



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103669447 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201310698915. X

例.

(22) 申请日 2013. 12. 18

JP 2000038738 A, 2000. 02. 08, 全文.

JP H08100440 A, 1996. 04. 16, 全文.

US 2007044347 A1, 2007. 03. 01, 全文.

(73) 专利权人 上海中联重科桩工机械有限公司

地址 201613 上海市松江区缤纷路 297 号

专利权人 中联重科股份有限公司

审查员 孙文杰

(72) 发明人 陈华川 朱长林 何欢 乔国华

吴利清

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司

公司 31264

代理人 蔡光仟

(51) Int. Cl.

E02F 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102691325 A, 2012. 09. 26, 说明书实施

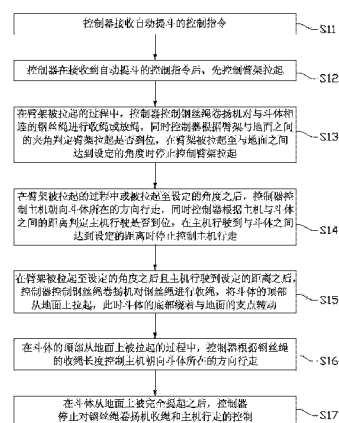
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

连续墙成槽机的自动提斗控制方法、控制系统和控制装置

(57) 摘要

一种连续墙成槽机的自动提斗控制方法,包括:控制器接收自动提斗的控制指令;控制器先控制臂架拉起并对与斗体相连的钢丝绳进行收绳或放绳,使臂架被拉起至设定的角度,同时控制器控制主机朝向斗体所在的方向行走直到设定的距离;然后,控制器控制钢丝绳进行收绳,将斗体的顶部从地面上拉起,且同时控制主机朝向斗体所在的方向行走,当斗体从地面上被完全提起之后,停止对钢丝绳卷扬机收绳和主机行走的控制。本发明还提供一种连续墙成槽机的自动提斗控制系统和控制装置。本发明能通过自动控制完成连续墙成槽机的自动提斗操作,整个过程不需要人工操作,避免了臂架及斗体晃动所带来的危险性,提斗过程自动化程度高。



1. 一种连续墙成槽机的自动提斗控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

控制器接收自动提斗的控制指令;

控制器在接收到自动提斗的控制指令后,先控制臂架拉起;

在臂架被拉起的过程中,控制器控制钢丝绳卷扬机对与斗体相连的钢丝绳进行收绳或放绳,同时控制器根据臂架与地面之间的夹角判定臂架拉起是否到位,在臂架被拉起至与地面之间达到设定的角度时停止控制臂架拉起;

在臂架被拉起的过程中或被拉起至设定的角度之后,控制器控制主机朝向斗体所在的方向行走,同时控制器根据主机与斗体之间的距离判定主机行驶是否到位,在主机行驶到与斗体之间达到设定的距离时停止控制主机行走;

在臂架被拉起至设定的角度之后且主机行驶到设定的距离之后,控制器控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳,将斗体的顶部从地面上拉起,此时斗体的底部绕着与地面的支点转动;

在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中,控制器根据钢丝绳的收绳长度控制主机朝向斗体所在的方向行走;及

在斗体从地面上被完全提起之后,控制器停止对钢丝绳卷扬机收绳和主机行走的控制。

2. 根据权利要求1所述的连续墙成槽机的自动提斗控制方法,其特征在于:在臂架被拉起的过程中,控制器根据钢丝绳所受的拉力判定对钢丝绳是进行收绳还是放绳,在钢丝绳所受拉力小于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳,在钢丝绳所受拉力大于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行放绳。

3. 根据权利要求1所述的连续墙成槽机的自动提斗控制方法,其特征在于:在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中,控制器根据钢丝绳的收绳长度先确定主机需要行走的距离,然后依据所确定的主机需要行走的距离控制主机行走,使主机行走的距离与钢丝绳的收绳长度相匹配。

4. 根据权利要求3所述的连续墙成槽机的自动提斗控制方法,其特征在于:在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中,控制器还计算并比较斗体顶部的实际提升高度和理论提升高度,当实际提升高度与理论提升高度之差大于允许的偏差值时,控制器判定斗体底部的支点在地面上有平移的动作,此时控制器对主机需要行走的距离进行修正并根据修正后的主机需要行走的距离控制主机行走。

5. 根据权利要求1所述的连续墙成槽机的自动提斗控制方法,其特征在于:当斗体与地面之间的夹角为 90° 时,控制器判定斗体从地面上被完全提起。

6. 一种连续墙成槽机的自动提斗控制系统,包括斗体(21)、臂架(24)、钢丝绳(25)和主机(27),所述钢丝绳(25)与所述斗体(21)相连并用于提升所述斗体(21),所述自动提斗控制系统还包括控制器(50),其特征在于:所述控制器(50)用于执行如权利要求1至5任一项所述的自动提斗控制方法。

7. 根据权利要求6所述的连续墙成槽机的自动提斗控制系统,其特征在于:所述自动提斗控制系统还包括信号采集装置(40),所述信号采集装置(40)包括用于检测臂架倾角的臂架倾角检测装置(41)、用于检测斗体倾角的斗体倾角检测装置(42)、用于检测钢丝绳收绳长度的钢丝绳收绳长度检测装置(43)、用于检测主机相对斗体行走距离的主机行走距

离检测装置 (44)、用于检测钢丝绳拉力的拉力检测装置 (45) 和用于检测主机和斗体之间距离的测距装置 (46); 所述控制器 (50) 根据所述信号采集装置 (40) 采集的信号对所述斗体 (21) 的自动提斗操作进行控制。

8. 一种连续墙成槽机的自动提斗控制装置, 其特征在于, 包括:

接收模块 (61) 以及控制模块 (63); 其中,

所述接收模块 (61) 用于接收自动提斗的控制指令;

所述控制模块 (63) 用于在所述接收模块 (61) 接收到自动提斗的控制指令后, 先控制臂架拉起;

所述控制模块 (63) 还用于在臂架被拉起的过程中, 控制钢丝绳卷扬机对与斗体相连的钢丝绳进行收绳或放绳, 且同时根据臂架与地面之间的夹角判定臂架拉起是否到位, 在臂架被拉起至与地面之间达到设定的角度时停止控制臂架拉起;

所述控制模块 (63) 还用于在臂架被拉起的过程中或被拉起至设定的角度之后, 控制主机朝向斗体所在的方向行走, 且同时根据主机与斗体之间的距离判定主机行驶是否到位, 在主机行驶到与斗体之间达到设定的距离时停止控制主机行走;

所述控制模块 (63) 还用于在臂架被拉起至设定的角度之后且主机行驶到设定的距离之后, 控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳, 将斗体的顶部从地面上拉起, 此时斗体的底部绕着与地面的支点转动;

所述控制模块 (63) 还用于在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中, 根据钢丝绳的收绳长度控制主机朝向斗体所在的方向行走; 及

所述控制模块 (63) 还用于在斗体从地面上被完全提起之后, 停止对钢丝绳卷扬机收绳和主机行走的控制。

9. 根据权利要求 8 所述的连续墙成槽机的自动提斗控制装置, 其特征在于: 所述接收模块 (61) 还用于在臂架被拉起的过程中, 接收钢丝绳所受的拉力信号; 所述控制模块 (63) 根据钢丝绳所受的拉力判定对钢丝绳是进行收绳还是放绳, 在钢丝绳所受拉力小于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳, 在钢丝绳所受拉力大于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行放绳。

