(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204168751 U
(45)授权公告日 2015.02.25

(21)申请号 201420486219.2

(22)申请日 2014.08.26

(73)专利权人 常州汉森机械有限公司
地址 213034 江苏省常州市新北区春江镇环保四路89号常州汉森机械有限公司

(72)发明人 李小春 孙旭亮 翁志煌 郭银亮

(74)专利代理机构 常州市维益专利事务所 32211
代理人 肖兴江

(51)Int.Cl.
A01C 15/16(2006.01)
A01C 19/00(2006.01)

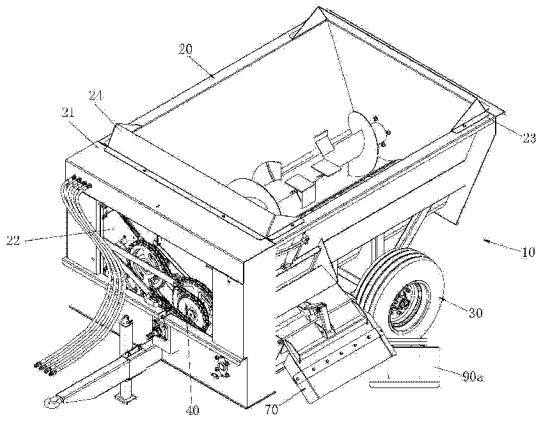
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

施肥机

(57)摘要

本实用新型公开了一种施肥机，料箱的前端设置一个具有容纳腔体的传动室，所述的传动机构安装在该传动室的容纳腔体中，送料绞龙的一端可转动地支承在料箱的后端，送料绞龙的另一端可转动地安装在料箱的前端后伸入到所述的传动室中，并与所述的传动机构相连接；所述施肥机构安装在该出料口处，施肥机构包括两端具有开口的罩壳、转轴以及施肥板，所述罩壳固定在料箱的侧壁面上，转轴的一端可转动地支承在罩壳上，转轴的另一端伸入到传动室中并可转动地支承于传动室的内壁面上后，与所述的传动机构相连接，施肥板的一端固定在转轴的圆周面上，施肥板的另一端沿着转轴的径向延伸。本实用新型的施肥机具有施肥效率高且施肥过程中无堵塞情况发生的优点。



CN 204168751 U

1. 施肥机，其特征在于：包括料箱、车轮、传动机构、送料绞龙以及施肥机构，料箱的底部设有轴，车轮连接在轴的端部，料箱的前端设置一个具有容纳腔体的传动室，所述的传动机构安装在该传动室的容纳腔体中，所述的送料绞龙位于料箱内且送料绞龙沿着料箱的长度方向布置，送料绞龙的一端可转动地支承在料箱的后端，送料绞龙的另一端可转动地安装在料箱的前端后伸入到所述的传动室中，并与所述的传动机构相连接；

所述料箱的对应于送料绞龙输出部位的侧壁面设有出料口，所述施肥机构安装在该出料口处，施肥机构包括两端具有开口的罩壳、转轴以及施肥板，所述罩壳固定在料箱的侧壁面上，转轴的一端可转动地支承在罩壳上，转轴的另一端伸入到传动室中并可转动地支承于传动室的内壁面上后，与所述的传动机构相连接，施肥板的一端固定在转轴的圆周面上，施肥板的另一端沿着转轴的径向延伸。

2. 根据权利要求 1 所述的施肥机，其特征在于：所述施肥机构的输出口处安装有一个调节机构，该调节机构包括活动盖板、第一连杆、第二连杆、第一传动杆、套管以及直线驱动器，活动盖板铰接在施肥机构的罩壳的输出口处，第一连杆的一端与活动盖板的一端铰接，第一连杆的另一端与第二连杆的一端铰接，第二连杆的另一端与第一传动杆的一端铰接，第一传动杆的另一端与套管固定连接，套管与直线驱动器铰接。

3. 根据权利要求 1 所述的施肥机，其特征在于：所述施肥机还包括一个设置于料箱出料口与施肥机构之间的流量控制机构，该流量控制机构包括插板以及油缸，插板与油缸的活塞杆固定连接，油缸固定在料箱上。

4. 根据权利要求 1 所述的施肥机，其特征在于：所述施肥机还包括一个埋肥装置，该埋肥装置包括一个连接于料箱下部的埋肥板，该埋肥板位于施肥机构的后方。

5. 根据权利要求 4 所述的施肥机，其特征在于：所述埋肥装置还包括一个调节装置，该调节装置包括第一支架、手柄、第一转动杆、第三连杆、第四连杆、第二支架、第五连杆、第二转动杆，第一支架固定在料箱前部的下部，手柄连接在第一转动杆上，第一转动杆的一端可转动地支承在第一支架上，第一转动杆的另一端沿着料箱的宽度方向延伸后，支承于料箱底面上的沿该料箱长度方向延伸的横梁上，第三连杆的一端与第一转动杆固定连接，第三连杆的另一端沿着料箱长度方向延伸后与第四连杆的一端铰接，第二支架固定在所述横梁的侧壁面上，第四连杆的另一端与第五连杆的一端铰接于第二支架上，第五连杆的另一端与第二转动杆的一端铰接，第二转动杆的另一端穿过横梁并沿着料箱的宽度方向延伸后与所述埋肥板固定连接。

6. 根据权利要求 5 所述的施肥机，其特征在于：所述调节装置还包括一个过载保护装置，该过载保护装置包括一个弹簧，该弹簧套在第五连杆上，并压紧在第二转动杆与第五连杆上设置的凸起之间。

7. 根据权利要求 1 所述的施肥机，其特征在于：在料箱的前端和后端上均安装一个护罩。

施肥机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种自动施肥设备，具体涉及一种施肥机。

背景技术

[0002] 农村施肥作业时，经常需要把肥料快速均匀地施入大面积的土壤中。目前我国大部分农村还停留在人工施肥作业阶段，这种施肥方式劳动强度高，作业效率低，难以满足现代农业生产需要。

