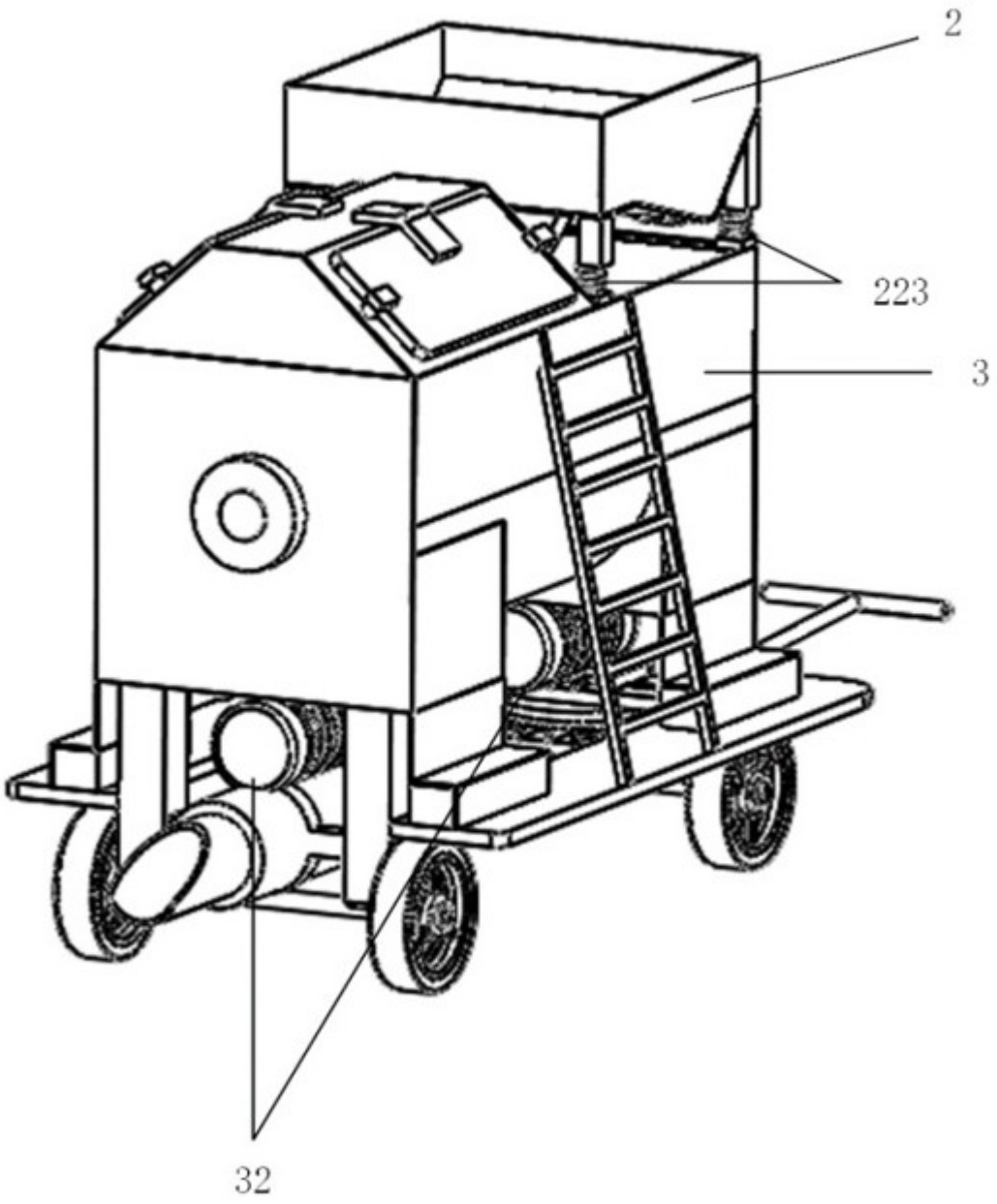


图4

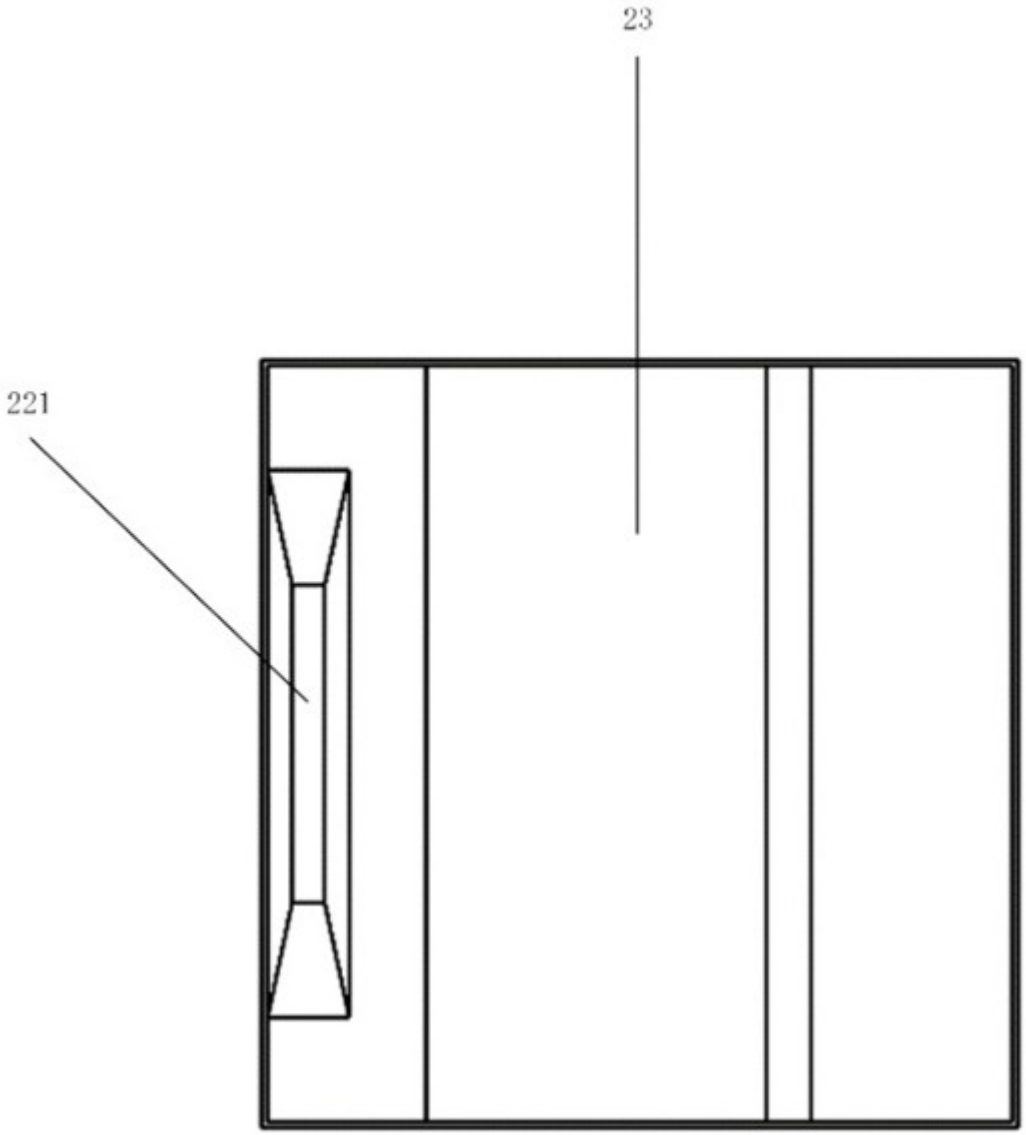


