



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103889208 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201280051016. 4

(22) 申请日 2012. 10. 19

(30) 优先权数据

61/549820 2011. 10. 21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 04. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/061037 2012. 10. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/059602 EN 2013. 04. 25

(71) 申请人 先锋国际良种公司

地址 美国依阿华州

(72) 发明人 D. 约翰逊 M. J. 里兹佐

J. R. 施米特 B. 斯托特 Z. W. 昂劳

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李涛 胡斌

(51) Int. Cl.

A01D 41/127(2006. 01)

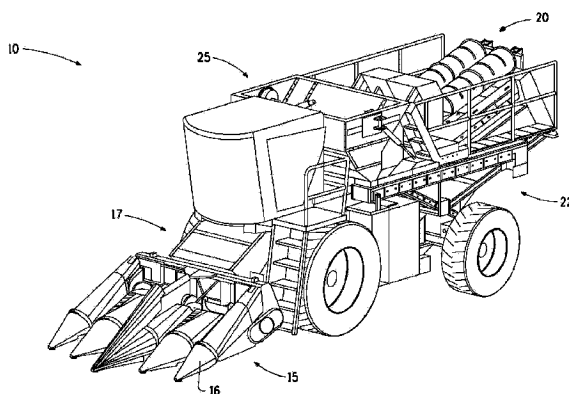
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

联合收割机以及用于采集谷粒的相关方法

(57) 摘要

本发明提供一种联合收割机(10),其使用多个处理区域将谷粒材料与除谷粒以外的材料分开,所述处理区域包括收割区域(15)、进给室区域(17)、脱粒区域(20)、清理区域(22)和谷粒递送区域(25)。在进入所述处理区域(15、17、20、22、25)中的一者之处或之前的一个位置处,可收集并保持所述材料直到达到收集阈值为止。一旦确定达到所述收集阈值,便可将形成第一组材料的材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域。将所述第一组材料从所述位置大体上同时输送到所述处理区域或所述后续处理区域,并且因此模拟大量作物材料的采集,即使涉及小地块时也如此。以此方式,可实现减少的循环时间,并且可将大地块收割的效率益处延伸到小地块应用。



1. 一种使用具有多个处理区域的联合收割机收割谷粒的方法,所述方法包括:
使所述联合收割机移动穿过包含谷粒材料和除谷粒以外的材料的收割材料;以及
随着将所述收割材料输送通过所述联合收割机,使用所述多个处理区域将所述谷粒材料与所述除谷粒以外的材料分开,
其中在进入所述处理区域中的一者之处或之前的位置处,所述方法还包括:
在所述位置处收集材料;
确定是否达到收集阈值;以及
在达到所述收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域,
其中将所述第一组材料从所述位置大体上同时输送到所述处理区域或所述后续处理区域。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个处理区域中的至少一者是独立于其它处理区域来进行控制的。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个处理区域至少包括收割区域、进给室区域和脱粒区域,其中在所述位置处收集材料包括在所述进给室区域处收集收割材料,其中所述第一组材料包含第一组收割材料,并且其中在达到所述收集阈值之后将所述第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域包括将所述第一组收割材料输送到所述脱粒区域。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述进给室区域包括传送装置,并且
其中在所述进给室区域处收集所述收割材料包括使用所述传送装置将所述收割材料移离所述收割区域。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述联合收割机的速度与所述传送装置在收集所述收割材料时将所述收割材料移离所述收割区域的速度无关。
6. 根据权利要求4所述的方法,其中所述传送装置包括下部部件,并且其中所述下部部件包括传送机。
7. 根据权利要求2所述的方法,其还包括使用所述收割区域移除额外收割材料;
在使用所述进给室区域将所述第一组收割材料输送到所述脱粒区域之后将所述额外收割材料输送到所述进给室区域;
在所述进给室区域处收集所述额外收割材料以形成另一组收割材料。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中确定是否达到收集阈值包括确定所述联合收获机是否已经到达地块尽头。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中确定是否达到收集阈值包括确定所述联合收割机是否已经行进了预定距离。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中确定是否达到收集阈值包括确定所述联合收割机的位置。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中确定是否达到收集阈值包括确定在收集所述收割材料起始的时候开始的时间周期是否大于或等于阈值时间周期。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中确定是否达到收集阈值包括确定所述第一组材料的质量是否大于或等于阈值质量。