[0003] 有鉴于此，专利公告号为：CN201629994U 的实用新型专利公开了一种小型自动施肥机（见图 1），其包括储料装置 10、排肥装置 20 和施肥装置 30。储料装置 10 包括机架 11、储料斗 12、车轮 13 和车轴 14。其中，储料斗 12 位于机架 11 上方，车轮 13 和车轴 14 组装于机架 11 的下方，转动车轮 13 即可达到移动自动施肥机的目的。排肥装置 20 包括排肥器 21、被动链轮 22、排肥仓 23、传动链条 24 和主动链轮 25。排肥仓 23 安装在储料斗 12 的底部，排肥器 21 安装在排肥仓 23 内的底部出口处，两端用轴承支承，一端与被动链轮 22 连接，主动链轮 25 安装到车轴 14 上，并通过传动链条 24 带动被动链轮 22 转动，施肥部份 30 包括开沟器 31、施肥管 32 和埋肥板 33。开沟器 31 装设于机架 11 的前端，并由机架 11 向下延伸，其底端为尖形，且尖形的最低点低于车轮 13 的最低点。施肥管 32 上端与排肥仓 23 的出口连通，其下端出口则设置在开沟器 31 后面，出口略高于车轮 13 的最低点或与之平齐。

[0004] 上述小型自动施肥机的工作过程为：首先将开沟器 31 插入土壤中，再以外力带动施肥机（也可以根据需要在施肥机上安装动力系统），车轮 13 即会转动而前进，开沟器 31 即会在土壤中挖开一条深沟，同时，车轴 14 带动主动链轮 25 转动，并通过传动链条 24 带动被动链轮 22 转动，从而带动排肥器 21 工作，排肥器 21 的隔断装置将肥料导入到施肥管 32 中，肥料即会顺着施肥管 32 流入开沟器 31 所开出的沟里。随着施肥机的继续前进，埋肥板 33 再把挖出的土壤填回到沟中，从而把肥料埋上，完成施肥任务。

[0005] 然而，上述小型自动施肥机由于其结构因素，在工作过程中，需要通过排肥器 21 的隔断装置将肥料导入到施肥管 32 中，肥料在施肥管 32 中的移动速度较为缓慢，且容易将施肥管堵塞，因此，其施肥效率较低，只适合于小面积的施肥作业。

发明内容

[0006] 针对上述技术问题，本实用新型的目的在于提供一种施肥效率高且施肥过程中无堵塞情况发生的施肥机。

[0007] 解决上述技术问题的技术方案如下：

[0008] 施肥机，包括料箱、车轮、传动机构、送料绞龙以及施肥机构，料箱的底部设有轴，车轮连接在轴的端部，料箱的前端设置一个具有容纳腔体的传动室，所述的传动机构安装在该传动室的容纳腔体中，所述的送料绞龙位于料箱内且送料绞龙沿着料箱的长度方向布置，送料绞龙的一端可转动地支承在料箱的后端，送料绞龙的另一端可转动地安装在料箱的前端后伸入到所述的传动室中，并与所述的传动机构相连接；

[0009] 所述料箱的对应于送料绞龙输出部位的侧壁面设有出料口，所述施肥机构安装在该出料口处，施肥机构包括两端具有开口的罩壳、转轴以及施肥板，所述罩壳固定在料箱的侧壁面上，转轴的一端可转动地支承在罩壳上，转轴的另一端伸入到传动室中并可转动地支承于传动室的内壁面上后，与所述的传动机构相连接，施肥板的一端固定在转轴的圆周面上，施肥板的另一端沿着转轴的径向延伸。

[0010] 进一步地，所述施肥机构的输出口处安装有一个调节机构，该调节机构包括活动盖板、第一连杆、第二连杆、第一传动杆、套管以及直线驱动器，活动盖板铰接在施肥机构的罩壳的输出口处，第一连杆的一端与活动盖板的一端铰接，第一连杆的另一端与第二连杆的一端铰接，第二连杆的另一端与第一传动杆的一端铰接，第一传动杆的另一端与套管固定连接，套管与直线驱动器铰接。

[0011] 进一步地，所述施肥机还包括一个设置于料箱出料口与施肥机构之间的流量控制机构，该流量控制机构包括插板以及油缸，插板与油缸的活塞杆固定连接，油缸固定在料箱上。

[0012] 进一步地，所述施肥机还包括一个埋肥装置，该埋肥装置包括一个连接于料箱下部的埋肥板，该埋肥板位于施肥机构的后方。

[0013] 进一步地，所述埋肥装置还包括一个调节装置，该调节装置包括第一支架、手柄、第一转动杆、第三连杆、第四连杆、第二支架、第五连杆、第二转动杆，第一支架固定在料箱前部的下部，手柄连接在第一转动杆上，第一转动杆的一端可转动地支承在第一支架上，第一转动杆的另一端沿着料箱的宽度方向延伸后，支承于料箱底面上的沿该料箱长度方向延伸的横梁上，第三连杆的一端与第一转动杆固定连接，第三连杆的另一端沿着料箱长度方向延伸后与第四连杆的一端铰接，第二支架固定在所述横梁的侧壁面上，第四连杆的另一端与第五连杆的一端铰接于第二支架上，第五连杆的另一端与第二转动杆的一端铰接，第二转动杆的另一端穿过横梁并沿着料箱的宽度方向延伸后与所述埋肥板固定连接。