图5

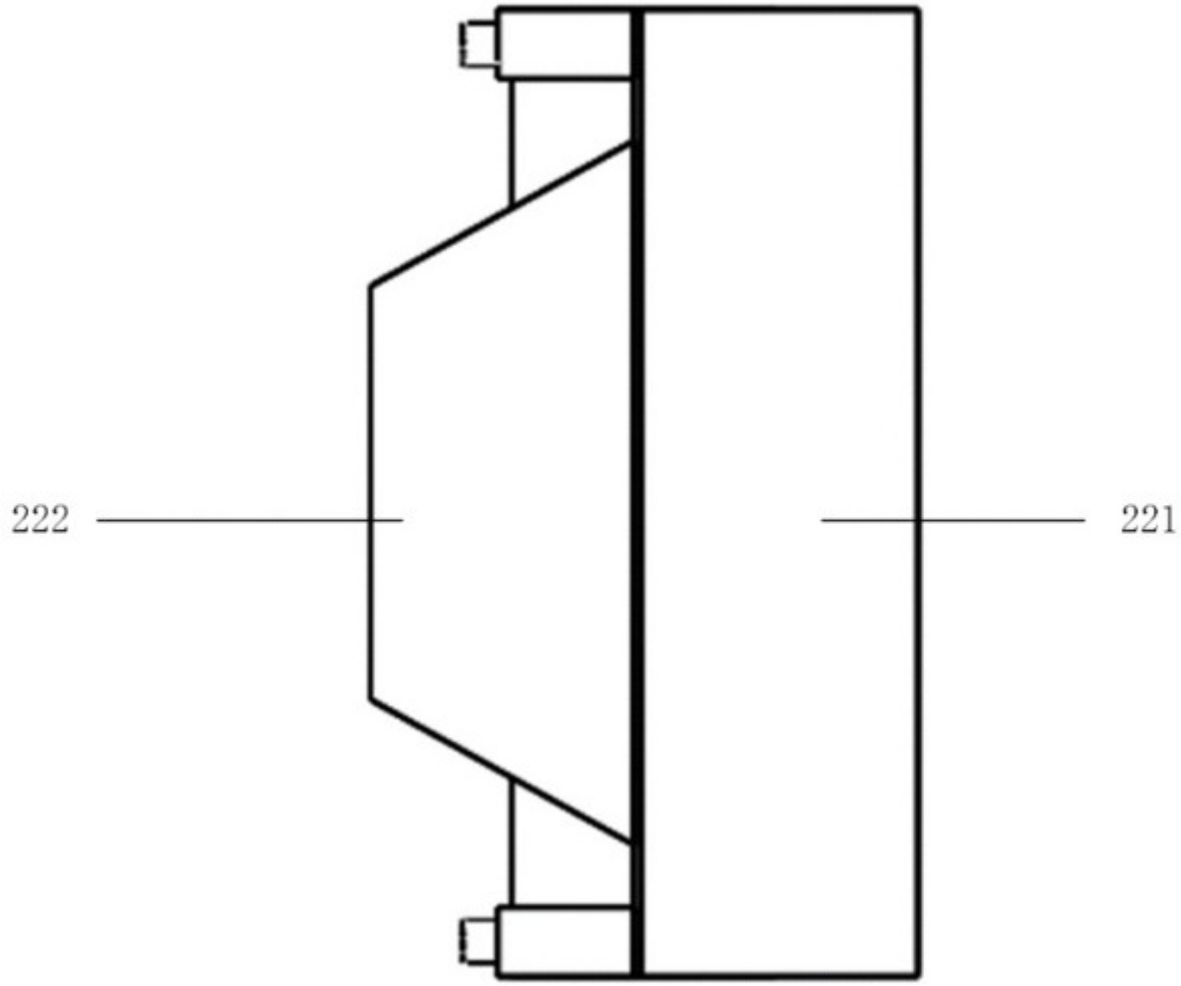


图6