10. 根据权利要求 8 所述的连续墙成槽机的自动提斗控制装置, 其特征在于: 所述接收模块 (61) 还用于在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中, 接收钢丝绳的收绳长度信号; 所述控制装置还包括确定模块 (62), 所述确定模块 (62) 用于根据钢丝绳的收绳长度确定主机需要行走的距离, 所述控制模块 (63) 依据所确定的主机需要行走的距离控制主机行走, 使主机行走的距离与钢丝绳的收绳长度相匹配。

11. 根据权利要求 10 所述的连续墙成槽机的自动提斗控制装置, 其特征在于: 所述确定模块 (62) 还用于在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中, 计算出斗体顶部的实际提升高度和理论提升高度, 并将实际提升高度和理论提升高度进行比较, 当实际提升高度与理论提升高度之差大于允许的偏差值时, 所述确定模块 (62) 判定斗体底部的支点在地面上有平移的动作并对主机需要行走的距离进行修正, 所述控制模块 (63) 根据修正后的主机需要行走的距离控制主机行走。

连续墙成槽机的自动提斗控制方法、控制系统和控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械领域,尤其涉及一种连续墙成槽机的自动提斗控制方法、控制系统和控制装置。

背景技术

[0002] 目前,由于城市中地铁等地下工程和需要深基础施工的高层建筑越来越多,地下连续墙的应用也越来越多,连续墙成槽机则是地下连续墙不可缺少的施工机械。

[0003] 连续墙成槽机在非工作状态时,其斗体通常都需要平放在地上,这时臂架也基本上与地面平行;在正常工作状态时,斗体被吊起,基本与地面垂直,以在地面上挖槽,这时臂架也被抬起与地面成一定的角度。

[0004] 在将连续墙成槽机从非工作状态调整到工作状态时,需要将臂架抬起,从而将斗体提起。然而,在此过程中,由于斗体重量和连续墙成槽机起重能力的限制,斗体不能在离连续墙成槽机主机重心太远的距离直接吊起,且即使在斗体距离主机重心较近的位置被吊起时也要注意整个起吊过程的平稳,否则吊起后斗体会来回晃动,危机驾驶员的安全,甚至使整个连续墙成槽机失去平衡而倾翻。

[0005] 目前,斗体的提升是通过人工操作控制臂架的起升、履带行走和主卷扬钢丝绳来实现的。其操作流程是:首先抬起臂架,然后主卷扬收钢丝绳并控制履带行走使斗体与主机距离合适,最后使斗体在地面上的支点不动,收钢丝绳并使履带行走将斗体吊起。然而,这种方法的整个操作过程都是人工控制完成,对操作者的要求高,其操作过程的流畅度、平稳度及安全性与驾驶员的经验相关,控制精度较差。如果操作者不够熟练,容易引起臂架及斗体的晃动,使作业人员产生不安全感甚至带来安全隐患。

发明内容

[0006] 鉴于以上所述,有必要提供一种提斗过程中不需人工操控、较为安全、且自动化程度高的连续墙成槽机的自动提斗控制方法、控制系统和控制装置。

[0007] 本发明提供一种连续墙成槽机的自动提斗控制方法,包括如下步骤:

[0008] 控制器接收自动提斗的控制指令;

[0009] 控制器在接收到自动提斗的控制指令后,先控制臂架拉起;

[0010] 在臂架被拉起的过程中,控制器控制钢丝绳卷扬机对与斗体相连的钢丝绳进行收绳或放绳,同时控制器根据臂架与地面之间的夹角判定臂架拉起是否到位,在臂架被拉起至设定的角度时停止控制臂架拉起;

[0011] 在臂架被拉起的过程中或被拉起至设定的角度之后,控制器控制主机朝向斗体所在的方向行走,同时控制器根据主机与斗体之间的距离判定主机行驶是否到位,在主机行驶到与斗体之间达到设定的距离时停止控制主机行走;

[0012] 在臂架被拉起至设定的角度之后且主机行驶到设定的距离之后,控制器控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳,将斗体的顶部从地面上拉起,此时斗体的底部绕着与地面的

支点转动；

[0013] 在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中，控制器根据钢丝绳的收绳长度控制主机朝向斗体所在的方向行走；及

[0014] 在斗体从地面上被完全提起之后，控制器停止对钢丝绳卷扬机收绳和主机行走的控制。

[0015] 进一步地，在臂架被拉起的过程中，控制器根据钢丝绳所受的拉力判定对钢丝绳是进行收绳还是放绳，在钢丝绳所受拉力小于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳，在钢丝绳所受拉力大于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行放绳。

[0016] 进一步地，在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中，控制器根据钢丝绳的收绳长度先确定主机需要行走的距离，然后依据所确定的主机需要行走的距离控制主机行走，使主机行走的距离与钢丝绳的收绳长度相匹配。

[0017] 进一步地，在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中，控制器还计算并比较斗体顶部的实际提升高度和理论提升高度，当实际提升高度与理论提升高度之差大于允许的偏差值时，控制器判定斗体底部的支点在地面上有平移的动作，此时控制器对主机需要行走的距离进行修正并根据修正后的主机需要行走的距离控制主机行走。

[0018] 进一步地，当斗体与地面之间的夹角为 90° 时，控制器判定斗体从地面上被完全提起。

[0019] 本发明还提供一种连续墙成槽机的自动提斗控制系统，包括斗体、臂架、钢丝绳和主机，所述钢丝绳与所述斗体相连并用于提升所述斗体，所述自动提斗控制系统还包括控制器，所述控制器用于执行上述的自动提斗控制方法。

[0020] 进一步地，所述自动提斗控制系统还包括信号采集装置，所述信号采集装置包括用于检测臂架倾角的臂架倾角检测装置、用于检测斗体倾角的斗体倾角检测装置、用于检测钢丝绳收绳长度的钢丝绳收绳长度检测装置、用于检测主机相对斗体行走距离的主机行走距离检测装置、用于检测钢丝绳拉力的拉力检测装置和用于检测主机和斗体之间距离的测距装置；所述控制器根据所述信号采集装置采集的信号对所述斗体的自动提斗操作进行控制。

[0021] 本发明还提供一种连续墙成槽机的自动提斗控制装置，包括：

[0022] 接收模块以及控制模块；其中，

[0023] 所述接收模块用于接收自动提斗的控制指令；

[0024] 所述控制模块用于在所述接收模块接收到自动提斗的控制指令后，先控制臂架拉起；

[0025] 所述控制模块还用于在臂架被拉起的过程中，控制钢丝绳卷扬机对与斗体相连的钢丝绳进行收绳或放绳，且同时根据臂架与地面之间的夹角判定臂架拉起是否到位，在臂架被拉起至设定的角度时停止控制臂架拉起；

[0026] 所述控制模块还用于在臂架被拉起的过程中或被拉起至设定的角度之后，控制主机朝向斗体所在的方向行走，且同时根据主机与斗体之间的距离判定主机行驶是否到位，在主机行驶到与斗体之间达到设定的距离时停止控制主机行走；

[0027] 所述控制模块还用于在臂架被拉起至设定的角度之后且主机行驶到设定的距离之后，控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳，将斗体的顶部从地面上拉起，此时斗体的底部

绕着与地面的支点转动；

[0028] 所述控制模块还用于在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中，根据钢丝绳的收绳长度控制主机朝向斗体所在的方向行走；及