[0014] 进一步地，所述调节装置还包括一个过载保护装置，该过载保护装置还包括一个弹簧，该弹簧套在第五连杆上，并压紧在第二转动杆与第五连杆上设置的凸起之间。

[0015] 进一步地，在料箱的前端和后端上均安装一个护罩。

[0016] 本实用新型的优点在于：本实用新型通过两个绞龙对肥料的推送，在推料过程中，起到一定的搅拌作用。本实用新型在料箱的前端设置一个具有容纳腔体的传动室后，整个动力的传递集中在了该传动室中，因此，本实用新型采用的前部驱动箱结构，不但结构上布置合理，对于施肥机整体而言，在传动效率得到提高的同时又显得简洁。本实用新型通过调节装置的作用，使得埋肥板对土壤的回填效率获得了提高，有利于使土壤的肥沃程度最大化。通过调节装置上的过载保护装置的弹簧的作用，当埋肥板受到障碍物的阻碍时，埋肥板受到的阻力通过调整装置反向传递给弹簧，弹簧被压缩，从而使埋肥板的高度获得了改变，这样可以避开障碍物，当越过障碍物后，在弹簧回复作用力下，埋肥板又回复到了调整好的位置，继续对土壤进行回填。这样对埋肥板既无损害，对埋肥也不产生影响。

[0017] 本实用新型的主题名称虽然定义为施肥机，但其可以应用于：抛撒各种物料，对肥料的适应能力强，如沟肥、泥浆、堆肥、厩肥、沙粪肥、垫床物料等。因此，其不仅限于施肥，应用的范围较广。

附图说明

[0018] 图 1 为现有技术中施肥机的结构示意图

[0019] 图 2 为本实用新型施肥机的立体结构示意图；

[0020] 图 3 为本实用新型施肥机的另一个方向的立体结构示意图；

[0021] 图 4 为传动机构的示意图；

[0022] 图 5 为本实用新型施肥机的侧视图；

[0023] 图 6 为本实用新型施肥机的仰视图；

[0024] 图 7 为本实用新型的施肥过程的示意图；

[0025] 附图中，10 为施肥机；

[0026] 20 为料箱，21 为前端，22 为动力室，23 为后端，24 为护罩，25 为横梁；

[0027] 30 为车轮；

[0028] 40 为传动机构，41 为输入轴，42 为第一链轮，43 为第二链轮，44 为第三链轮，45 为第四链轮，46 为第五链轮，47 为第三从动链轮；

[0029] 50 为第一送料绞龙，51 为第二送料绞龙；

[0030] 60 为施肥机构，61 为罩壳，62 为转轴，63 为施肥板；

[0031] 70 为调节机构，71 为活动盖板，72 为第一连杆，73 为第二连杆，74 为第一传动杆，75 为套管，76 为直线驱动器；

[0032] 80 为插板，81 为油缸；

[0033] 90a 为埋肥板，90 为第一支架，91 为手柄，92 为第一转动杆，93 为第三连杆，94 为第四连杆，95 为第二支架，96 为第五连杆，97 为第二转动杆，98 为弹簧。

具体实施方式

[0034] 参照图 2 至图 6，本实用新型的施肥机 10，包括料箱 20、车轮 30、传动机构 40、送料绞龙以及施肥机构 60。下面对每部分的结构进行详细地说明：

[0035] 首先需要说明的是方位问题，在本实用新型中，定义了料箱的前端和后端，该定义是根据料箱 20 在牵引装置（本实用新型中的牵引装置可以为拖拉机，牵引装置在图中未示出）的动力作用下，使料箱 20 按照牵引作用力的方向运动，因此，前端即为料箱的靠近牵引装置的一端，后端为料箱的远离牵引装置的一端。

[0036] 参照图 2，料箱 20 的上部具有开口，料箱的用于盛装肥料的空间为呈上大下小的斗状，这种斗状由于其内壁面为斜坡的状态，能便于肥料自动地往下滑动。在料箱 20 的底部设有轴，车轮 30 连接在轴的端部。料箱 20 的前端 21 设置一个具有容纳腔体的传动室 22，所述的传动机构 40 安装在该传动室的容纳腔体中。将传动室 22 布置在料箱的前端，以及传动机构 40 安装在动力室 22 内，便于与牵引装置输出的动力进行衔接，并且施肥机的动力输入经由传动机构 40 进行传递，不但使动力的输入得到了整合，而且有助于使动力机构的结构得到简化，以及使动力的输出效率提高。在料箱 20 的前端 21 和后端 23 上均安装一个护罩 24，该护罩 24 沿着料箱的宽度方向布置，向料箱内加入的肥料较多时，通过护罩 24 的防护作用，可以避免肥料从料箱的前端和后端溢出。在料箱的下部设有一个开沟器（图中未示出，且开沟器为现有技术中所公开的内容，本实用新型中不再对其结构进行详述），该开沟器在施肥机行走过程中在地面上开设出沟槽，开沟器位于施肥机构 60 的前面，开沟

器在地面开设出沟槽后，随后施肥机构 60 将肥料施加到沟槽中（如图 7 所示）。

[0037] 所述的送料绞龙位于料箱 20 内且送料绞龙沿着料箱的长度方向布置，送料绞龙的一端可转动地支承在料箱 20 的后端，送料绞龙的另一端可转动地安装在料箱的前端 21 后伸入到所述的传动室 22 中，并与所述的传动机构 40 相连接。本实用新型中的送料绞龙为两根，分别为第一送料绞龙 50 和第二送料绞龙 51，两根送料绞龙与传动机构的连接方式如下：