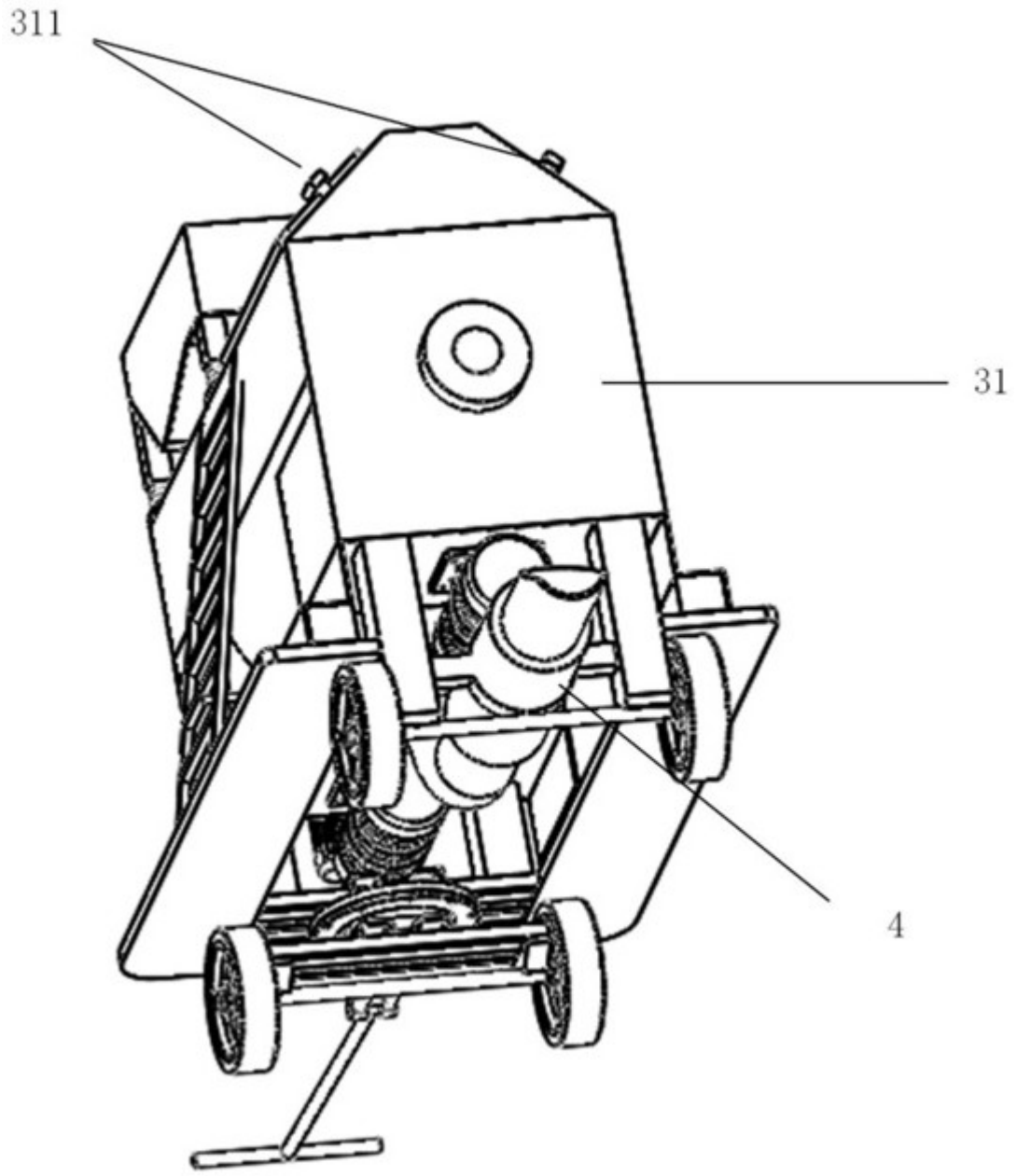


图7

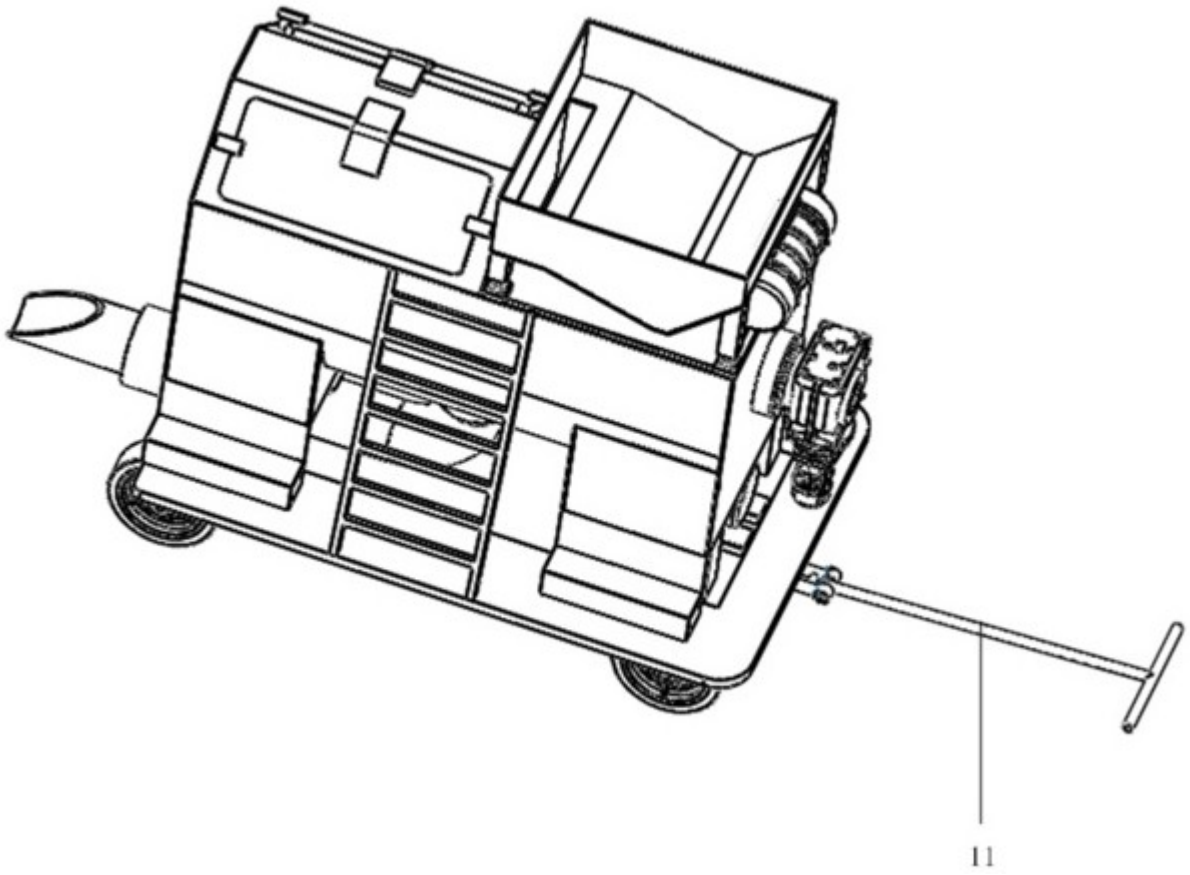


