



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109205334 B

(45) 授权公告日 2020. 11. 13

(21) 申请号 201810587878.8

(22) 申请日 2018.06.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109205334 A

(43) 申请公布日 2019.01.15

(30) 优先权数据
15/640,134 2017.06.30 US

(73) 专利权人 麦克洛斯基国际有限公司
地址 加拿大安大略省

(72) 发明人 詹姆斯·帕斯卡尔·麦克洛斯基
阿尔·诺丁汉姆

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 王艳江 董敏

(51) Int.Cl.

B65G 65/02 (2006.01)

B65G 65/28 (2006.01)

B62D 55/04 (2006.01)

审查员 王邺贤

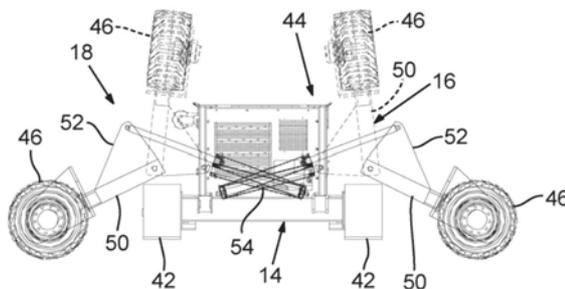
权利要求书1页 说明书7页 附图12页

(54) 发明名称

具有轮的履带式径向堆料机

(57) 摘要

本发明可以提供一种具有轮的履带式径向堆料机,其包括直线输送机、具有框架的连续履带系统、一对轮和轮移位装置,该直线输送机设计成将散装物料从邻近其后部部分的较低位置输送至邻近其前部部分的升高位置。输送机安装至该框架,该履带系统包括一对平行履带。一对轮安装至框架,一对轮能够在不接触地面的升高的横向位置与第一降低位置之间移位,在第一降低位置中一对轮被横向布置且接合地面,以有助于输送机的横向运送,一对轮还可旋转地安装至框架,使得一对轮能够转动至少90度至升高的纵向位置并且能够降低至第二降低位置,在第二降低位置中,一对轮被纵向地布置并且接合地面,以有助于输送机的纵向运送。轮移位装置用于对轮供以动力。



1. 一种用于堆存散装物料的可移动的履带式径向堆料机,所述径向堆料机包括:

直线输送机,所述直线输送机具有后部部分和前部部分,并且所述直线输送机设计成将散装物料从邻近于所述后部部分的低位置输送至邻近于所述前部部分的升高位置;

连续履带系统,所述连续履带系统包括框架,所述输送机安装至所述框架,所述履带系统包括一对从动的平行履带,所述一对从动的平行履带设计成接触地面以将所述堆料机从一个位置运送至另一位置,并且在需要时所述履带被抬离地面;

一对轮,所述一对轮安装至所述框架,所述一对轮能够在升高位置与第一降低位置之间移位,在所述升高位置中,所述一对轮不接触地面,并且在所述第一降低位置中,所述一对轮被横向布置且接合地面以有助于所述输送机的横向运送,所述一对轮还可旋转的方式安装至所述框架,使得所述一对轮能够转动至少90度至升高的纵向位置并且能够降低至第二降低位置,在所述第二降低位置中,所述一对轮被纵向地布置并且接合地面,以有助于所述输送机的纵向运送;

液压轮移位系统,所述液压轮移位系统用于控制所述一对轮的位置并且使所述一对轮在偏移了90度的轴上向上旋转和向下旋转,使得通过将所述一对轮移位至降低的横向位置,所述履带被抬离地面并且所述堆料机准备在工作现场周围被横向地重新定位,并且使得通过将所述一对轮移位至降低的纵向位置,所述履带被抬离地面并且所述堆料机准备沿着道路被纵向地运送;以及

转向架,所述转向架安装至所述输送机的后部部分并且邻近于所述输送机的后部部分布置以支承所述堆料机的后部部分。

2. 根据权利要求1所述的堆料机,其中,所述转向架横向地布置。

3. 根据权利要求1所述的堆料机,其中,所述转向架纵向地布置。

4. 根据权利要求1所述的堆料机,其中,所述转向架能够偏移90度以将所述堆料机沿横向方向或纵向方向运送。

5. 根据权利要求1所述的堆料机,其中,所述转向架是履带式转向架。

具有轮的履带式径向堆料机

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年11月28日提交的题目为“Tracked Radial Stacker with Wheels (具有轮的履带式径向堆料机)”的美国临时专利申请No.62/427,091的优先权,其全部公开内容通过引用并入本文中。

技术领域

[0003] 本文中的实施方式涉及用于移动输送机的系统,该输送机通常为带式输送机,并且用于将散装物料从筛分设备或粉碎设备输送至该物料将被堆垛的位置。

背景技术

[0004] 可移动的径向堆料机多年来一直用于对散装物料比如公路建设用集料、粮食和煤炭进行堆垛。与使用常规的仅允许圆锥形堆垛的固定式堆料机所能够堆垛的物料相比,在半径内摆动以将物料以弧形方式进行堆垛的径向堆料机允许堆垛显著更多的物料。由于伸缩式径向堆料机在输送操作期间展开或缩回,所以伸缩式径向堆料机允许堆垛甚至更多的物料。

[0005] 径向堆料机通常包括布置在料斗与堆料机的顶部之间的轴,其中,物料从堆料机的顶部被卸料。这些轮允许具有料斗的堆料机以弧形方式摆动,该料斗包括枢转板,堆料机绕该枢转板枢转。

[0006] 使用轮式径向堆料机的另外一优点在于:堆料机可以在相对短的时间内本身被折叠并且准备进行公路运输,因为用于径向行进的轮可以移位到与堆料机对准的位置中以支撑行进的堆料机。

[0007] 近年来,履带式驱动装置已经被用于采石场、农业作业和采矿作业中,以使设备能够在恶劣地形上移动,从而用于堆垛作业的理想定位。尽管对于这些目的而言,履带式车辆已经被证明具有极大的益处,但是使用履带代替轮使得更难以将堆料机径向地移动成有助于以弧形方式而不是圆锥形方式对物料进行堆垛。此外,由于通常不允许履带式车辆在公路表面上行驶,因此履带式车辆通常被装载到平板卡车上,以用于从一个工作现场运输到另一工作现场。在使用履带的情况下的这两个缺点在一定程度上已经限制了履带式车辆的使用。

发明内容

[0008] 可以提供一种用于堆存散装物料的可移动的履带式径向堆料机,该径向堆料机包括直线输送机,该直线输送机具有后部部分和前部部分并且该直线输送机设计成将散装物料从邻近后部部分的较低位置输送至邻近前部部分的升高位置。该径向堆料机还可以包括连续履带系统,该连续履带系统具有框架,输送机安装至该框架,该履带系统包括一对从动的平行履带。一对轮可以被安装至框架,轮能够在升高的横向位置与第一降低位置之间移位,在该升高的横向位置中轮不接触地面,并且在该第一降低位置中轮被横向布置且接合

地面,以有助于输送机的横向运送,一对轮还可旋转地安装至框架,使得一对轮能够转动至少90度至升高的纵向位置并且能够降低至第二降低位置,在该第二降低位置中一对轮被纵向地布置并且接合地面,以有助于输送机的纵向运送。该径向堆料机还可以包括轮移位装置,该轮移位装置用于对一对轮供以动力以使其从升高的横向位置到第一降低位置,该轮移位装置还在一对轮处于第一降低位置以将履带抬离地面时对轮供以动力,以允许输送机在横向方向上被运送,该轮移位装置还对一对轮供以动力以使其从升高的纵向位置到第二降低位置,该轮移位装置还在一对轮处于第二降低位置以将履带抬离地面时对轮供以动力,从而允许输送机在纵向方向上被运送。