[0029] 所述控制模块还用于在斗体从地面上被完全提起之后，停止对钢丝绳卷扬机收绳和主机行走的控制。

[0030] 进一步地，所述接收模块还用于在臂架被拉起的过程中，接收钢丝绳所受的拉力信号；所述控制模块根据钢丝绳所受的拉力判定对钢丝绳是进行收绳还是放绳，在钢丝绳所受拉力小于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳，在钢丝绳所受拉力大于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行放绳。

[0031] 进一步地，所述接收模块还用于在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中，接收钢丝绳的收绳长度信号；所述控制装置还包括确定模块，所述确定模块用于根据钢丝绳的收绳长度确定主机需要行走的距离，所述控制模块依据所确定的主机需要行走的距离控制主机行走，使主机行走的距离与钢丝绳的收绳长度相匹配。

[0032] 进一步地，所述确定模块还用于在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中，计算出斗体顶部的实际提升高度和理论提升高度，并将实际提升高度和理论提升高度进行比较，当实际提升高度与理论提升高度之差大于允许的偏差值时，所述确定模块判定斗体底部的支点在地面上有平移的动作并对主机需要行走的距离进行修正，所述控制模块根据修正后的主机需要行走的距离控制主机行走。

[0033] 相较于现有技术，本发明的连续墙成槽机的自动提斗控制方法、控制系统和控制装置，只需对机器下达自动提斗的控制命令，连续墙成槽机的控制器就能自动控制先将臂架抬起，再将斗体提起，完成连续墙成槽机从非工作的平放状态到正常工作状态的转换，整个过程不需要人工操作，降低了对操作者的经验要求，也提高了控制精度，避免了臂架及斗体晃动所带来的危险性，提斗过程自动化程度高。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明所涉及的连续墙成槽机的结构示意图；

[0035] 图 2 是本发明连续墙成槽机的自动提斗控制方法的流程图；

[0036] 图 3 是连续墙成槽机的臂架放下和斗体平放的结构示意图；

[0037] 图 4 是连续墙成槽机的臂架抬起和斗体平放的结构示意图；

[0038] 图 5 是连续墙成槽机的斗体处于提升状态的结构示意图；

[0039] 图 6 是连续墙成槽机的斗体处于提起姿态的结构示意图；

[0040] 图 7 是本发明连续墙成槽机的自动提斗控制系统的方框示意图；及

[0041] 图 8 是本发明连续墙成槽机的自动提斗控制装置的方框示意图。

具体实施方式

[0042] 为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所实现目的及效果，以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0043] 请参阅图 1，本发明涉及的连续墙成槽机包括斗体 21、臂架 24、用于提升斗体 21 的钢丝绳 25、和主机 27，主机 27 包括履带 29。所述斗体 21 上设有斗体倾角传感器 211，用于

检测斗体 21 相对地面的倾角。所述臂架 24 上设有臂架倾角传感器 241 以检测臂架 24 相对地面的倾角。所述钢丝绳 25 上设有测力传感器 251 以检测钢丝绳 25 所受的拉力。所述连续墙成槽机还包括主卷扬编码器 271 以检测主卷扬的转动角度进而计算出钢丝绳 25 的收绳或放绳长度。所述主机 27 上设有行驶马达编码器 272 以检测驱动履带 29 行走的马达的转动角度进而计算出主机 27 的行走距离。所述主机 27 的前端还设有测距传感器 273 以检测主机 27 与斗体 21 之间的距离。所述主机 27 上还设有控制器 50, 以控制自动提斗操作。

[0044] 请参阅图 2, 本发明的连续墙成槽机的自动提斗控制方法包括以下步骤:

[0045] 步骤 S11: 控制器接收自动提斗的控制指令。具体地, 所述连续墙成槽机上可以设置有自动提斗的控制按键, 只需按下此按键即可向控制器发送自动提斗的控制指令, 控制器在接收到自动提斗的控制指令后, 随即启动自动提斗操作, 在控制器的自动控制下, 自动地完成整个提斗过程而不需要人为手动操作或干预。本发明也可以通过遥控的方式向控制器发出自动提斗的控制指令, 这样, 操作者可以在驾驶室外的空旷位置进行操作, 更加保证了人员的安全。

[0046] 步骤 S12: 控制器在接收到自动提斗的控制指令后, 先控制臂架拉起。如果臂架为桁架式臂架, 则可以控制臂架卷扬机实现将臂架拉起; 如果臂架为桅杆式臂架, 则可以控制臂架起升油缸实现将臂架拉起。具体地, 控制器在接收到自动提斗的控制指令后, 首先控制臂架拉起。在臂架拉起时, 例如可以在臂架 24 上设置臂架倾角传感器 241, 通过臂架倾角传感器 241 实时检测臂架的倾角并传递至控制器, 控制器将检测到的臂架倾角和设定的角度进行比较, 如果检测到的臂架倾角没有达到设定的角度时则继续抬升臂架直到臂架倾角达到设定的角度。

[0047] 更具体地, 在臂架被拉起的过程中, 由电比例阀控制臂架被拉起的速度, 所述控制器根据检测到的臂架倾角与设定的角度之差决定电比例阀的电流大小, 从而控制臂架被拉起的速度。控制器内预设了通过例如实验方式获得的在臂架起升过程中臂架角度和设定的角度之间的差值与电比例阀的电流大小的关系对照表, 在控制臂架起升的过程中, 控制器可通过查询该对照表获得与当前臂架角度相对应的电比例阀的电流值, 并据此控制臂架被拉起的动作。

[0048] 步骤 S13: 在臂架被拉起的过程中, 控制器控制钢丝绳卷扬机对与斗体相连的钢丝绳进行收绳或放绳, 同时控制器根据臂架与地面之间的夹角判定臂架拉起是否到位, 在臂架被拉起至设定的角度时停止控制臂架拉起。具体地, 在臂架被拉起的过程中, 可以通过实时检测与斗体相连的钢丝绳所受的拉力来判定是收绳还是放绳, 例如可以在钢丝绳 25 上设置测力传感器 251, 通过测力传感器 251 实时检测钢丝绳所受的拉力并传递至控制器, 控制器将钢丝绳所受的拉力与设定的拉力进行比较, 控制器在钢丝绳所受拉力小于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳, 控制器在钢丝绳所受拉力大于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行放绳, 这样能够防止斗体提早从地面上被提起, 对整个连续墙成槽机造成力矩不平衡甚至倾翻; 当臂架被拉起达到设定的角度时, 钢丝绳即处于微弱紧绷的预收紧状态, 此时斗体还处于平放状态。

[0049] 在臂架被拉起的过程中, 还可以通过实时检测斗体 21 与地面的夹角(即斗体倾角)来判定是收绳还是放绳, 例如可以在斗体 21 上设置斗体倾角传感器 211, 通过斗体倾角传

感器 211 实时检测斗体与地面之间的夹角并传递至控制器,控制器将斗体与地面之间的夹角与设定的角度(可以取一个较小的角度值)进行比较,控制器在斗体与地面之间的夹角小于设定的角度时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳,控制器在斗体与地面之间的夹角大于设定的角度时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行放绳,这样也能够防止斗体提早从地面上被提起。

[0050] 在臂架被拉起的过程中,控制器根据臂架与地面之间的夹角判定臂架拉起是否到位,臂架与地面之间的夹角可以由设置在臂架 24 上的臂架倾角传感器 241 进行实时检测并传递至控制器。当臂架与地面之间的夹角未达到设定的角度时,控制器控制臂架继续拉起;当臂架与地面之间的夹角达到设定的角度时,控制器停止控制拉起臂架的动作。