图8

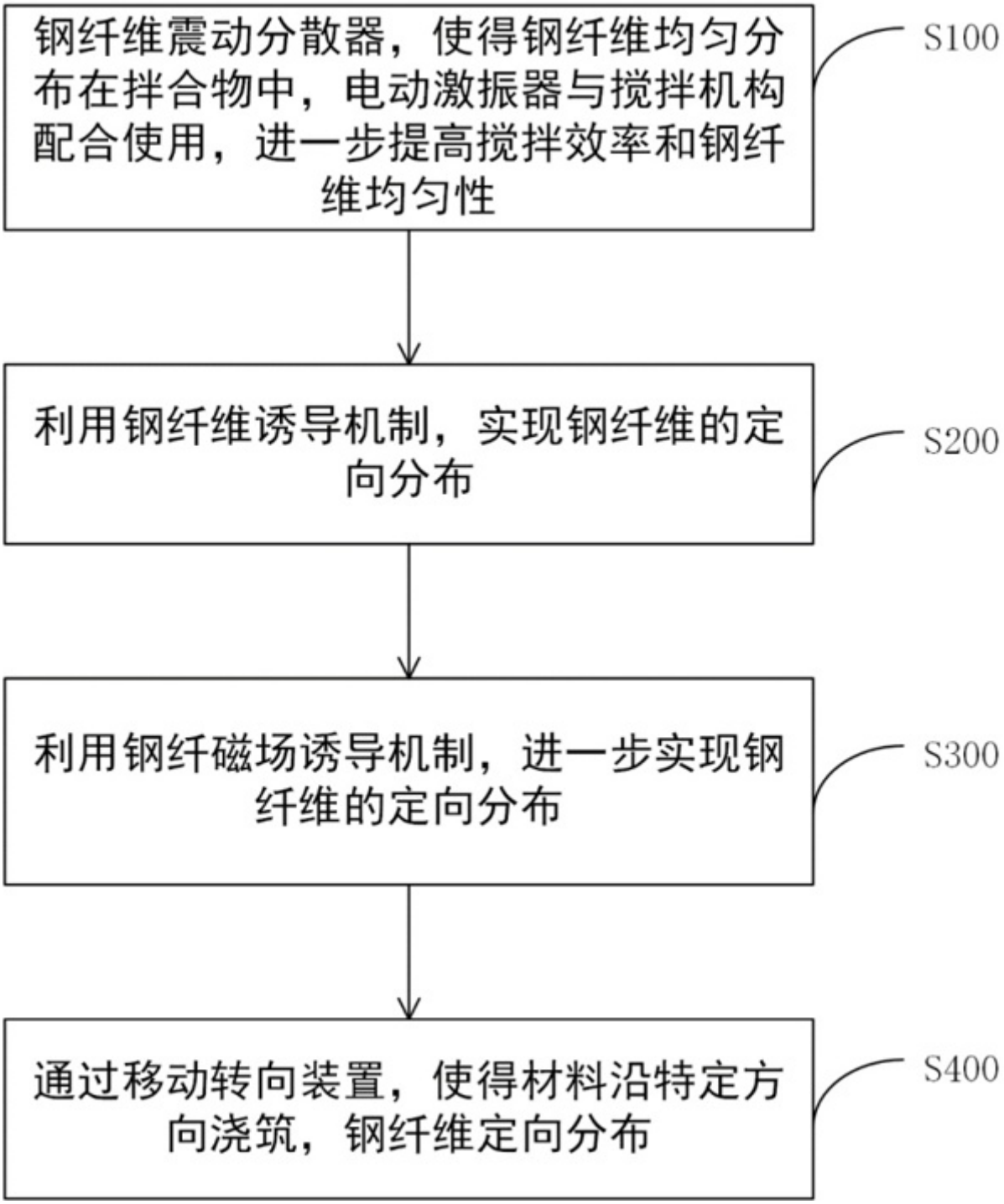

钢纤维震动分散器，使得钢纤维均匀分布在拌合物中，电动激振器与搅拌机构配合使用，进一步提高搅拌效率和钢纤维均匀性
S100
利用钢纤维诱导机制，实现钢纤维的定向分布
S200
利用钢纤磁场诱导机制，进一步实现钢纤维的定向分布
S300
通过移动转向装置，使得材料沿特定方向浇筑，钢纤维定向分布
S400

图9