[0009] 轮移位装置可以包括一对液压缸,一对液压缸中的每个液压缸对轮供以动力。

[0010] 还可以提供将一对轮从横向位置转动至纵向位置的装置。

[0011] 一对轮可以安装至以可旋转的方式安装至框架的一对柱,以有助于使一对轮中的每个轮转动。

[0012] 替代性地,可以提供一种与用于堆垛散装物料的堆料机一起使用的用于升高和降低履带式转向架的系统。该系统可以包括具有直线输送机的堆料机,该直线输送机具有前部部分和后部部分,前部部分和后部部分在升高位置与降低位置之间可移位。该系统还可以包括具有一对连续履带的转向架。一对轮可以安装至转向架,一对轮向上和向下移位,轮限定轴,轴可以偏移至少90度以使轮沿横向方向定位或者沿纵向方向定位。该系统还可以包括安装在转向架与轮之间的液压缸系统,该液压缸系统用于控制轮的位置并且使轮在偏移了90度的轴上相对于转向架而向上旋转和向下旋转。以这种方式,通过将轮移位至降低的横向位置,履带被抬离地面并且堆料机准备在工作现场周围被横向地重新定位,并且使得通过将轮移位至降低的纵向位置,履带被抬离地面并且堆料机准备沿着道路被纵向地运送。

附图说明

[0013] 通过结合附图及所附权利要求的以下详细描述,将易于理解各实施方式。在下述附图中的每个附图中,实施方式以示例的方式而非限制的方式被示出:

[0014] 图1是实施方式的俯视平面图,其中,轮处于其降低位置中并且准备进行堆料机的径向重新定位;

[0015] 图2是图1的实施方式的侧视图,其示出了轮处于与地面接触的轮降低位置中并且履带被抬离地面;

[0016] 图3是图1的实施方式的一部分沿着图2的线3-3截取的端视图,其示出了轮处于其降低位置中并且在虚位中处于其升高位置中;

[0017] 图4是图1的实施方式的侧视图,其示出了轮处于其升高位置中并且履带支撑堆料机,其中,堆料机本身被折叠以用于在工作现场周围或其他地方行进;

[0018] 图5是图1的实施方式的俯视平面图,其示出了轮降低至用于横向行进的90度位置,并且该实施方式包括安装至料斗的用于使整个堆料机在横向方向上重新定位的履带系统;

[0019] 图6是图1的实施方式的与图5相对应的侧视图,其包括驳船的示意图,堆料机可能随着其从一个位置横向移动至另一位置而将物料装载到该驳船中;

[0020] 图7是图1的实施方式的一部分的端视图,其示出了由液压缸控制的轮的位置并且轮处于与地面接触的轮降低位置中;

[0021] 图7A是图1至图11的实施方式的变型,其示出了处于降低的纵向位置中的轮准备在工作现场处纵向地移动或者准备沿着公路行驶,其中,履带被抬离地面;

[0022] 图8是图1的实施方式的与图7相对应的一部分的端视图,其示出了由液压缸控制的轮的位置,但是该轮处于抬离地面并且旋转90度的轮升高位置中;

[0023] 图9是图1的实施方式的与图7相对应的局部俯视平面图,其中,轮处于其降低位置中并且准备进行堆料机的径向重新定位,轮由液压行星传动装置供以动力;

[0024] 图10是与图7的视图相对应的局部端视图,其示出了单个轮,其中,该轮是链传动式的;

[0025] 图11是与图10的视图相对应的视图,只是图11不具有链传动装置,而是示出了液压行星传动装置;

[0026] 图12是俯视平面图,其示出了略微不同的双轮实施方式,其中,轮处于其降低位置中并且准备进行径向重新定位;

[0027] 图13是与图12相对应的侧视图,其中,轮处于其降低位置中并且履带抬离地面,以准备进行径向重新定位;

[0028] 图14是图12的实施方式的侧视图,其中,轮处于其降低的纵向位置中,从而使履带支撑在公路上,以用于行进,并且其中,后端部安装至牵引车的第五轮;

[0029] 图15是与图14相对应的俯视平面图;

[0030] 图16是图12的实施方式的一部分的俯视平面图,其示出了双轮处于其降低的纵向位置中以准备进行公路行进;

[0031] 图17是除了存在以下情况之外与图16相对应的俯视平面图:双轮处于其降低位置中以准备使堆料机径向移位;

[0032] 图18是图12的实施方式的一部分的侧视图,其中,双轮处于其升高位置中并且履带位于地面上,以准备在工作现场周围或其他地方行进;

[0033] 图18A是除了存在下述情况之外与图18相对应的放大的侧视图:轮被示出为处于其降低的纵向位置中以准备沿着公路或其他地方纵向移位;以及

[0034] 图19是图12的实施方式的局部俯视平面图,其中,双轮处于降低的90度横向位置中,并且示出了布置在料斗下方的履带式转向架,以准备使堆料机沿横向方向移动。

具体实施方式

[0035] 在以下详细描述中,将参照作为构成以下详细描述的一部分的附图,并且在附图中是以可被实践的说明性实施方式的方式被示出。将理解的是,在不背离范围的情况下,可以采用其他实施方式并且可以在结构或逻辑上做出变型。因此,以下详细描述不具有限制的含义。

[0036] 各种操作又可以以可能有助于理解实施方式的方式被描述为多个独立的操作。然而,描述的顺序不应当被理解为暗示这些操作是依赖于顺序的。

[0037] 描述可以使用基于视角的描述,比如上/下、后/前以及顶/底。这些描述仅被用于便于讨论并且不意在限制所公开的实施方式的应用。

[0038] 术语“联接”和“连接”连同其衍生词可以被使用。应当理解的是,这些术语不意在作为彼此的同义词。相反,在特定实施方式中,“连接”可以用于指示两个或更多个元件彼此直接物理接触或电接触。“联接”可以指的是两个或更多个元件直接物理接触或电接触。然而,“联接”还可以指的是两个或更多个元件彼此不直接接触,而仍然彼此配合或相互作用。

[0039] 出于描述的目的,呈“A/B”形式或呈“A和/或B”形式的短语意指(A)、(B)、或(A和B)。出于描述的目的,呈“A、B和C中的至少一者”形式的短语意指(A)、(B)、(C)、(A和B)、(A和C)、(B和C)、或(A、B以及C)。出于描述的目的,呈“(A)B”形式的短语意指(B)、或(AB),即A是可选元件。

[0040] 描述可以使用术语“实施方式”或“多个实施方式”,所述术语可能各自指的是一个或更多个相同或不同的实施方式。此外,关于实施方式所使用的术语“包括”、“包含”、“具有”及其类似术语是同义的并且通常用以作为“开放式”术语(例如,术语“包含”应当被解释为“包括但不限于”,术语“具有”应当被解释为“至少具有”,术语“包括”应当被解释为“包括但不限于”等)。

[0041] 关于本文中使用的任何复数和/或单数的术语,本领域的技术人员可以将复数转变为单数和/或将单数转变为复数,这要视上下文或本申请的情况而定。为了清楚起见,各种的单数/复数置换在本文中可以进行清楚地阐述。尽管在本文中已经示出并描述了特定实施方式,但是本领域的普通技术人员应当理解的是,在不背离范围的情况下,旨在实现相同目的的各种各样的替代性实施方式和/或等同实施方式或实施方案可以代替所示出且描述的实施方式。本领域的技术人员将易于理解的是,实施方式可以以各种不同的方式来实施。本申请旨在涵盖本文中所讨论的实施方式的任何修改或变型。因此,明确地意在使实施方式仅受权利要求及其等同物的限制。

[0042] 在附图中总体上以10指示履带式堆料机。图1和图2示出了待准备被径向移动(在本文中有时被称为“横向运动”或“横向地”)的堆料机10。堆料机10包括总体上以12指示的输送机、总体上以14指示的履带系统以及总体上以16指示的轮系统。在沿着图2的线3-3截取的图3中示出了用于升高和降低堆料机10的总体上以18指示的系统。

[0043] 更具体地,输送机12可以包括料斗20、输送机主部分22和卸料端24。所描绘的输送机包括接合件26,该接合件26如图4所示出的可以允许输送机关于本身向后折叠以有助于公路行进。在输送机12的两侧处设置有液压缸28,以有助于枢转动作并且控制卸料端24相对于输送机主部分22的位置。通常包括有用于对带进行导引的滚筒30,已经从附图中删除该带以更好地示出输送机的特征。枢转点32可以设置在料斗20的下方,以有助于输送机的径向移位。枢转点32通常设计成容易地替换为第五轮主销支架33(参见图14),该第五轮主销支架33被安装至用于运输至另一现场的牵引车,如随着本讨论继续将更全面地解释的。