[0051] 步骤 S14:在臂架被拉起的过程中或被拉起至设定的角度之后,控制器控制主机朝向斗体所在的方向行走,同时控制器根据主机与斗体之间的距离判定主机行驶是否到位,在主机行驶到与斗体之间达到设定的距离时停止控制主机行走。可以理解地,主机朝向斗体的行走可以在臂架被拉起的过程中进行,当然也可以在臂架被拉起至设定的角度之后进行,优选为前者,即臂架被拉起的同时主机也朝向斗体行走,即臂架一边被拉起,主机一边朝向斗体行走。具体地,可以在主机 27 上设置测距传感器 273,通过测距传感器 273 实时检测主机 27 与斗体 21 之间的距离并传递至控制器,控制器将检测到的主机与斗体的距离和设定的距离进行比较,如果检测到的主机与斗体的距离没有达到设定的距离,则控制主机朝向斗体继续行走直到主机与斗体的距离达到设定的距离,在主机行驶到与斗体之间达到设定的距离时控制器停止控制主机行走。请参阅图 4,优选地,主机行驶到位后,使钢丝绳 25 位于竖直方向上,因此在主机停止行走时,主机与斗体之间的该设定的距离(D)可以根据臂架的长度(L)与臂架的倾角(θ)通过计算得到,即 $D=L*\cos \theta$ 。

[0052] 进一步地,在主机行走过程中,控制器根据实时的主机与斗体之间的距离控制行走马达电磁阀的电流大小,从而控制主机行走的速度。具体地,所述主机与斗体之间的距离由所述测距传感器实时测得。控制器中预设了通过例如实验方式获得的主机与斗体之间的距离与行走马达电磁阀的电流大小的关系对照表,在控制主机行走的过程中,控制器可通过查询该对照表获得与当前的主机与斗体的距离相对应的行走马达电磁阀的电流值,并据此控制主机的履带行走。

[0053] 在经过步骤 S11 至 S14 之后,所述连续墙成槽机从图 3 所示的状态转变成如图 4 所示的状态;其中,在图 3,臂架为放下姿态,斗体为平放姿态;在图 4,臂架为抬起姿态,斗体仍为平放姿态,且斗体在原地未动,主机朝向斗体行走了一定距离,也就是说,图 4 中主机与斗体的距离相比于图 3 中主机与斗体之间的距离缩小了。在拉起臂架的过程中,保证了斗体不被过早从地面上提起。

[0054] 步骤 S15:在臂架被拉起至设定的角度之后且主机行驶到设定的距离之后,控制器控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳,将斗体的顶部从地面上拉起,此时斗体的底部绕着与地面的支点转动,如图 5 所示。具体地,所述钢丝绳的收绳速度预设在该所述控制器内并由所述控制器进行控制。

[0055] 步骤 S16:在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中,控制器根据钢丝绳的收绳长度控制主机朝向斗体所在的方向行走。具体地,控制器可以实时采集主卷扬编码器 271 的脉冲并据此计算钢丝绳的收绳长度,控制器内预设了通过例如实验方式获得的主机需要行

走的距离与钢丝绳的收绳长度之间的关系对照表,控制器可通过查询该对照表获得与当前钢丝绳的收绳长度相对应的主机需要行走的距离,并依据所确定的主机需要行走的距离控制主机行走,使主机行走的距离与钢丝绳的收绳长度相匹配。由于在斗体从地面被拉起的过程中,主机也同步地跟随朝向斗体移动,且主机行走的距离与钢丝绳的收绳长度相匹配,这样可确保钢丝绳始终保持在基本位于竖直的方向上,如图 5 所示,避免了钢丝绳产生斜拉现象,从而斗体在最终从地面上被提起的瞬间,斗体也就不会出现较大幅度的摆动,避免了臂架及斗体的晃动,保证提斗过程的稳定性和安全性。可以理解,除了通过查询对照表,主机需要行走的距离也可以根据斗体的长度、斗体被抬起的高度、臂架的长度和角度等参数通过计算的方式得出,本发明并不限定。

[0056] 进一步地,在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中,控制器还计算出斗体顶部的实际提升高度和理论提升高度,具体地,可通过斗体倾角传感器 211 检测斗体的倾角并传递至控制器,控制器根据斗体的倾角和斗体的长度计算出斗体的实际提升高度;可根据臂架的长度、臂架的角度、由主卷扬编码器 271 检测到的主卷扬的转动角度获得的钢丝绳的收绳长度、以及由行驶马达编码器 272 检测到的履带驱动马达的转动角度获得的主机的行走距离,将这些数据传递给控制器,控制器据此计算出斗体顶部的理论提升高度。控制器将斗体顶部的实际提升高度和理论提升高度进行比较,当实际提升高度与理论提升高度之差大于允许的偏差值时,控制器判定斗体底部的支点在地面上有平移的动作,从而对上述对照表中主机行走的距离与钢丝绳收绳的长度之间的对应关系进行修正。可以理解,斗体底部的支点在地面上有平移的动作时,斗体和主机之间的距离发生了变化,也说明对照表中钢丝绳收绳的长度和主机行走的距离原先的匹配不合适,因此需要重新设定主机需要行走的距离,控制器根据修正后的主机需要行走的距离控制主机行走。

[0057] 步骤 S17:在斗体从地面上被完全提起之后,控制器停止对钢丝绳卷扬机收绳和主机行走的控制,如图 6 所示。具体地,可以通过斗体倾角传感器 211 检测斗体与地面之间的夹角并传递至控制器,当控制器接收到斗体与地面之间的夹角为 90° 且持续时间达到预设时间时,控制器判定斗体从地面上被完全提起,并停止对钢丝绳卷扬机收绳和主机行走的控制,至此整个自动提斗的操作完成。在其他实施例中,也可以通过检测钢丝绳卷扬机或钢丝绳的受力变化来判定斗体是否从地面上被完全提起;在斗体尚未完全提起时,斗体由地面进行支撑并转动,斗体的重量大部分由地面承担,钢丝绳受力相对较小;在斗体完全提起时,斗体的重量全部由钢丝绳承担,钢丝绳受力大幅增加,因此,由钢丝绳卷扬机或钢丝绳的受力状态也可判定斗体是否从地面上被完全提起。

[0058] 本发明实施例在从斗体的顶部刚从地面被拉起直至整个斗体从地面被完全提起的提斗过程中,是一边控制钢丝绳收绳,一边控制主机朝向斗体行走,从而保证连续墙成槽机的重心不会离主机太远,且钢丝绳在拉起斗体时基本上一直是处于竖直方向上,钢丝绳不会对斗体进行斜拉,也使斗体在被完全提起的瞬间,斗体不会产生较大幅度的摆动。

[0059] 可以理解,本发明中各设定值和对照表中的数据均是在调试时预存在控制器内。

[0060] 本发明还提供一种连续墙成槽机的自动提斗控制系统,包括斗体 21、臂架 24、钢丝绳 25 和主机 27,钢丝绳 25 与斗体 21 相连并用于提升斗体 21。请参阅图 7,该自动提斗控制系统进一步包括信号采集装置 40 和控制器 50,控制器 50 用于执行上述的自动提斗控制方法。

[0061] 所述信号采集装置 40 包括用于检测臂架倾角的臂架倾角检测装置 41、用于检测斗体倾角的斗体倾角检测装置 42、用于检测钢丝绳收绳长度的钢丝绳收绳长度检测装置 43、用于检测主机相对斗体行走距离的主机行走距离检测装置 44、用于检测钢丝绳拉力的拉力检测装置 45 和用于检测主机和斗体之间距离的测距装置 46。所述控制器 50 根据所述信号采集装置 40 采集的信号对所述斗体 21 的自动提斗操作进行控制。