13. 根据权利要求 1 所述的方法,其中确定是否达到收集阈值包括确定所述第一组材料的体积是否大于或等于阈值体积。

14. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述多个处理区域包括脱粒区域、谷粒传送区域、清理区域、谷粒材料递送区域和谷粒测试区域中的至少一者,其中在所述位置处收集材料包括在进入所述脱粒区域、所述谷粒传送区域、所述清理区域、所述谷粒材料递送区域和所述谷粒测试区域中的一者或多者之处或之前的一个位置处收集谷粒材料。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中在所述位置处收集材料包括在进入所述脱粒区域之前收集材料,并且其中在达到所述收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域包括在达到所述收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述脱粒区域。

16. 根据权利要求 14 所述的方法,其中在所述位置处收集材料包括在所述谷粒传送区域处收集谷粒材料,并且其中在达到所述收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域包括在达到所述收集阈值之后将第一组谷粒材料从所述谷粒传送区域输送到所述清理区域。

17. 根据权利要求 14 所述的方法,其中在所述位置处收集材料包括在所述清理区域处收集谷粒材料,并且其中在达到所述收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域包括在达到所述收集阈值之后将第一组谷粒材料从所述清理区域输送到所述谷粒材料递送区域。

18. 根据权利要求 14 所述的方法,其中在所述位置处收集材料包括在进入所述谷粒材料递送区域之前收集谷粒材料,并且其中在达到所述收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域包括在达到所述收集阈值之后将第一组谷粒材料从所述位置输送到所述谷粒材料递送区域。

19. 根据权利要求 14 所述的方法,其中在所述位置处收集材料包括在所述谷粒材料递送区域处收集谷粒材料,并且其中所述在达到所述收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域的步骤包括在达到所述收集阈值之后将第一组谷粒材料从所述谷粒材料递送区域输送到所述谷粒测试区域。

20. 根据权利要求 14 所述的方法,其中在所述位置处收集材料包括在进入所述谷粒测试区域之前收集谷粒材料,并且其中在达到所述收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域包括在达到所述收集阈值之后将第一组谷粒材料从所述位置输送到所述谷粒测试区域。

联合收割机以及用于采集谷粒的相关方法

技术领域

[0001] 本发明整体涉及联合收割机以及用于采集谷粒的方法。更具体地讲,本发明提供一种联合收割机,其被配置用来在收集过程中使用一个或多个分级操作从多块小面积试验地块采集谷粒,从而提高了收集过程的效率并且减少了所述联合收割机在地块之间移动时的任何闲置周期。

背景技术

[0002] 联合收割机(也称为“联合收获机”)是农业应用中所使用的一种众所周知的机器。一般来说,联合收获机被设计成能行进穿过农田来收割作物材料。虽然联合收获机可具有各种配置,但大多数被设计成用于将谷粒与除谷粒以外的材料(“MOG”)分开。通常将所收割的谷粒储存在联合收获机上,并且将 MOG 喷回到农田里。

[0003] 一般来说,典型的联合收获机被设计成能移动穿过大片农田,并且当处理大量谷粒时,联合收获机所执行的操作(例如,切割、脱粒和清理谷粒)是最有效的。联合收获机多半连续地进行操作,并且谷粒移动通过联合收获机的速度通常是固定的。例如,在一些情况下,可对联合收获机的地面速度进行调整来控制通过联合收获机的材料量。商用联合收获机通常被设计成能在全负荷条件下连续操作以优化性能。联合收获机性能可包括材料通过量、收割效率和所收割谷粒质量。

[0004] 然而,联合收获机不仅用以在商业环境中收割作物,而且也在涉及较小型农田的试验环境中使用。在试验环境中,可在间歇性负荷条件下使用同一类型的联合收获机(例如,商用联合收获机)。

[0005] 因而,本领域中需要一种联合收割机和方法,其被配置用来从小型试验地块有效地而非从大型商用土地连续地采集作物材料。另外,需要一种联合收割机和方法,其允许从多块地块采集作物材料,同时保持从每块地块采集的谷粒大体上分开并且同时使地块之间的等待时间减到最少。

发明内容

[0006] 本发明通过提供一种用于使用多个处理区域来收割谷粒的联合收割机和方法来解决上述需要并且实现其它优点。一般来说,使所述联合收割机移动穿过包含谷粒材料和除谷粒以外的材料(“MOG”)的收割材料。通过使用多个处理区域将收割材料输送通过联合收割机来将谷粒材料与 MOG 分开。在进入其中一个处理区域之处或之前的一个位置处,收集并保持材料直到达到收集阈值为止。在达到收集阈值之后,将材料(其现在形成第一组材料)从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域。因此,将第一组材料从所述位置大体上同时输送到所述处理区域或后续处理区域模拟大量作物材料的采集,即使涉及小地块时也如此,从而向小地块应用提供大地块收割的益处,如下文更详细描述。