[0038] 如图 4 所示，所述传动机构 40 包括输入轴 41、第一链轮 42、第二链轮 43、第三链轮 44、第四链轮 45、第五链轮 46，第一链轮 42 固定在输入轴 41 上，第一链轮 42 通过链条与第五链轮 46 连接，第五链轮 46 固定在施肥机构的转轴 62 上。在输入轴上还固定一个第一从动链轮（图中未示出），该第一从动链轮通过链条与第二链轮 43 连接，第二链轮 43 固定在被动轴上，在被动轴上还固定一个第二从动链轮（图中未示出），该第二从动链轮通过链条与第三链轮 44 连接，第三链轮 45 固定在第一送料绞龙 50 上，第一送料绞龙 50 的端部还固定着一个第三从动链轮 47，该第三从动链轮 47 通过链条与第四链轮 45 连接，第四链轮 45 固定在第二送料绞龙 51 上。当牵引装置输出的动力传递给输入轴 41 后，输入轴 41 带动第一链轮 42 和第一从动链轮转动，第一从动链轮转动将动力传递给第五链轮 46，第五链轮 46 带动施肥机构的转轴转动，从而使施肥板跟随转轴 62 动作，将输入到施肥机构内的肥料抛送到地面上。第一链轮 42 通过链条将动力传递给第二链轮 43，第二链轮 43 带动被动轴转动，从而带动第二从动链轮转动，第二从动链轮将动力通过链条传递给第三链轮 44，第三链轮 44 带动第一送料绞龙 50 转动，第一送料绞龙 50 带动第三从动链轮转动，第三从动链轮将动力通过链条传递给第四链轮 45，第四链轮 45 带动第二送料绞龙 51 转动。

[0039] 参照图 3 和图 4，所述料箱 20 的对应于送料绞龙输出部位的侧壁面设有出料口，所述施肥机构 60 安装在该出料口处，施肥机构 60 包括两端具有开口的罩壳 61、转轴 62 以及施肥板 63。所述罩壳 61 固定在料箱 20 的侧壁面上，转轴 62 的一端可转动地支承在罩壳 61 上，转轴 62 的另一端伸入到传动室中并可转动地支承于传动室的内壁面上后，与所述的传动机构相连接，施肥板 63 的一端固定在转轴 62 的圆周面上，施肥板 63 的另一端沿着转轴的径向延伸。在传动机构 40 的作用下，使得第一送料绞龙 50 和第二送料绞龙 51 转动，将肥料向料箱 20 上的出料口进行推送，肥料由送料绞龙从料箱 20 的出料口送入到施肥机构 60 中，由于第五链轮 46 带动施肥机构的转轴 62 转动，从而使施肥板 63 跟随转轴 62 动作，进而通过施肥板 63 将输入到施肥机构内的肥料抛送到开沟器所开设的沟槽中。

[0040] 施肥机构 60 的输出口处安装有一个调节机构 70，该调节机构 70 包括活动盖板 71、第一连杆 72、第二连杆 73、第一传动杆 74、套管 75 以及直线驱动器 76。活动盖板 71 铰接在施肥机构的罩壳 61 的输出口处，活动盖板 71 的一端铰接在施肥机构的罩壳 61 输出口的上方，活动盖板 71 的另一端为自由端。第一连杆的一端与活动盖板的一端铰接，第一连杆 72 的另一端与第二连杆的一端铰接，第二连杆 72 的另一端与第一传动杆 74 的一端铰接，第一传动杆 74 的另一端与套管固定连接，套管与直线驱动器 76 铰接，直线驱动器 76 为油缸或气缸或直线电机。通过调节机构 70 的作用，使活动盖板 71 与罩壳 61 之间形成一个夹角，从而控制被施肥板 63 抛出的肥料与施肥机的之间距离，夹角越大，被施肥板 63 抛出的肥料与施肥机的之间距离越远，夹角越小，被施肥板 63 抛出的肥料与施肥机的之间的距离越小。具体调节过程为：通过直线驱动器 76 的伸缩，将动力传递给第一传动杆 74，第一

传动杆 74 转动，依次带动第二连杆 73 和第一连杆 72 动作，从而使得活动盖板 71 动作，改变活动盖板 71 与罩壳 61 的出口之间的夹角，这样有利于准确无误地在将肥料抛送到开沟器所开设的沟槽中，提高施肥的准确度。

[0041] 参照图 3，所述施肥机还包括一个设置于料箱出料口与施肥机构之间的流量控制机构，该流量控制机构包括插板 80 以及油缸 81，插板 80 与油缸 81 的活塞杆固定连接，油缸 81 固定在料箱上。通过油缸的伸缩作用，带动插板 80 沿着料箱出料口上下移动，从而改变料箱的出料口的开度大小，进而改变单位面积内能够通过肥料的量，开度面积越大，能够通过的肥料也就越多，开度面积越小，能够通过的肥料也就越少。通过流量控制机构可以根据土壤的肥活程度来决定施肥量的多少，使施肥量有效得到控制，因此，在通过对土壤进行分析后，配合流量控制机构的作用力，对当前施肥的土壤可做到既不多施也不少施。

[0042] 参照图 5 和图 6，施肥机还包括一个埋肥装置，该埋肥装置包括一个连接于料箱下部的埋肥板 90a，该埋肥板 90a 位于施肥机构的后方。在施肥机移动的过程中，埋肥板 90a 将土壤刮动，并使土壤回填到所开的沟槽中，将所施入的肥料掩埋。