[0062] 具体地,所述臂架倾角检测装置 41 可以为但不限于前述的臂架倾角传感器 241,所述斗体倾角检测装置 42 可以为但不限于前述的设置在斗体 21 上的斗体倾角传感器 211,所述钢丝绳收绳长度检测装置 43 可以为但不限于前述的主卷扬编码器 271,所述主机行走距离检测装置 44 可以为但不限于前述的行驶马达编码器 272,所述拉力检测装置 45 可以为但不限于前述的设置在钢丝绳 25 上的测力传感器 251,所述测距装置 46 可以为但不限于前述的设置在主机 27 上的测距传感器 273。

[0063] 可以理解,所述测力传感器 251 可以为销轴式传感器,也可为拉板式拉力传感器。所述行驶马达编码器 272 也可由接近开关及码盘、光学或红外测距方式代替。所述主卷扬编码器 271 可以由接近开关及码盘方式或磁感应方式代替。

[0064] 请参阅图 8,本发明还提供一种连续墙成槽机的自动提斗控制装置,包括接收模块 61、确定模块 62、以及控制模块 63。

[0065] 所述接收模块 61 用于接收自动提斗的控制指令;

[0066] 所述控制模块 63 用于在所述接收模块 61 接收到自动提斗的控制指令后,先控制臂架拉起;

[0067] 所述控制模块 63 还用于在臂架被拉起的过程中,控制钢丝绳卷扬机对与斗体相连的钢丝绳进行收绳或放绳,且同时根据臂架与地面之间的夹角判定臂架拉起是否到位,在臂架被拉起至与地面之间达到设定的角度时停止控制臂架拉起;

[0068] 所述控制模块 63 还用于在臂架被拉起的过程中或被拉起至设定的角度之后,控制主机朝向斗体所在的方向行走,且同时根据主机与斗体之间的距离判定主机行驶是否到位,在主机行驶到与斗体之间达到设定的距离时停止控制主机行走;

[0069] 所述控制模块 63 还用于在臂架被拉起至设定的角度之后且主机行驶到设定的距离之后,控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳,将斗体的顶部从地面上拉起,此时斗体的底部绕着与地面的支点转动;

[0070] 所述控制模块 63 还用于在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中,根据钢丝绳的收绳长度控制主机朝向斗体所在的方向行走;及

[0071] 所述控制模块 63 还用于在斗体从地面上被完全提起之后,停止对钢丝绳卷扬机收绳和主机行走的控制。

[0072] 进一步地,所述接收模块 61 还用于在臂架被拉起的过程中,接收钢丝绳所受的拉力信号;所述控制模块 63 根据钢丝绳所受的拉力判定对钢丝绳是进行收绳还是放绳,在钢丝绳所受拉力小于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行收绳,在钢丝绳所受拉力大于设定的拉力时控制钢丝绳卷扬机对钢丝绳进行放绳。

[0073] 进一步地,所述接收模块 61 还用于在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中,接收钢丝绳的收绳长度信号;所述确定模块 62 用于根据钢丝绳的收绳长度确定主机需要行走的距离,所述控制模块 63 依据所确定的主机需要行走的距离控制主机行走,使主机行走的

距离与钢丝绳的收绳长度相匹配。

[0074] 进一步地,所述确定模块 62 还用于在斗体的顶部从地面上被拉起的过程中,计算出斗体顶部的实际提升高度和理论提升高度,并将实际提升高度和理论提升高度进行比较,当实际提升高度与理论提升高度之差大于允许的偏差值时,所述确定模块 62 判定斗体底部的支点在地面上有平移的动作并对主机需要行走的距离进行修正,所述控制模块 63 根据修正后的主机需要行走的距离控制主机行走。

[0075] 关于自动提斗控制装置的更多内容可以参见上述的自动提斗控制方法中的描述,在此不再赘述。

[0076] 本发明的连续墙成槽机的自动提斗控制方法、控制系统和控制装置,只需对机器下达自动提斗的控制命令,连续墙成槽机的控制器就能自动控制先将臂架抬起,再将斗体提起,完成连续墙成槽机从非工作的平放状态到正常工作状态的转换,整个过程不需要人工操作,降低了对操作者的经验要求,也提高了控制精度,避免了臂架及斗体晃动所带来的危险性,提斗过程自动化程度高。

[0077] 本领域技术人员可以理解实现上述实施例方法和装置中的全部或部分,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可实现上述实施例方法和装置中的功能。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

[0078] 在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,除了包含所列的那些要素,而且还可包含没有明确列出的其他要素。