[0044] 为了不同的堆料高度并且为了运输,输送机12被设计成布置在各种角度位置中。这一能力可以通过布置在输送机的主部分22的每个端部处的一对支撑框架而得到促进。如下面将更全面地解释的,这些支撑框架也有助于升高及降低履带系统14。后部支撑框架34从履带系统14延伸至输送机的主部分22的后方的下侧。通常,后部支撑框架34将为伸缩式构型。后部支撑框架34中的一个支撑框架可以布置在输送机12的每个横向侧上,以给输送机提供足够支撑和平衡。还可以包括有一对后中间支撑框架36,并且在所描绘的实施方式中所述一对后中间支撑框架36从履带系统的安装框架38延伸至输送机的主部分22的后方

的下侧。后中间支撑框架36也可以为伸缩式的,但是通常不是伸缩式的。

[0045] 后部支撑框架34可以设置有液压油缸39,该液压油缸39用以提供动力,以重新定位后部支撑框架并且升高及降低输送机12的后端部,从而允许堆料机10被重新定位成将履带降低到地面上并且有助于将主销33安装至牵引车的第五轮。后部支撑框架34还可以设置有栓和补充孔(未示出),以在液压油缸不改变后部支撑框架的位置时在操作期间将该支撑框架固定在适当的位置中。

[0046] 一对前部支撑框架40也可以设置成从履带系统14延伸至输送机的主部分22的前方的下侧。前部支撑框架40通常在构型上为伸缩式的。前部支撑框架40中的一个支撑框架可以布置在输送机12的每个横向侧上,以对输送机提供足够支撑和平衡。前部支撑框架40通常设置有液压油缸41,该液压油缸41提供动力以重新定位支撑框架,并且前部支撑框架40可以设置有栓和补充孔(未示出),以在液压油缸不改变前部支撑框架的位置时在操作期间将该支撑框架固定在适当的位置中。

[0047] 履带系统14是常规的,该履带系统包括安装至履带系统的安装框架38的一对连续履带42。履带42由发动机经由机械传动装置或者液压传动装置而驱动。传动装置通常提供可逆的能力以使单元的可操作性最大化。

[0048] 在图3中最佳示出了用于轮系统16的转向架44。轮系统16通常包括一对轮46,而在图12至图19中以略微不同的实施方式描绘了一对同轴轮47。然而,同轴轮47将在本文中有时被描述为好像同轴轮47为单个轮。因为图12至图19的实施方式在轮的布置上略微不同,而堆料机的其余部分是相同的,因此这一略微不同的实施方式的附图标记与实施方式1至11中的附图标记没有不同。

[0049] 轮46或轮47在处于图1至图3、图5至图7、图9、图12至图13、图17以及图19中所示出的轮的降低的横向位置(准备使堆料机10径向移位或90度移位)中时将履带42支撑为处于升高位置。在轮处于径向横向位置中的情况下,堆料机10可以在径向方向上被驱动,以提供散装物料的第二圆锥形堆料或者提供呈弧形形式的附加堆料。在如图5、图6和图19所示出的轮处于90度横向位置并且枢转点32或主销33安装至履带式转向架的情况下,堆料可以采取长桩的形式,或者堆料机可以用来对一个或多个驳船、卡车或有轨车填料。如果出于优选地通过转向架44的履带42的纵向运动来更好地操作堆料机的一些原因,则附加的履带式转向架66可以通过使该附加的转向架和轮47移动90度而使堆料机重新定位,以用于纵向移位。

[0050] 为了对轮46或轮47提供动力驱动,可以包括如图10中示意性示出的链传动装置62,或者可以包括如图9和图11所示出的液压行星传动马达64。

[0051] 在堆料机10被适当定位之后,轮46可以被转换到其不再接触地面的升高位置,这种位置中的一种位置示出在图3(在虚位中)和图8中。在该升高位置中,轮46也可以旋转约90度至所描绘的位置,使得轮的轴横向于堆料机10而延伸。该旋转可以使用液压装置或一些其他动力装置来实现,或者该旋转可以通过使用栓和补充孔(未示出)而手动执行。

[0052] 在图18中示出了轮47的升高位置,然而轮47可能替代性地从其横向(径向或90度)位置中的一个横向位置被升高。

[0053] 在轮46处于其升高位置中时,履带42接触地面,以确保在工作现场周围的最大可操作性。如图3所描绘的,在轮46被适当升高并且不挡道的情况下,尽管正在操作的堆料机

所处的是恶劣的环境,但轮及其轮胎被损坏的风险都很小。轮46各自被支腿50支撑并且配备有腹板52。液压缸54在转向架44与轮46的所述两个腹板52中的每一个腹板之间延伸。一对液压缸54将所述两个轮保持在轮降低位置和轮升高位置中,然而也可以包括有栓和补充孔(未示出)或其他支撑装置。

[0054] 如图7A所示,可以包括有另外一组液压缸55,所述另外一组液压缸55将轮46从图4所示出的位置沿顺时针方向枢转至使轮与地面接触以将履带42抬离地面的一个位置。轮46的该纵向布置将允许堆料机10沿着道路从一个现场拉到另一现场。

[0055] 图12至图19所示出的布置的略微不同之处在于,每个轮47包括略微不同的支腿56,该略微不同的支腿56可以安装至竖向柱58。柱58可以可旋转地安装至转向架44,使得轮47可以从例如图16中所示出的纵向位置转动至图17中所示出的径向横向位置,或者转动至90度横向位置。该转动可以手动执行或者可以由液压马达或液压缸驱动装置来提供。轮47、支腿56和柱58还可以设置有用于升高和降低轮47的液压缸60。

[0056] 因此,如图18所示出的,在轮47抬离地面的情况下,柱58可以转动至如图17中所示出的90度横向位置或者转动至径向位置。然后轮47可以被降低到地面,并且然后在由液压缸60供以动力的情况下将履带42抬离地面。如果轮47处于如图12、图13或图17所示出的横向位置中,那么堆料机10准备在工作现场周围被操作,或者如果轮47处于如图16和图18A所示出的纵向位置中,则堆料机10可以被拉到另一现场。如前面所描述的,可以包括有栓和补充孔(未示出)或其他固定系统,以将轮锁定在其降低位置或升高位置中。

[0057] 一旦堆料机已经到达其目的地,为了准备操作堆料机,主销支架33将首先与牵引车的第五轮断开连接并且将用枢转点32来代替。液压缸50中的任何定位栓或其他固定装置可以被移除,并且轮46将被升高至图4或图18中所示出的轮位置。这允许履带42被降低至地面,以便所述履带现在支撑堆料机10。然后液压缸28可以被操作,以使输送机的卸料端24从图4中所示出的位置枢转,并且位于前部支撑框架40中的液压缸41伸展,以使输送机12采取如图2、图6和图13所示出的位置。

[0058] 如果需要径向地移动堆料机10,在将输送机的前部升高的操作之前、在将输送机的前部升高的操作之后或者在将输送机的前部升高的操作期间,轮46可以从升高位置降低至如图3中所示出的降低位置。这个过程可以通过使液压缸54伸展直到其达到图3中的实线所描绘的位置来实现。这将使履带抬离地面,如图2所示出的。或者,如果堆料机10的径向位置是该堆料机所需的位置,则轮46可以被保持处于其升高位置中。

[0059] 在操作期间,由操作者来决定是履带还是轮与地面接触;即,由操作者决定轮是处于其升高位置中还是处于其降低位置中,其中,在轮的升高位置中,履带与地面接触,在轮的降低位置中,履带被升高而不与地面接触。还由操作者来决定在轮被降低的情况下轮是处于径向位置还是处于纵向位置。无论如何,为操作者提供了多种选择。

[0060] 在图12至图19的实施方式的情况下,为了在输送机的展开操作之前、在输送机的展开操作之后或者在输送机的展开操作期间径向移动堆料机,轮47及其支腿56可以在柱58上转动并且然后在液压缸54的作用下被降低。这将使履带42抬离地面,如图13所示出的。或者,根据操作者想要用履带42执行输送操作还是想要轮47在地面上来支撑堆料机,如果堆料机10的径向位置是该堆料机所需的位置,则轮47可以保持处于其升高位置中。当操作完成并且堆料机10将被移动至另一现场时,液压缸54将支腿56和轮47升高,柱58被转动以使