[0043] 埋肥装置还包括一个调节装置，该调节装置包括第一支架 90、手柄 91、第一转动杆 92、第三连杆 93、第四连杆 94、第二支架 95、第五连杆 96、第二转动杆 97。第一支架 90 固定在料箱 20 前部的下部，第一支架 90 上设有定位槽，该定位槽呈 U 型，手柄 91 的一端穿过第一支架 90 上的定位槽，由于定位槽的形状为 U 型，因此，槽的两个端部与该第一支架分别围成了定位部，因槽的两个定位部的高度不一致，因此，手柄限位于不同的定位部时，埋肥板 90a 与地面之间的高度不一致。就本实用新型中的定位槽的定位部而言，设置了两个部位，其中一个是工作部位（工作部位是将手柄置于该工作部，使埋肥板与地面的高度较小），另一个为停机使用的部位（停机部位是在不需要施肥时，将手柄置于该部位后，使埋肥板与地面的高度较大，以便于施肥机在行走时，避开路面上的障碍物），但是，对于定位槽的定位部并不限于这两个位置，特别是工作位，还可以在 U 型槽内多设置几个工作部位，以便于在埋肥时根据挖出土壤的高度来调整埋肥板与地面之间的高度，使土壤的回填既做到了埋肥的作用，又起到了对肥料不至于压得太紧的作用。手柄 91 的另一端连接在第一转动杆 92 上，第一转动杆 92 的一端可转动地支承在第一支架 90 上，第一转动杆 92 的另一端沿着料箱 20 的宽度方向延伸后，支承于料箱 20 底面上的沿该料箱长度方向延伸的横梁 25 上，第三连杆 93 的一端与第一转动杆 92 固定连接，第三连杆 93 的另一端沿着料箱 20 长度方向延伸后与第四连杆的一端铰接，第二支架 95 固定在所述横梁 25 的侧壁面上，第四连杆 94 的另一端与第五连杆 96 的一端铰接于第二支架 95 上，第五连杆 96 的另一端与第二转动杆 97 的一端铰接，第二转动杆 97 的另一端穿过横梁 25 并沿着料箱的宽度方向延伸后与所述埋肥板固定连接。所述调节装置还包括一个过载保护装置，该过载保护装置包括一个弹簧 98，该弹簧 98 套在第五连杆上，并压紧在第二转动杆 97 与第五连杆 96 上设置的凸起之间。通过转动操作手柄 91，带动第一转动杆 92 转动，将动力依次传递给第三连杆 93、第四连杆 94、第五连杆 96，从而带动第二转动杆 97 转动，进而使得埋肥板 90a 转动，这样，埋肥板 90a 与地面之间的高度得到了改变。在不同土质情况下，开沟器开设沟槽后，其所挖出位于沟槽一旁的土壤高度随土质不同而不同（有的土质松软，有的土质硬度大，因此，开沟后，堆在沟槽一旁的土壤高度并不相同）。通过对埋肥板 90a 的高度进行调整后，能够将挖出的土壤能够全部回填到沟槽中，在回填土壤厚度得到保证下，确保肥料能够被沟槽附近

的土壤尽数吸收，避免过薄的回填土壤对肥料的填埋，在雨水等冲刷下四处流窜，造成肥料损失后无法被土壤吸收。

[0044] 除上述实施方式说明的内容外，由于埋肥板受到的摩擦较为严重，因此，为了提高埋肥板的使用寿命，在所述埋肥板的表面至少部分地涂布有表面涂层，所述表面涂层由以下重量份数的成份组成：氮化铬 15-20 份、碳化硼 3-5 份、氧化铁 2-3 份、酚醛树脂 2-5 份、硫酸钡 1-3 份、云母粉 1-2 份、碳原子数为 12-18 的烷氧基叔胺 1 份、碳原子数为 6-12 的脂肪酸 1 份、碳原子数为 7-12 的脂肪醇 1 份和水 8-10 份。所述烷氧基叔胺选自乙氧基牛脂胺、乙氧基椰子胺、乙氧基醚胺、乙氧基丙烯二胺中的一种或多种，所述脂肪酸为壬酸和 / 或辛酸，所述脂肪醇为辛醇和 / 或癸醇。表面涂层的厚度为 0.5-1mm。