[0007] 因此,在一个实施例中,提供一种收割谷粒的方法,其使用具有多个处理区域的联合收割机。最初使所述联合收割机移动穿过包含谷粒材料和除谷粒以外的材料的收割材

料。通过使用多个处理区域将所述收割材料输送通过联合收割机来将谷粒材料与除谷粒以外的材料分开。在进入其中一个处理区域之处或之前的一个位置处,在所述位置收集材料,确定是否达到收集阈值,并且在达到收集阈值之后,将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域。可接着将第一组材料从所述位置大体上同时输送到所述处理区域或后续处理区域。在一些情况下,所述多个处理区域中的至少一者可独立于其它处理区域来进行控制。

[0008] 所述多个处理区域可至少包括收割区域、进给室区域和脱粒区域,并且可在进给室区域处收集收割材料。因此,第一组材料可包含第一组收割材料,并且在达到收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域可包括将第一组收割材料输送到脱粒区域。在这点上,进给室区域可包括传送装置,且在进给室区域处收集收割材料可包括使用传送装置将收割材料移离收割区域。

[0009] 在一些情况下,联合收割机的速度大于或等于传送装置在收集收割材料时将收割材料移离收割区域的速度。例如,传送装置可被配置用来在收集收割材料时以第一速度将收割材料移离收割区域,并且进给室区域可被配置用来以第二速度将第一组收割材料输送到脱粒区域。第一速度可小于第二速度。另外,输送装置可包括下部部件和上部部件,并且下部部件和上部部件中的至少一者可包括传送机。下部部件和上部部件两者可被配置用来在一些情况下接触收割材料。

[0010] 在一些实施例中,使用收割区域来移除额外收割材料。可在使用进给室区域将第一组收割材料输送到脱粒区域之后将所述额外收割材料输送到进给室区域,并且可在进给室区域处收集所述额外收割材料以形成另一组收割材料。

[0011] 可按多种方式来确定是否达到收集阈值。例如,所述确定可包括确定联合收获机是否已经到达地块尽头和/或在收集收割材料起始的时候开始的时间周期是否大于或等于阈值时间周期。确定是否达到收集阈值可包括确定第一组材料的质量是否大于或等于阈值质量。在其它情况下,确定是否达到收集阈值可包括确定第一组材料的体积是否大于或等于阈值体积。

[0012] 在一些实施例中,所述多个处理区域可包括脱粒区域、谷粒传送区域、清理区域、谷粒材料递送区域和谷粒测试区域中的至少一者,并且在所述位置处收集材料可包括在进入脱粒区域、谷粒传送区域、清理区域、谷粒材料递送区域和谷粒测试区域中的一者或多者之处或之前的一个位置处收集谷粒材料。在所述位置处收集材料可包括在进入脱粒区域之前收集材料,并且在达到收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域可包括在达到收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到脱粒区域。

[0013] 在其它情况下,在所述位置处收集材料可包括在谷粒传送区域处收集谷粒材料,并且在达到收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域可包括在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从谷粒传送区域输送到清理区域。此外,可在清理区域处收集材料,并且可在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从清理区域输送到谷粒材料递送区域。

[0014] 在一些实施例中,可在进入谷粒材料递送区域之前收集谷粒材料,并且可在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从所述位置输送到谷粒材料递送区域。类似地,可在谷粒材料递送区域处收集谷粒材料,并且可在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从谷粒材料

递送区域输送到谷粒测试区域。此外,可在进入谷粒测试区域之前收集谷粒材料,并且在达到收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域可包括在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从所述位置输送到谷粒测试区域。

[0015] 附图简述

已经如此大体上描述了本发明,现在将参看附图,所述附图未必按比例绘制,并且其中:

图 1 展示根据本发明的示范性实施例的被配置用来执行使用多个处理区域收割谷粒的方法的联合收割机的各个部分的透视图;

图 2 展示根据本发明的示范性实施例的图 1 的联合收割机的各部分的侧视图;

图 3 示出根据本发明的示范性实施例来配置的收割台;

图 4 展示根据本发明的示范性实施例的进给室区域的侧视图;