轮47纵向地定位,并且气缸然后可以将轮降低至图14、图15和图18A中所示出的位置。随后,输送机的卸料端24通过气缸28的操作而枢转至图14中所示出的位置,而气缸41使输送机的该前端部降低。在一些情况下,必要时,需要将气缸39操作成使输送机12的后端部升高,以有助于将枢转点32替换为主销支架33并且将堆料机10定位在如图14中所示出的牵引车的第五轮上。

[0061] 尽管在本文中已经示出并描述了特定实施方式,但是本领域的普通技术人员将理解的是,在不背离范围的情况下,旨在实现相同目的的各种各样的替代性实施方式和/或等同实施方式或实施方案可以代替所示出且描述的实施方式。本领域的技术人员将易于理解的是,实施方式可以以各种不同的方式来实施。本申请旨在涵盖本文中所讨论的实施方式的任何修改或变型。因此,明确地本发明的旨在使得各实施方式仅受权利要求及其等同物的限制。

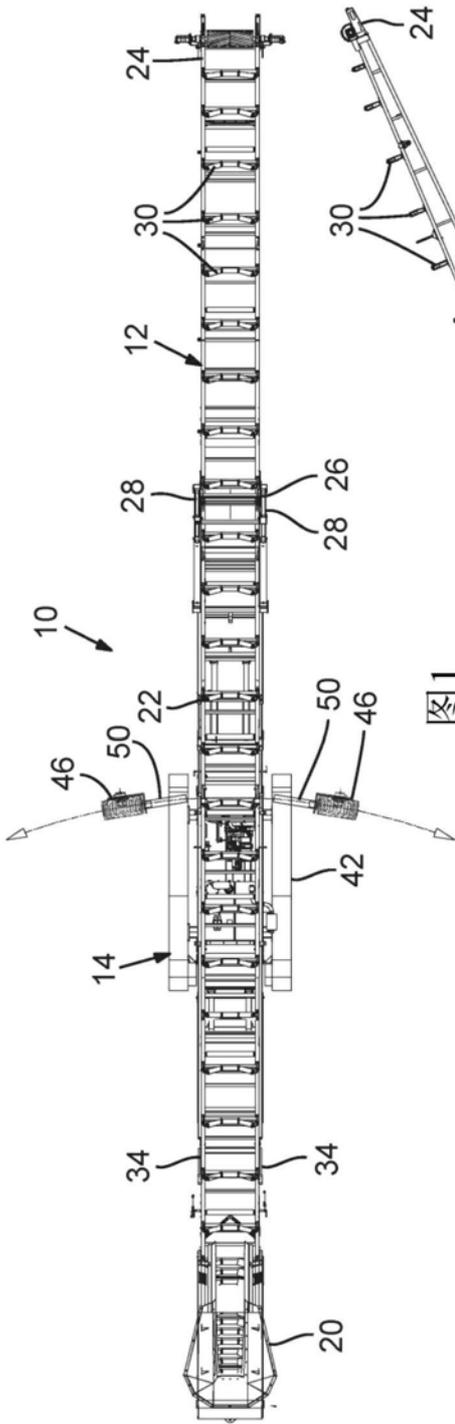


图1

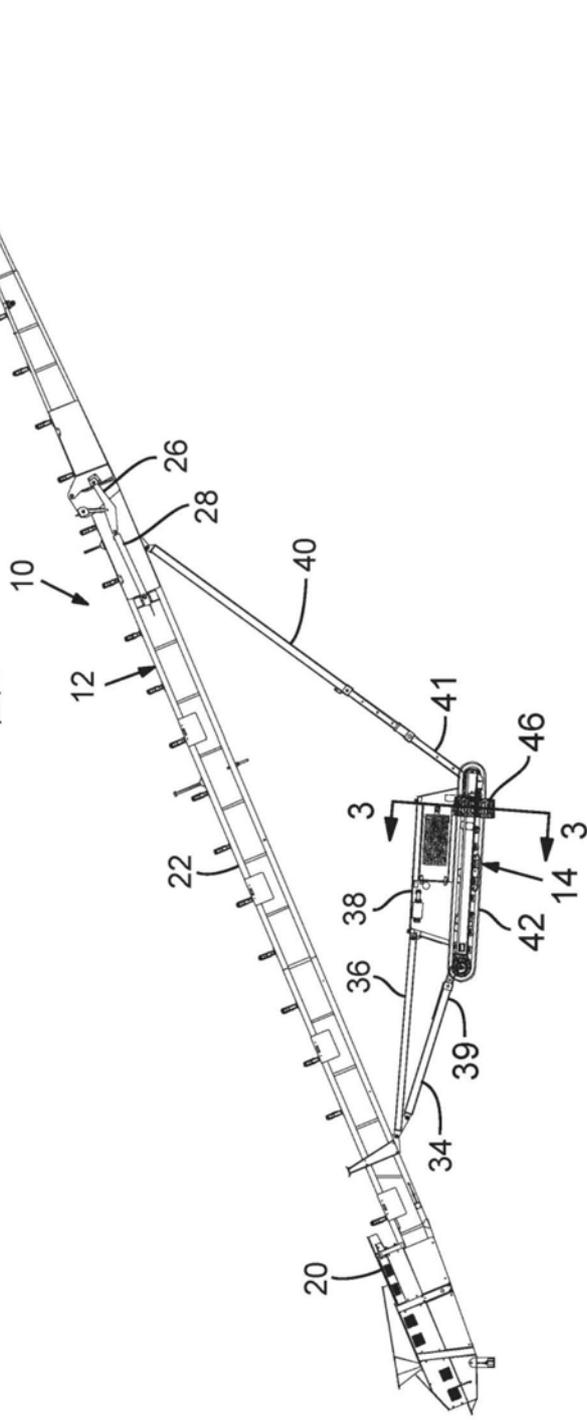


图2

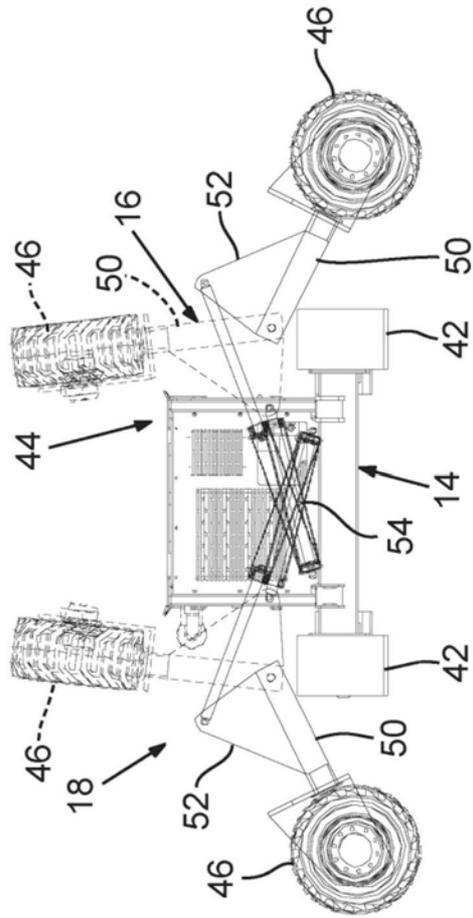


图3

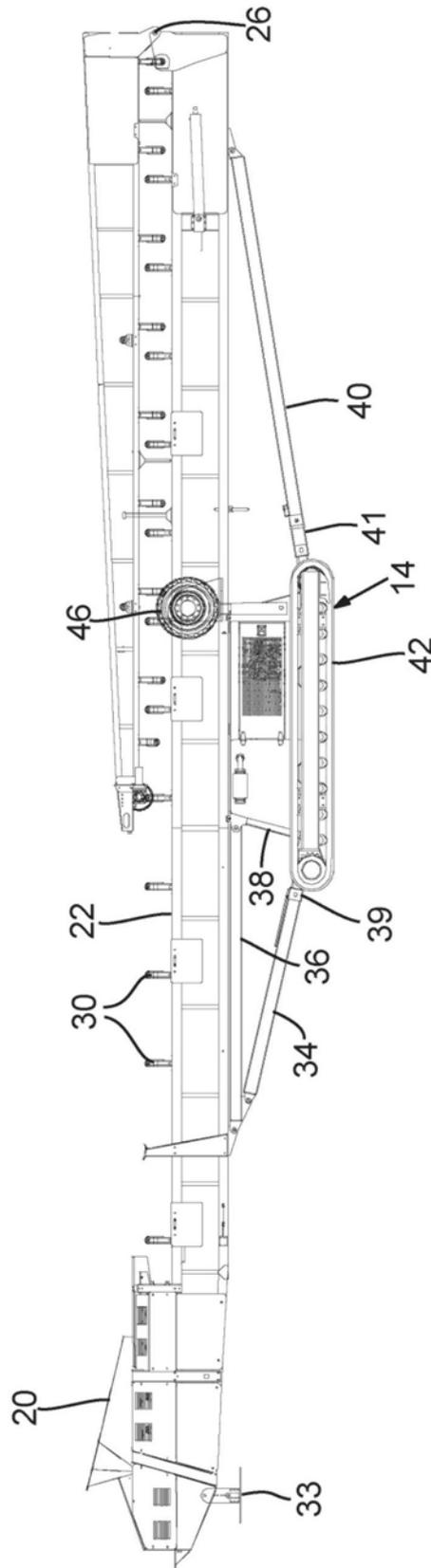


图4

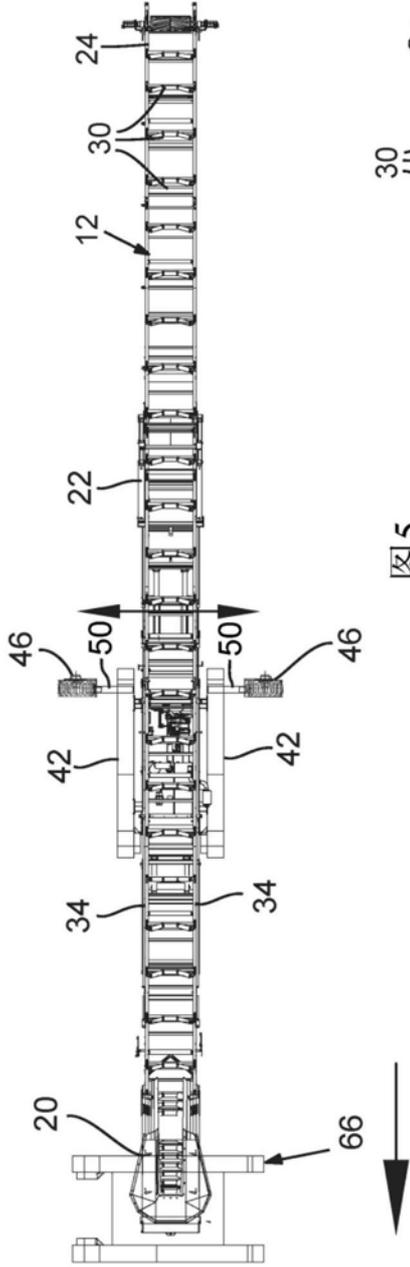


图5

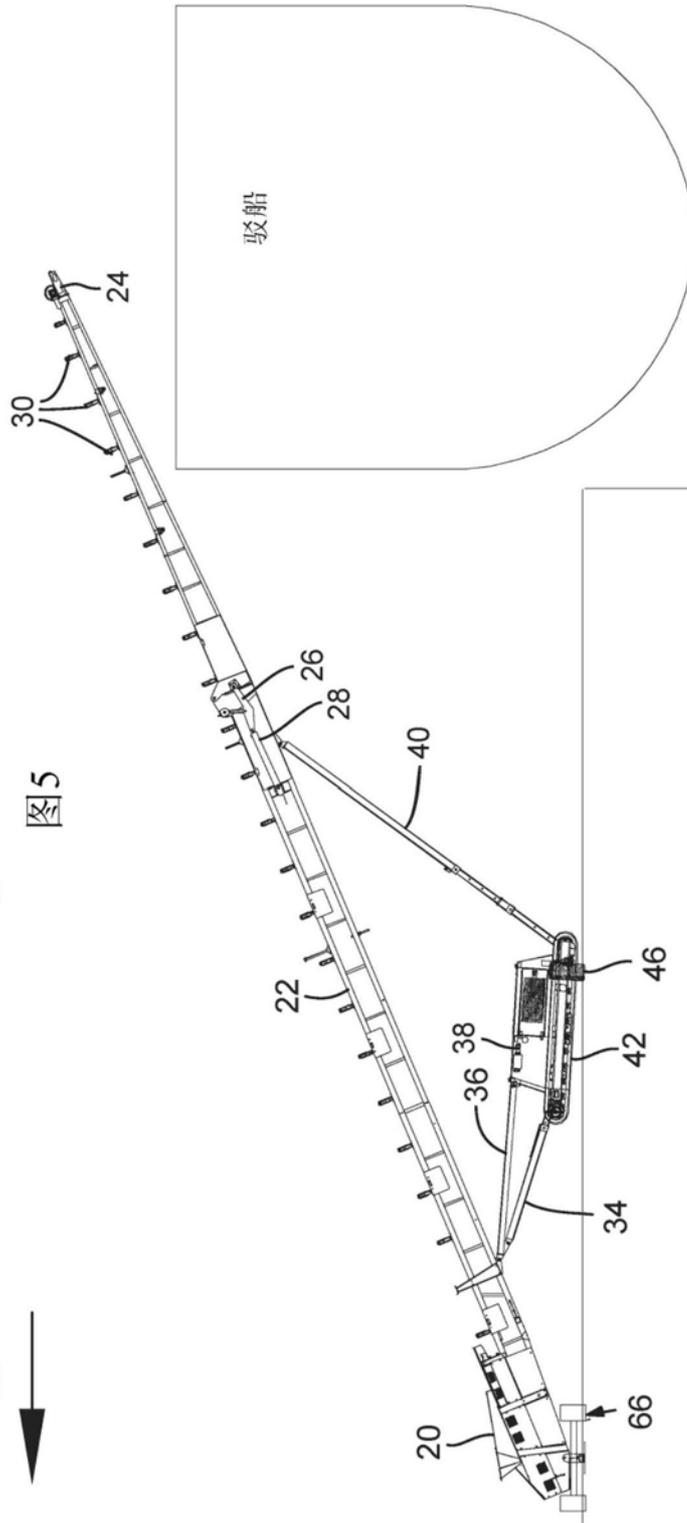
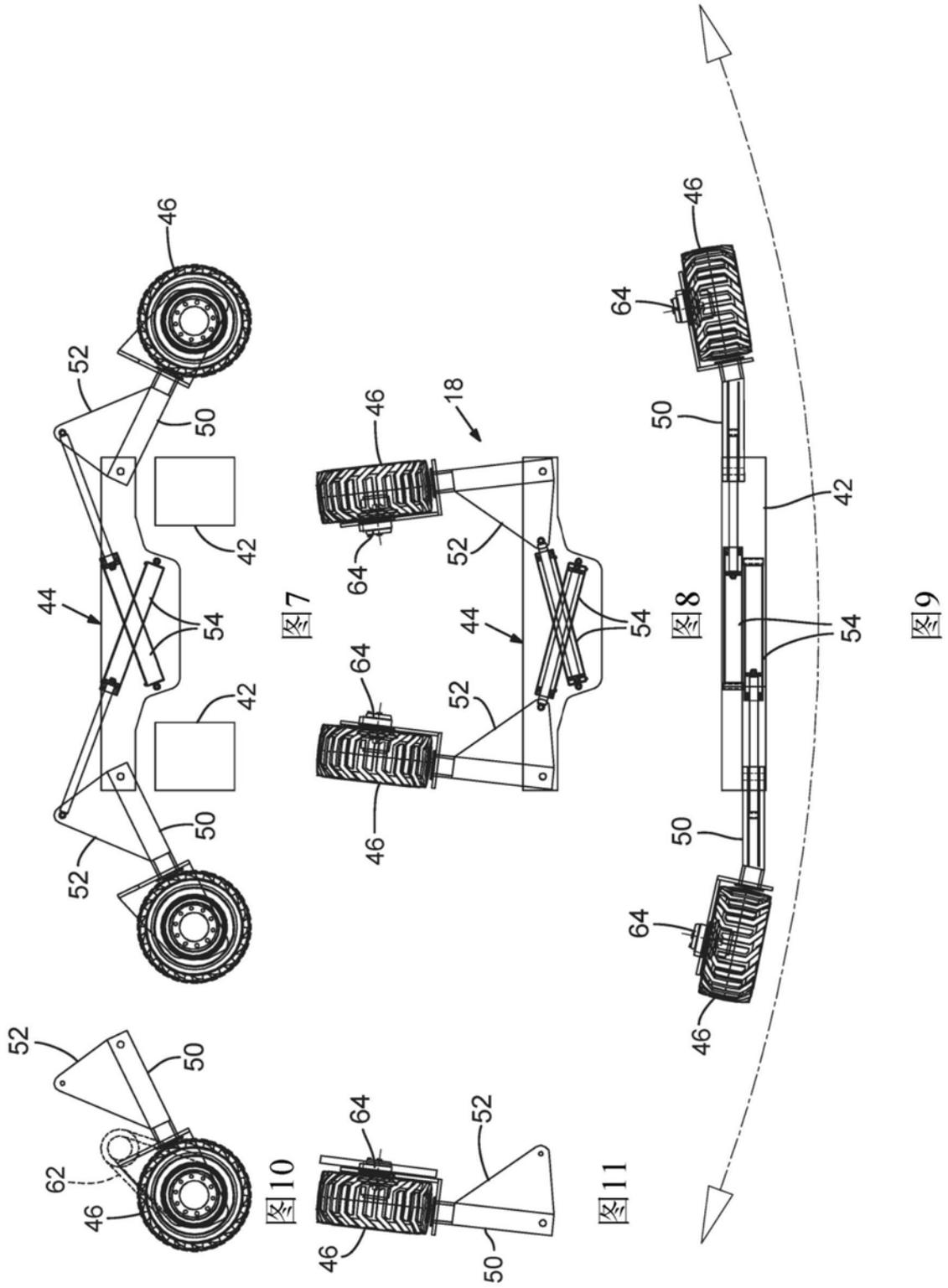