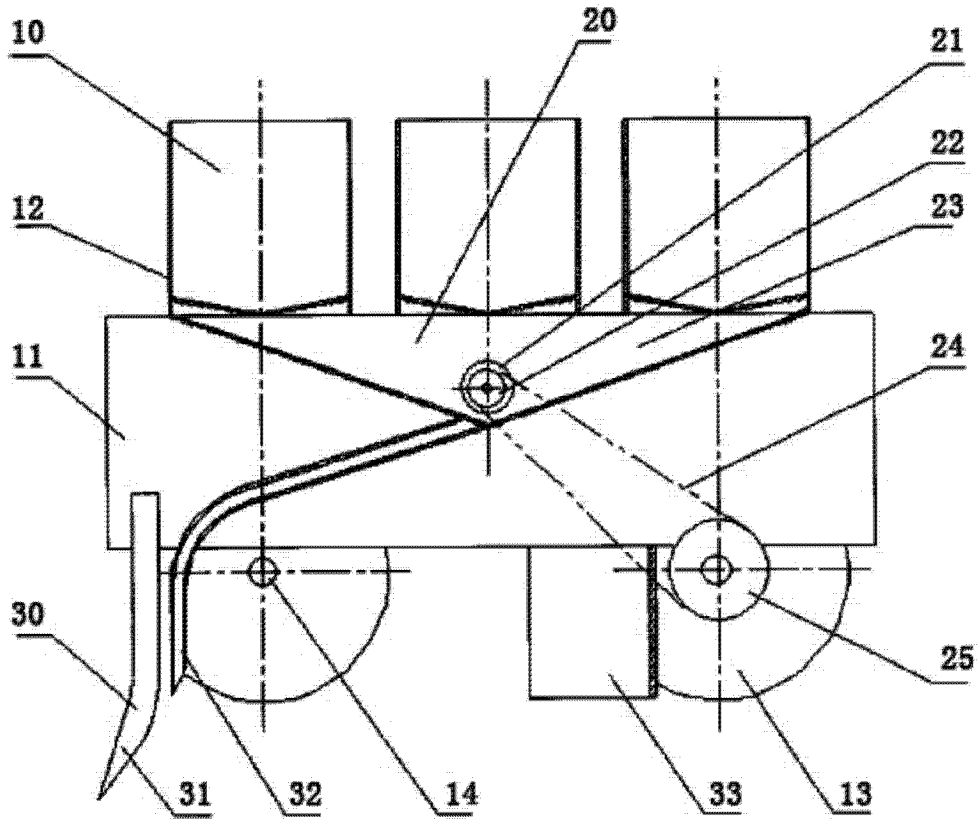


图 1

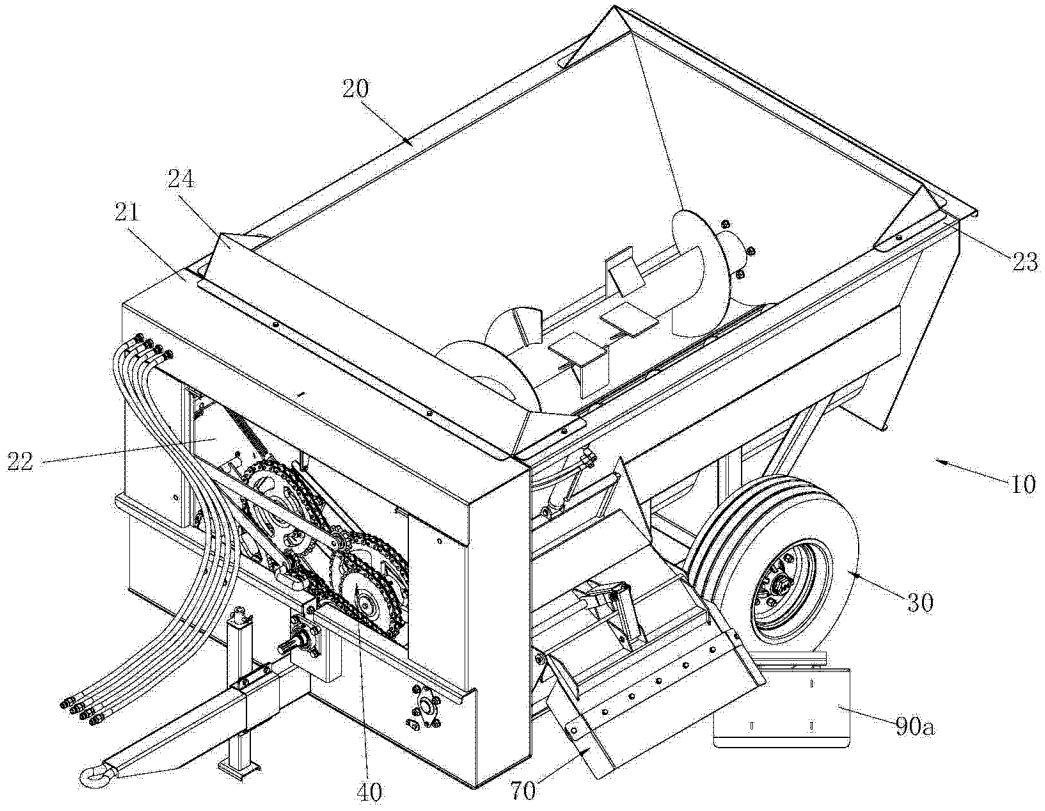


图 2

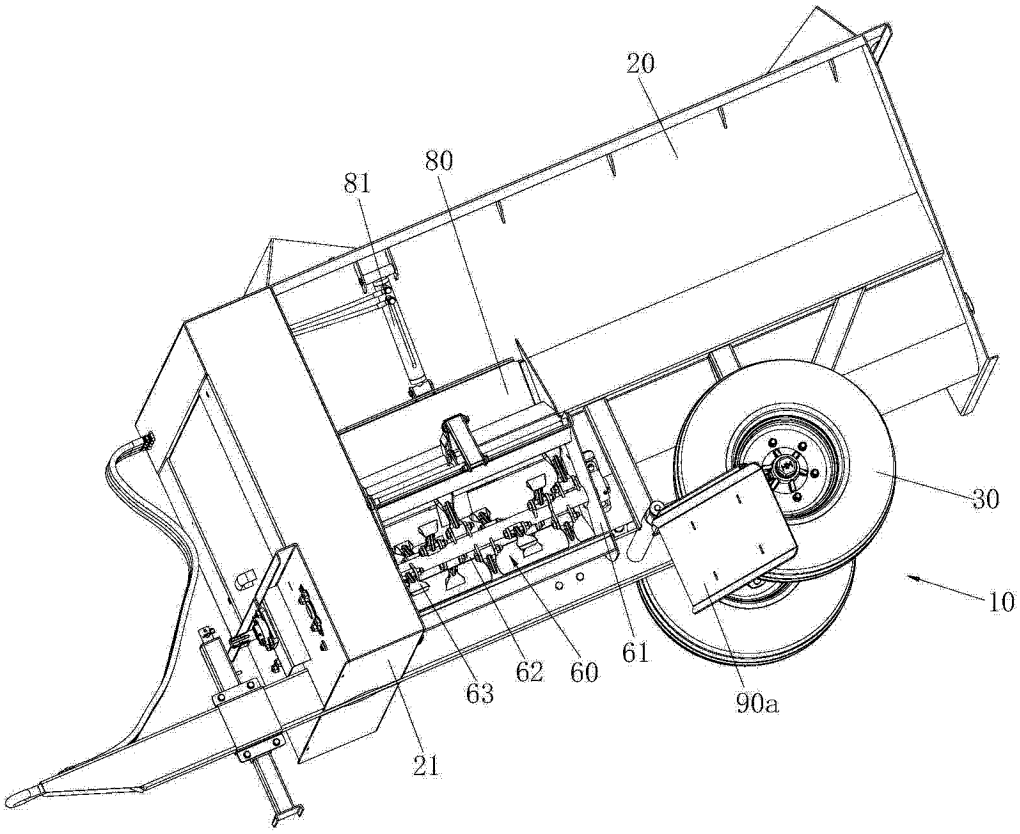


图 3