[0079] 在不冲突的情况下,本文中上述实施例及实施例中的特征可以相互结合。

[0080] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

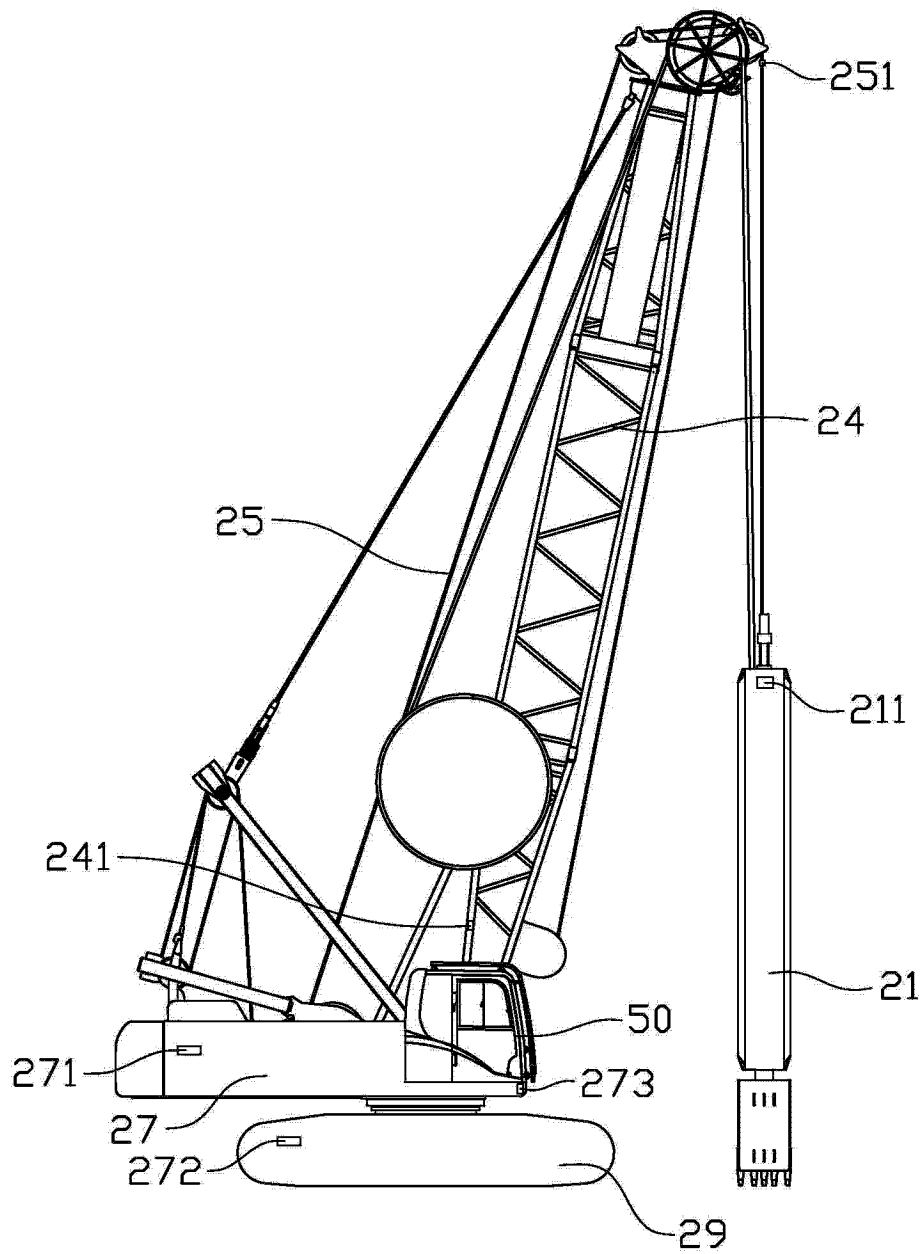


图 1