图6



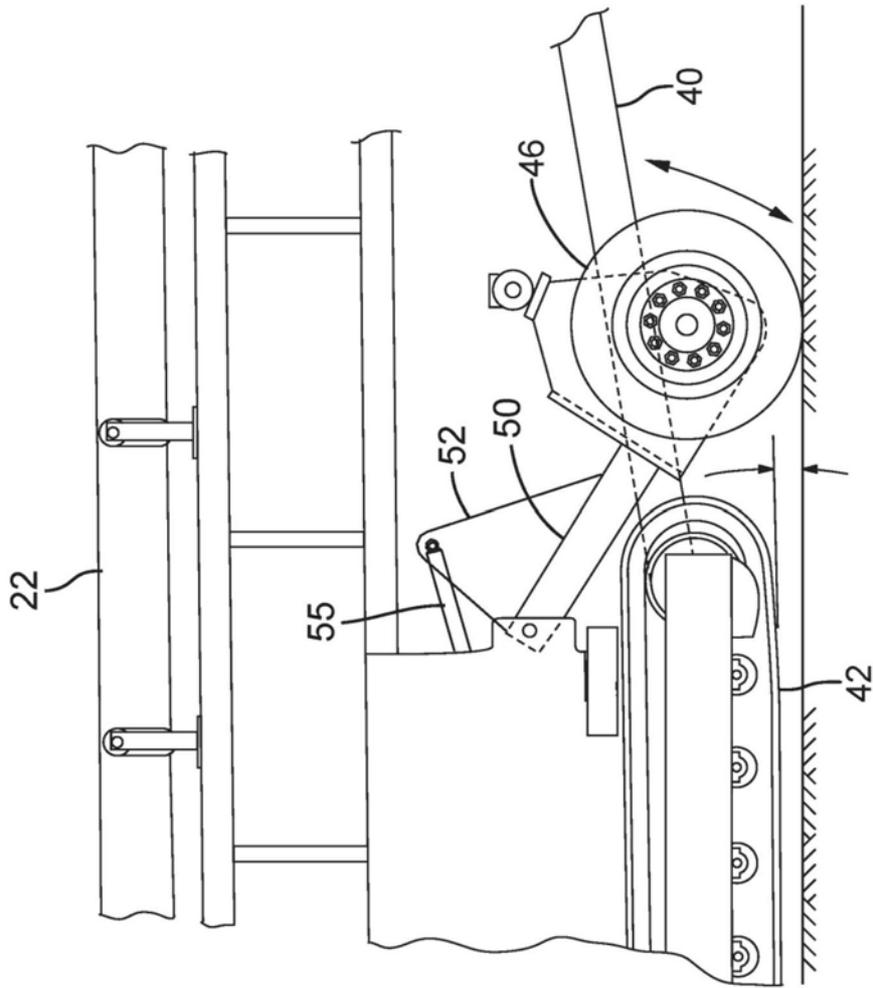


图7A

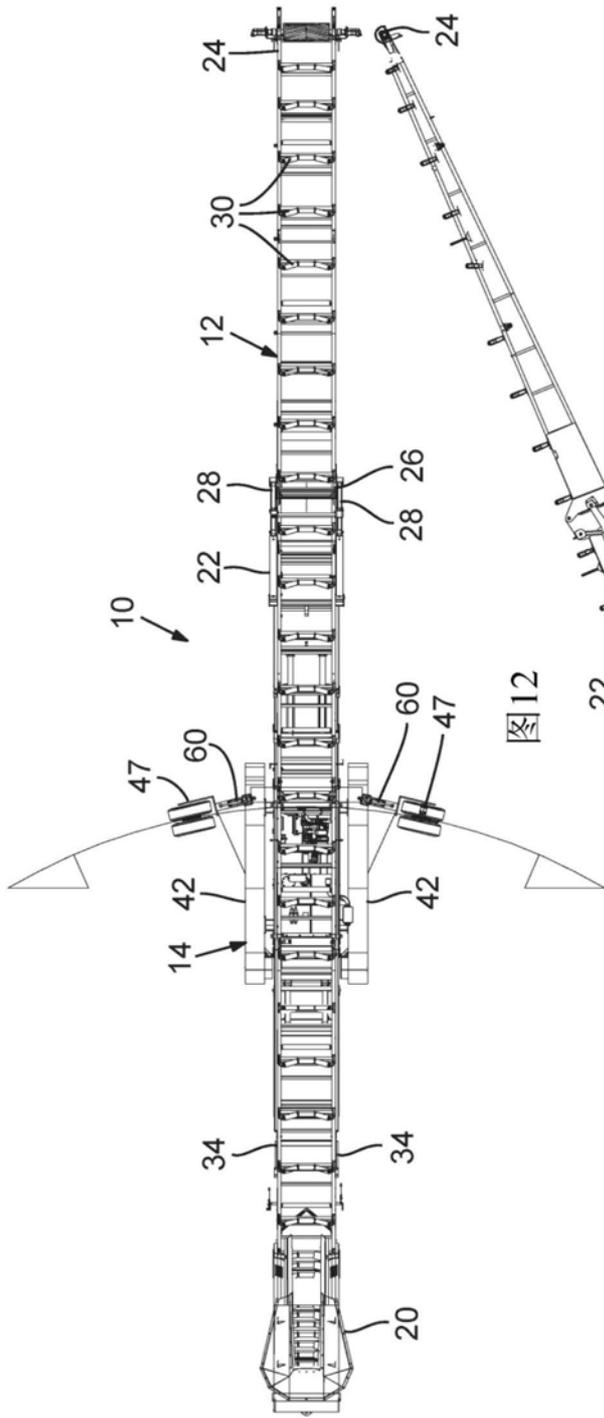


图12

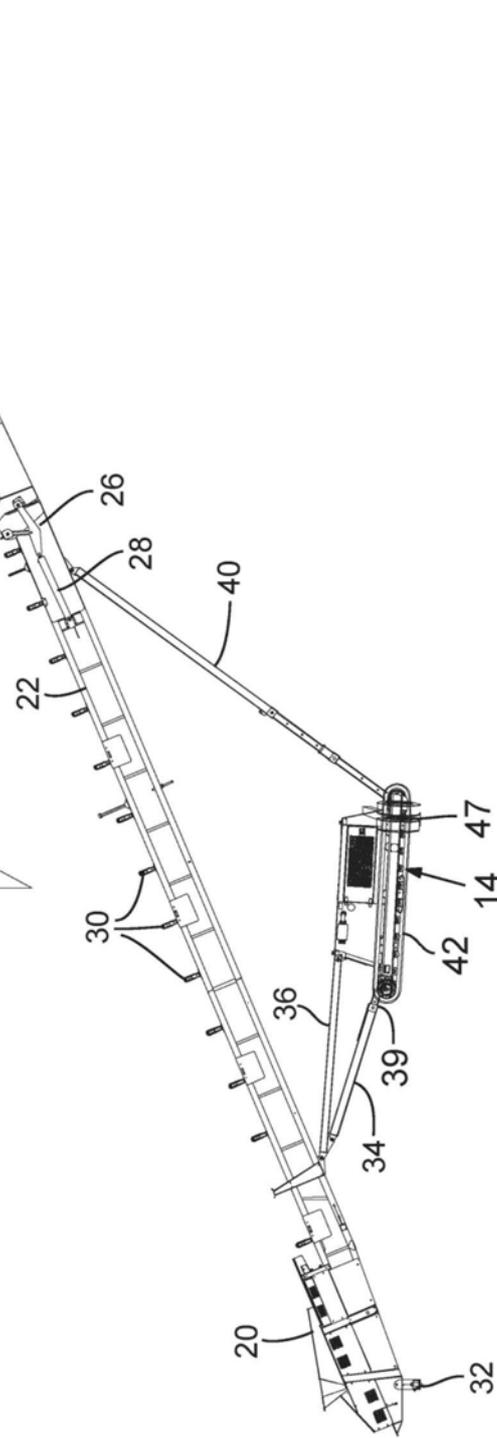


图13