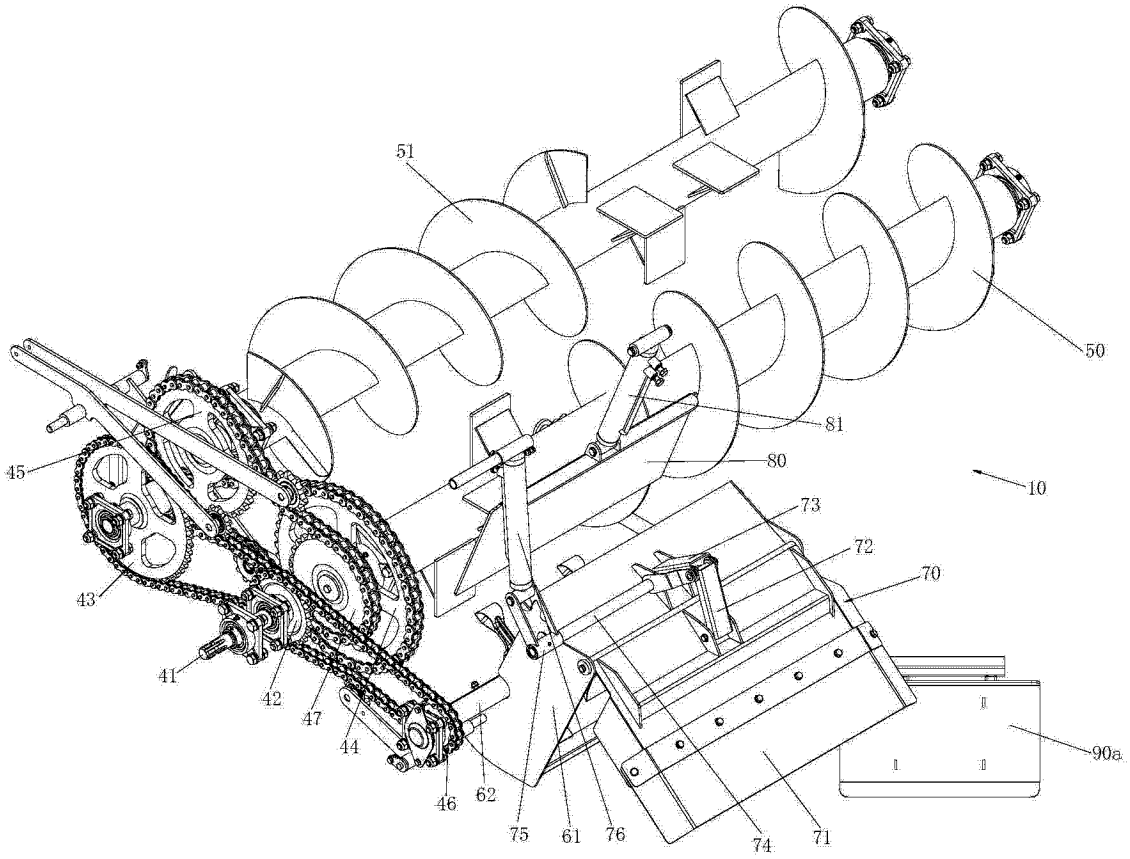

51
50
81
80
10
73
72
70
45
43
41
42
47
44
46
62
75
61
76
74
71
90a

图 4

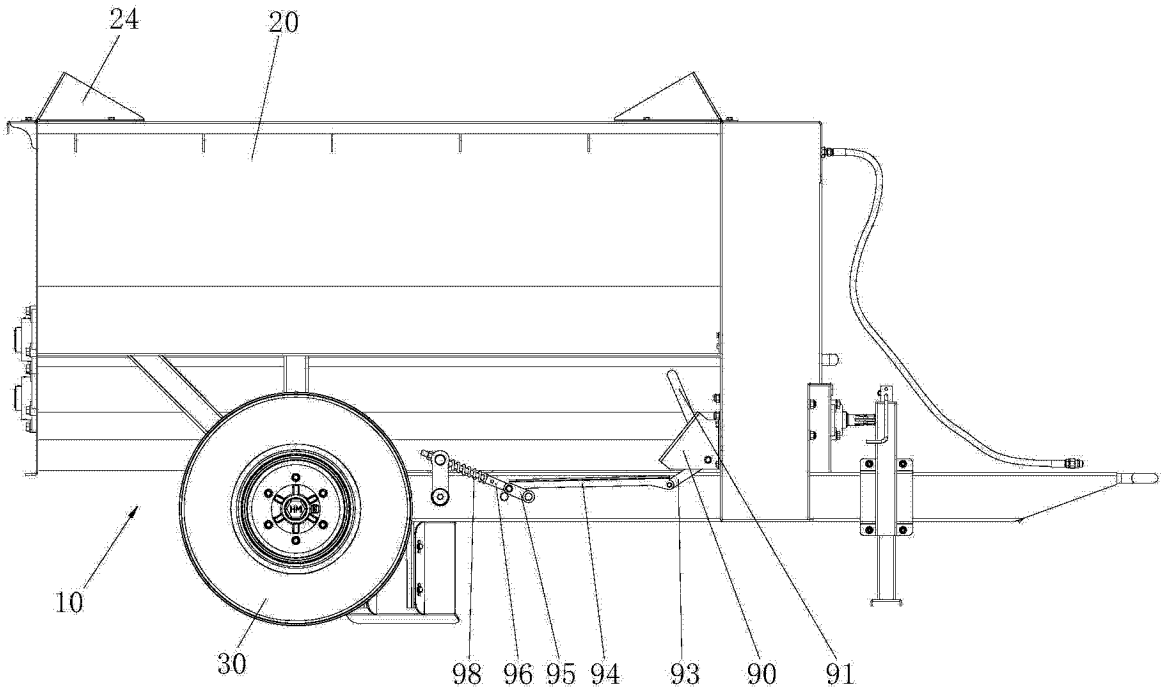