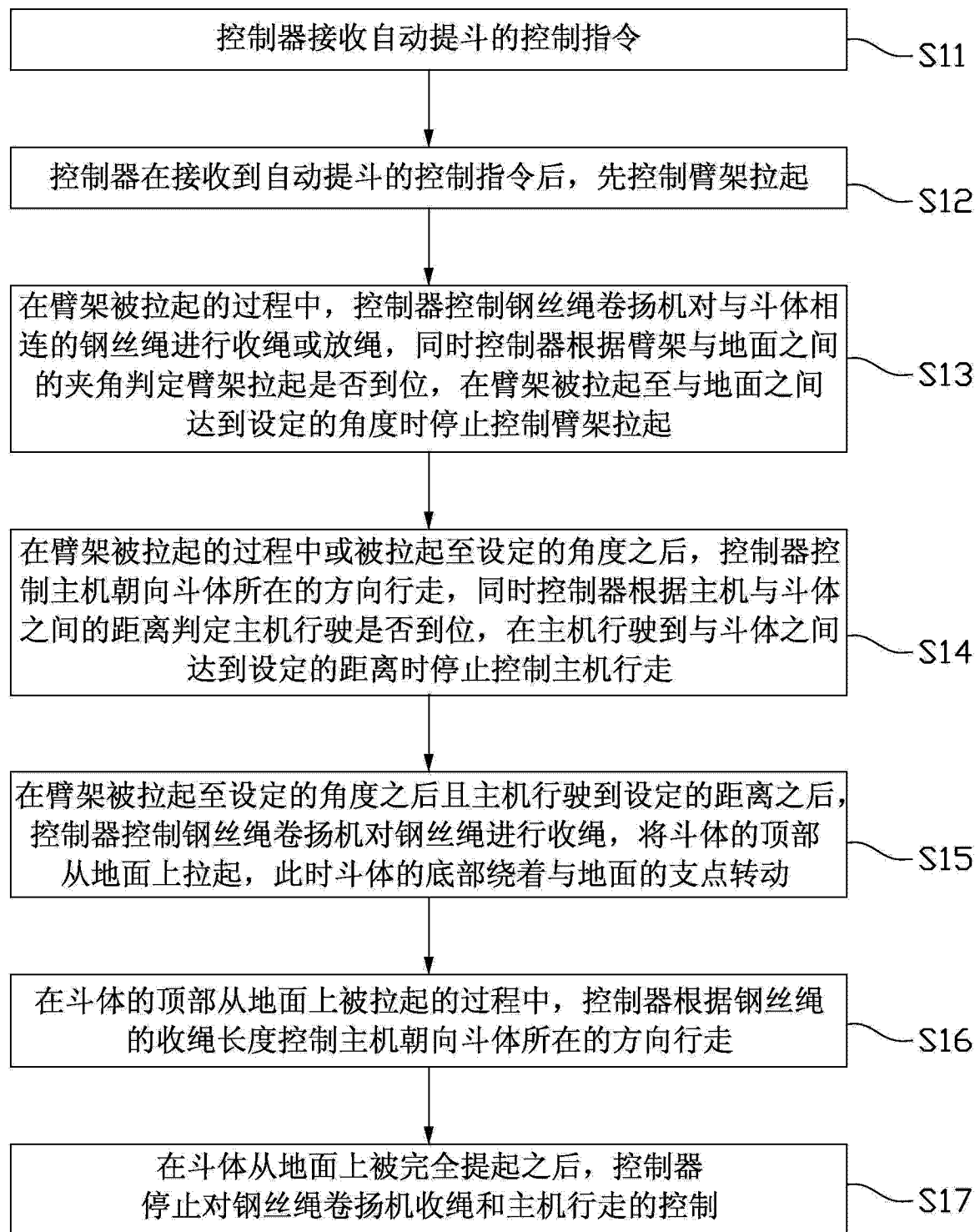


图 2

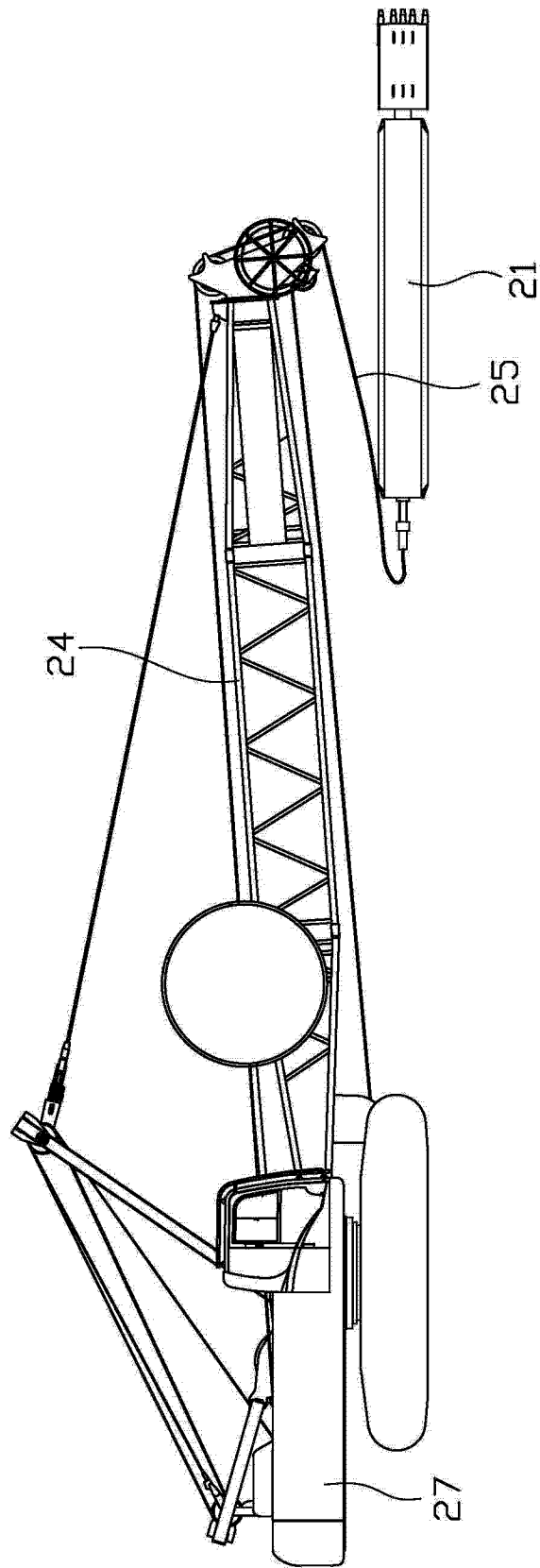


图 3

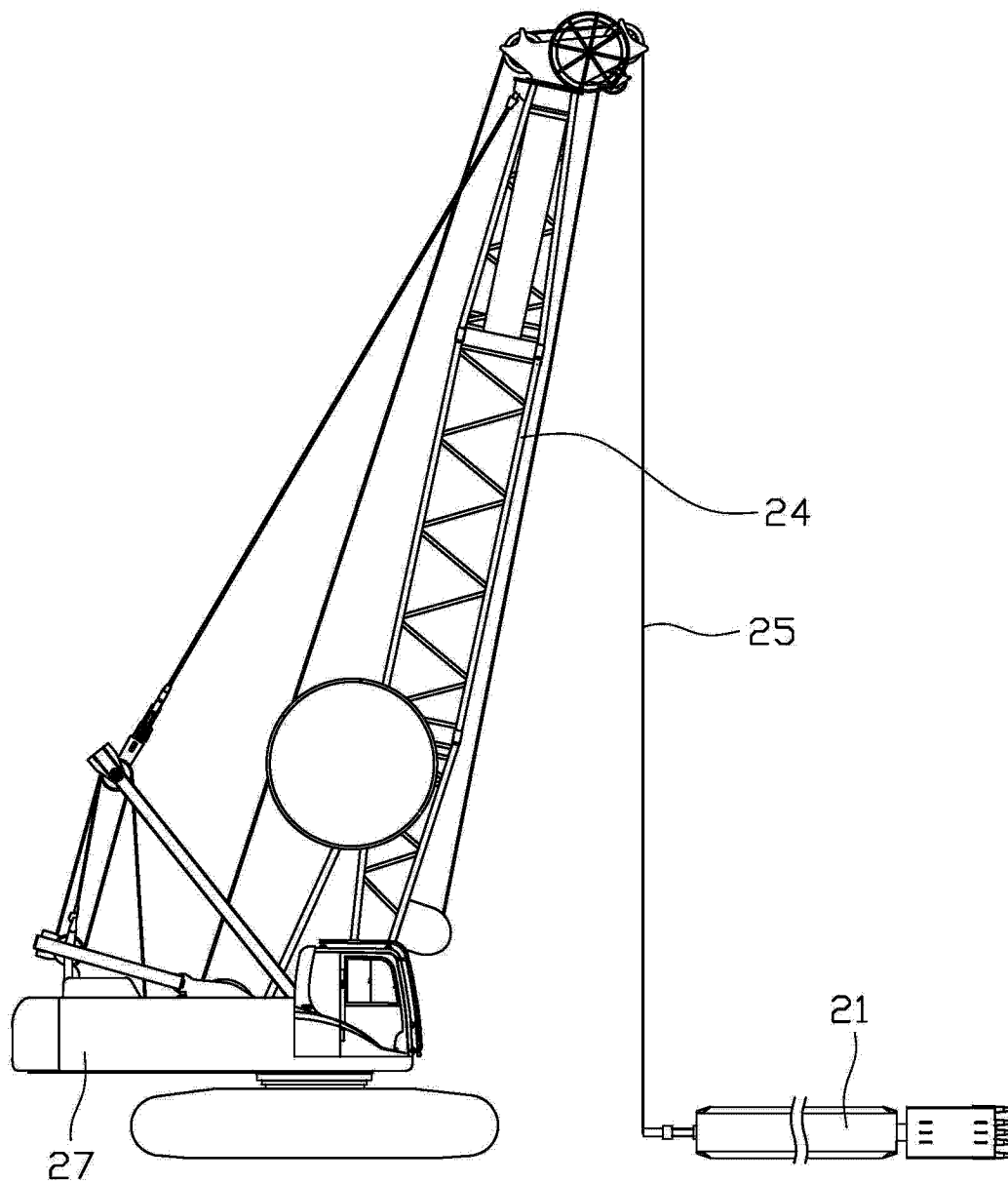


图 4

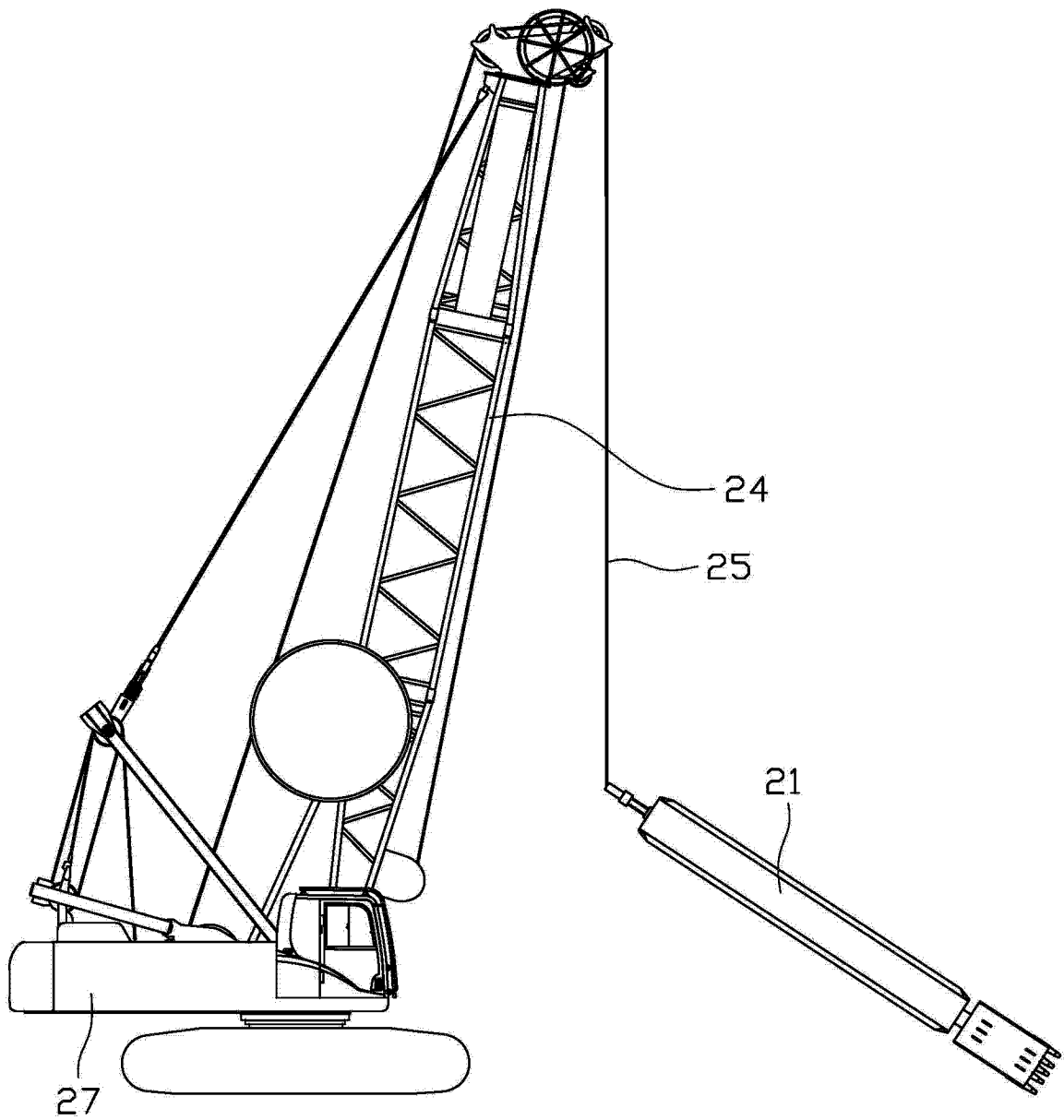