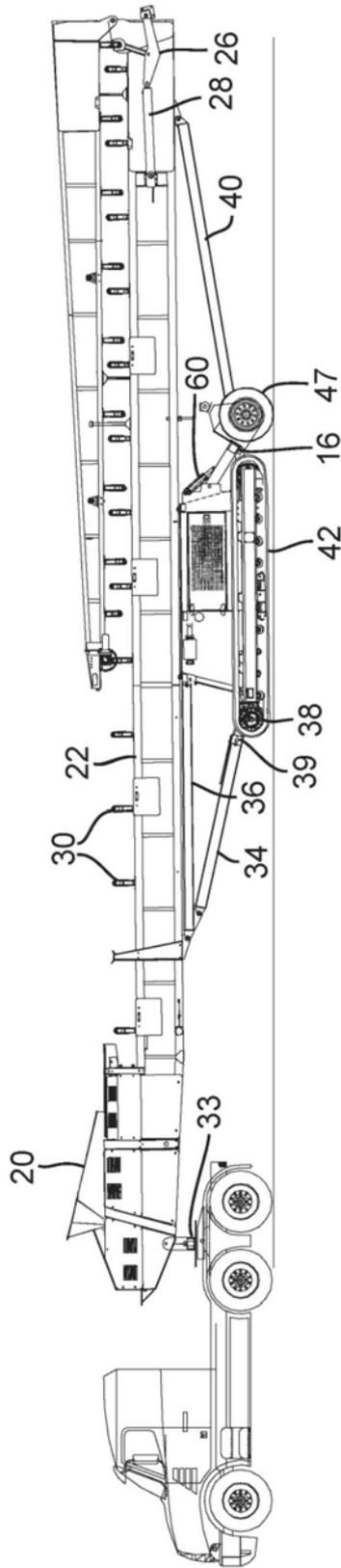


图14

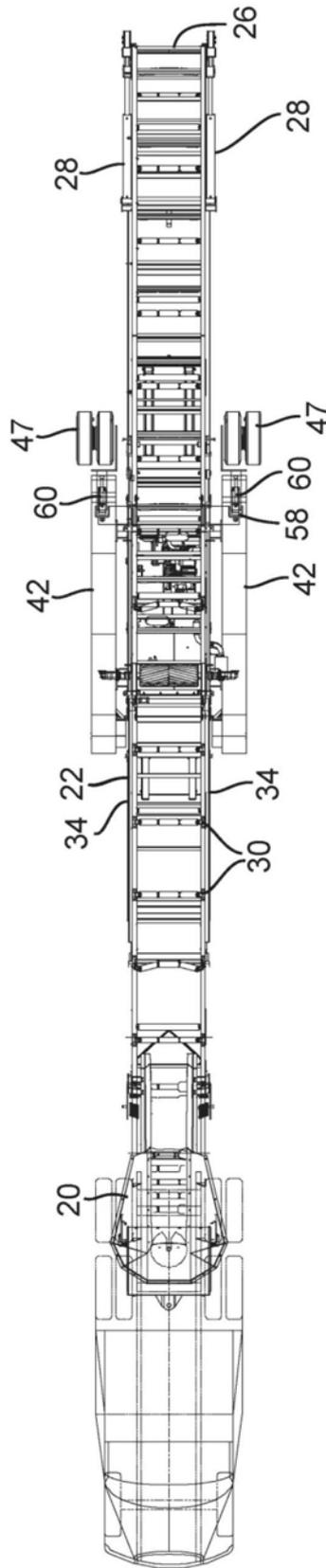


图15

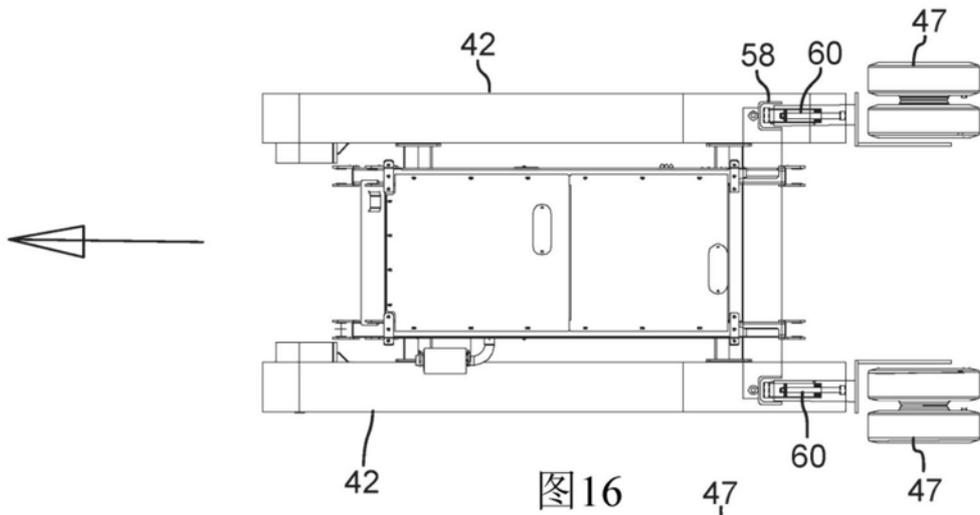


图16

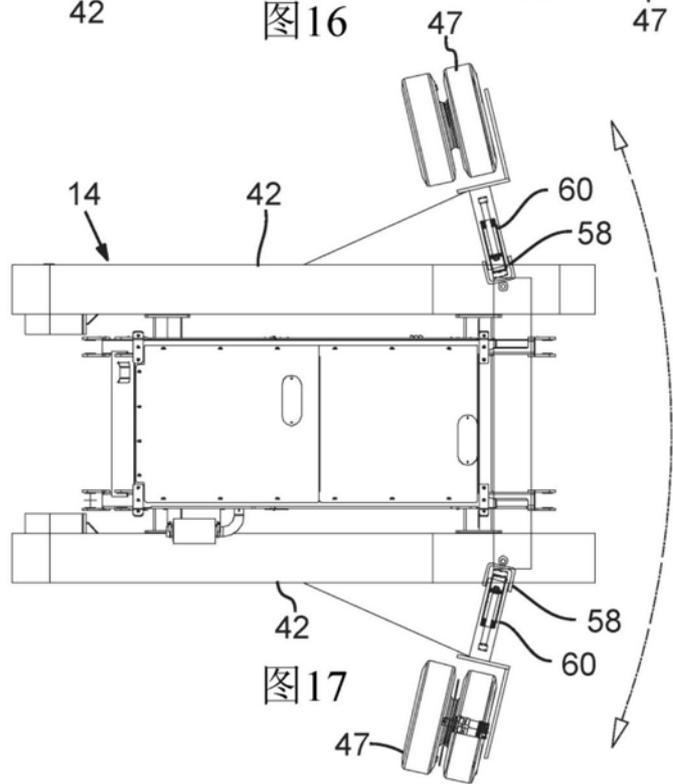