24
20
10
30
98
96
95
94
93
90
91

图 5

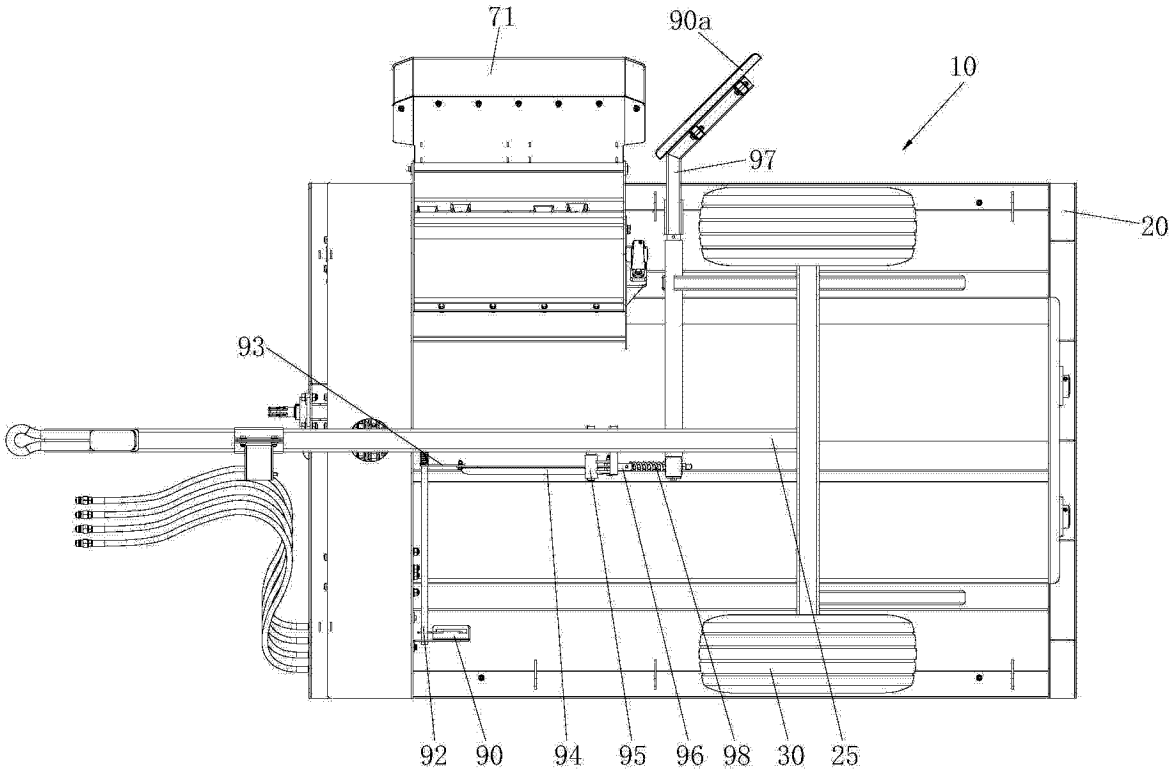


图 6

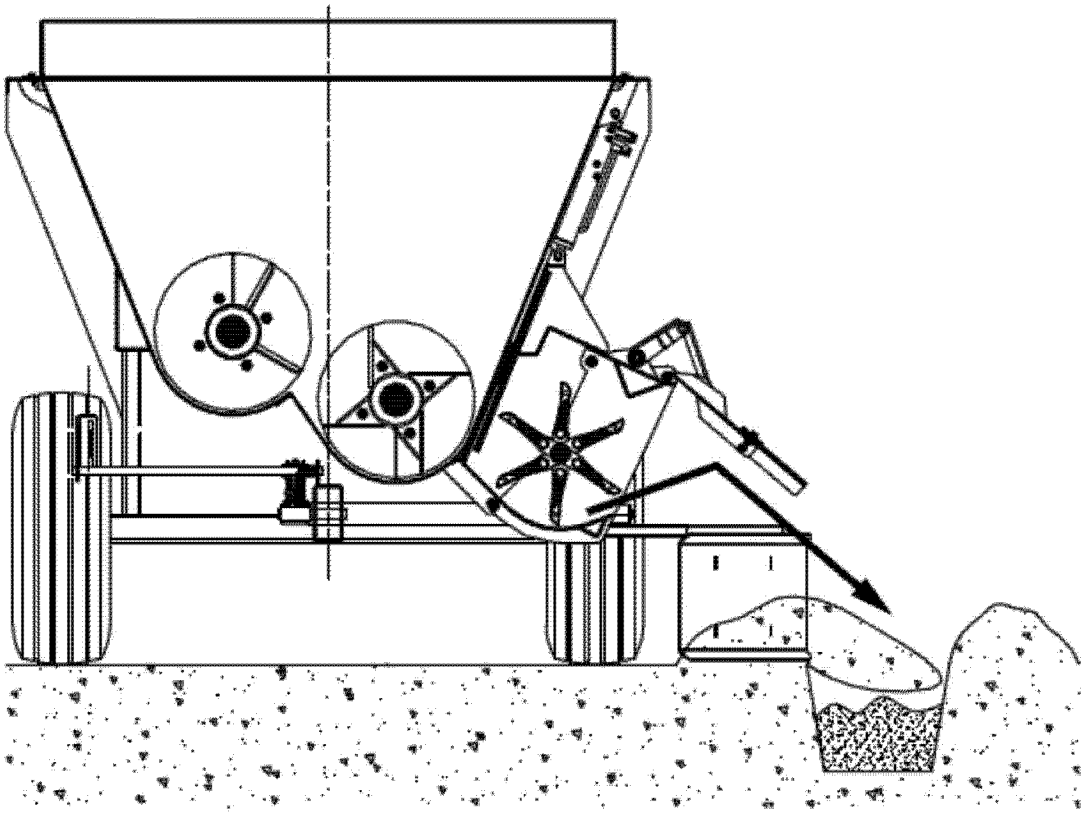


图 7