图 5

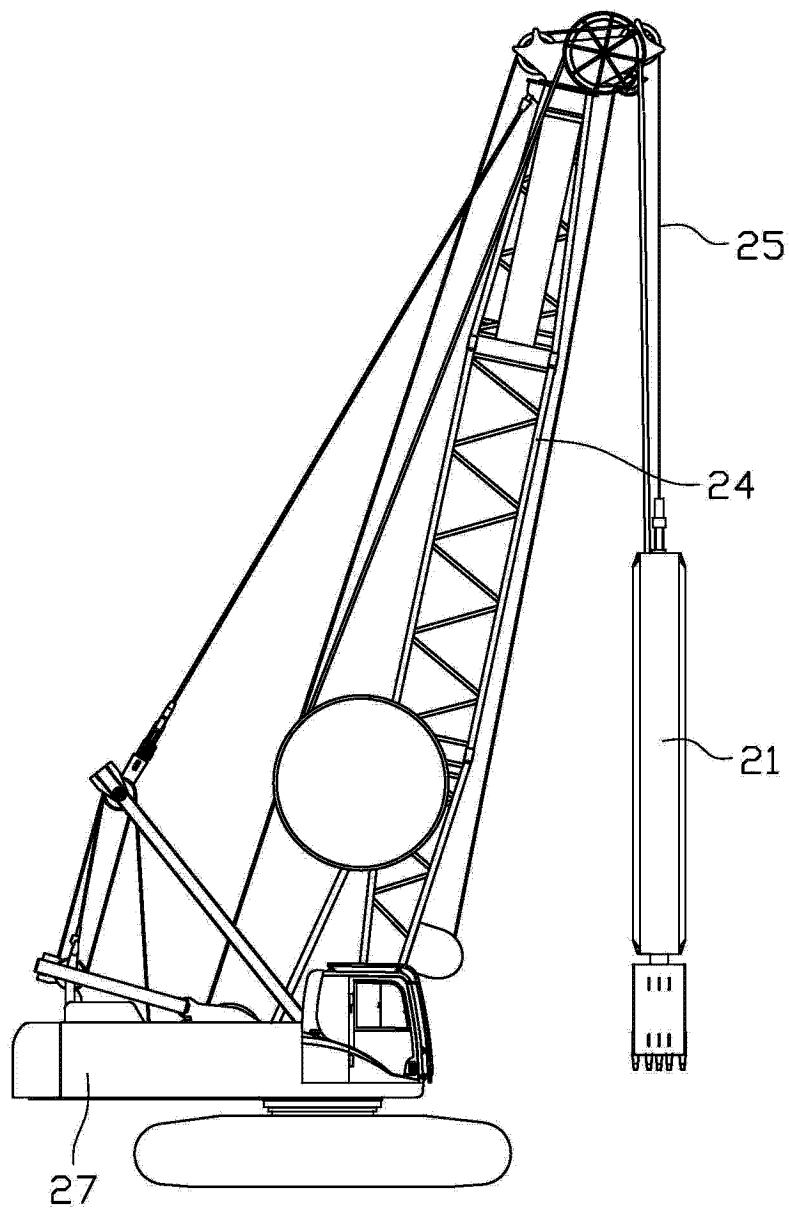


图 6

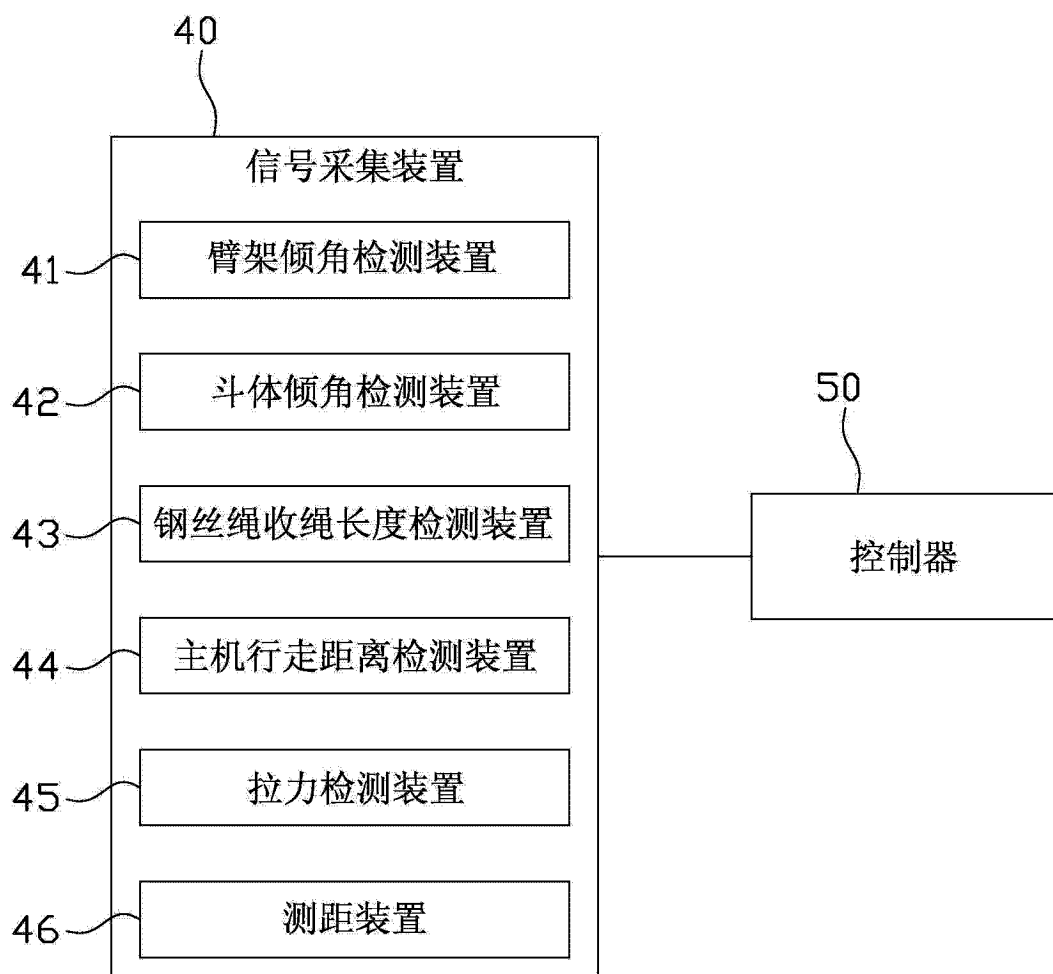


图 7

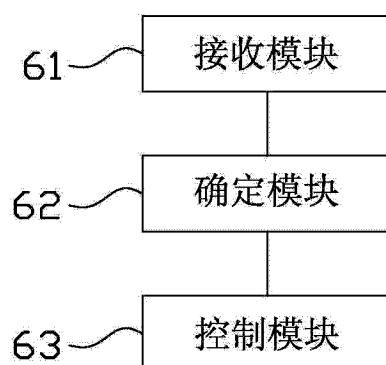


图 8