图17

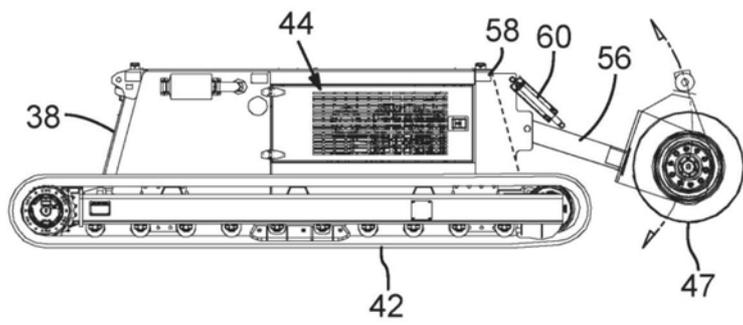


图18

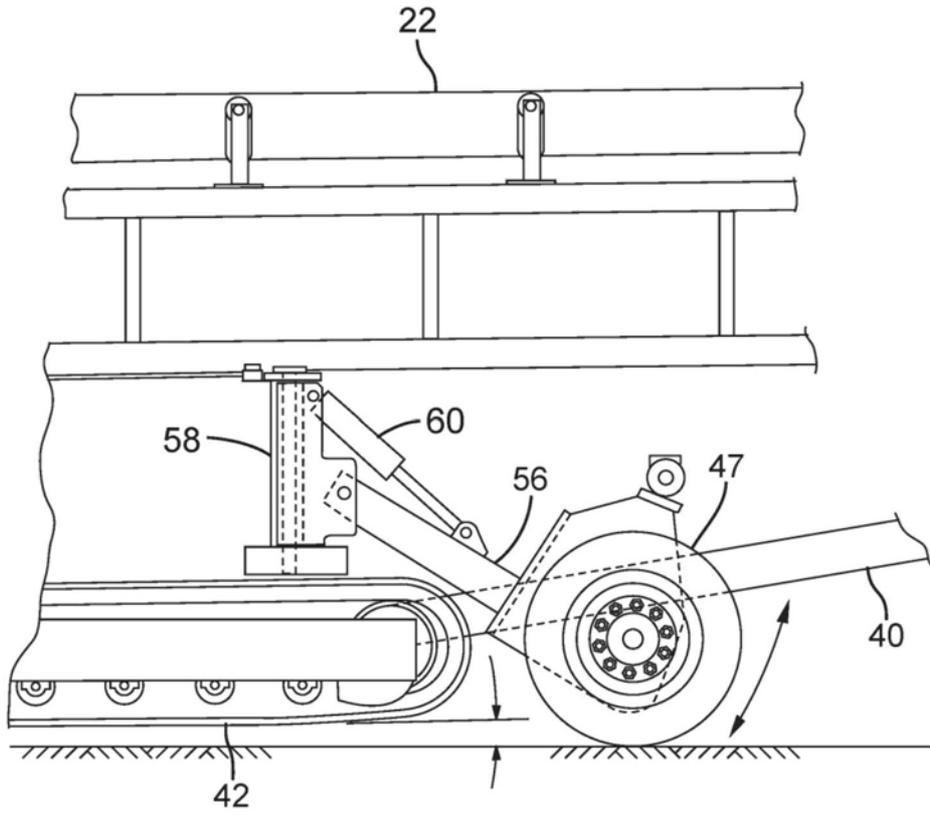


图18A

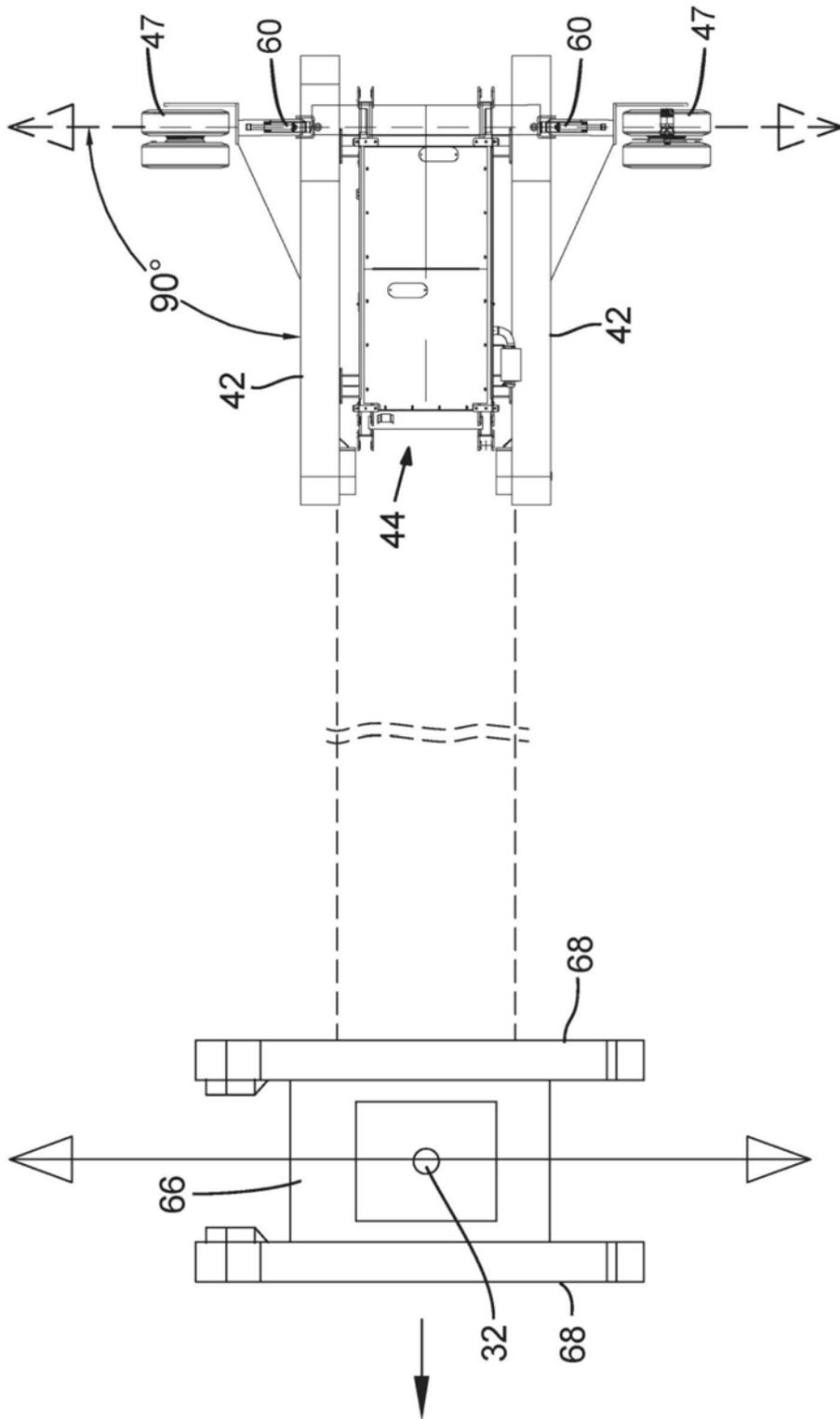


图19