图 5 展示图 4 的进给室区域的透视图;

图 6 展示根据本发明的示范性实施例的组合式进给室区域和脱粒机区域的透视图;

图 7 展示根据本发明的示范性实施例的脱粒机区域和传送机的侧视图;

图 8 展示根据本发明的示范性实施例的图 7 中所示出的脱粒机区域的转子的透视图;

图 9 展示根据本发明的示范性实施例的清理区域的侧视图;

图 10 展示根据本发明的示范性实施例的图 9 的清理区域的筛配件的俯视图;并且

图 11 展示图 10 的筛配件的透视图。

具体实施方式

[0016] 现将在下文中参看附图来较全面地描述本发明的一些实施例,在附图中展示了本发明的一些而非全部实施例。事实上,本发明的各种实施例可按许多不同形式来实施并且不应理解为限于本文所陈述的实施例;更确切地说,提供这些实施例以使得本公开将满足适用的法律要求。相同的参考标号始终是指相同的元件。出于清楚起见并且为了便于解释本发明的实施例,在一个或多个图式中未展示联合收割机的一些组件。

[0017] 如本文中所使用,术语“材料”、“作物”、“植物”、“作物材料”和类似术语可互换使用,一般用来指正通过联合收割机来收割并处理的植物,包含谷粒和 MOG。因此,任何此类术语的使用不应视为限制本发明的实施例的精神和范围。作物材料可包括各种类型的谷粒,例如玉米、大豆、油菜、小麦、燕麦、黑麦、苜蓿、大麦、水稻和向日葵以及其它作物,和 / 或与之相关的 MOG。

[0018] 参看图 1 和图 2,一般来说,典型的联合收获机 10 包括作物收割区域 15、进给室区域 17、脱粒区域 20、清理区域 22 和谷粒递送区域 25。作物收割区域 15 可包括用于从种植作物采集谷粒的收割台 16。虽然一些收割台 16 可用于多种不同作物,但典型的收割台被设计成能在特定类型的作物的情况下使用。因而,收割台 16 可从联合收获机拆卸,使得可将被配置用来在其它作物或作物行间距的情况下使用的其它收割台附接在它的地方。例如,在图 1 中,所描绘的收割台 16 被配置用来采集玉米。

[0019] 一旦收割台 16 已经在收割区域 15 处采集了谷粒,作物材料便可进入进给室区域 17,所述进给室区域可经由传送机 40 将作物材料从收割区域 15 传送到脱粒区域 20。换句话说,可经由进给室区域 17 和传送机 40 将在收割区域 15 处由收割台 16 切割的作物材料

(在这点处,其包含谷粒和 MOG 两者)向后朝向脱粒区域 20 馈送,所述传送机可为传送带、推运螺旋或用于在多个位置之间移动材料的其它机构。

[0020] 虽然脱粒区域 20 可具有不同的组件和配置,但图 1 和图 2 展示轴向安装在联合收获机 10 内的两个脱粒转子 30。脱粒转子 30 可大体上由转子凹板 35 包围,所述转子凹板具有相对较小开口的布置。因此,随着作物材料向后行进穿过脱粒区域 20,脱粒转子抵靠着转子凹板 35 的内侧表面对作物材料进行脱粒,从而将谷粒与 MOG 分开。

[0021] MOG 通常由于转子 30 的旋转而继续移动通过转子凹板 35,并且最终从转子的尾端排出并丢弃到农田里,在一些情况下借助于辅助散布装置(未图示)。大体上由谷粒组成的较小作物材料穿过转子凹板 35 的开口下落。脱粒区域 20 通向清理区域 22,在清理区域处将谷粒放置到来回移动的一系列筛 45 上。筛 45 可包括较小开口的布置,其进一步将较重的谷粒与任何其它非谷粒作物材料分开。

[0022] 在一些实施例中,可包括风扇 41,其被配置用来在谷粒上吹气以便在将谷粒收集在推运螺旋管 53 或者(在一些实施例中)谷粒盘 52 中之前将较轻的非谷粒作物材料与谷粒分开。在一些实施例中,较轻的非谷粒材料可与较大的非谷粒作物材料混合并且可被丢弃到农田里。一旦谷粒穿过移动筛 45 下落,其便到达定位在移动筛 45 下方的谷粒处置系统。

[0023] 在典型的收割应用中,联合收获机被配置用来将所有收割的谷粒直接运送到谷粒箱 60。然而,在一些情况下,在测试区域 50 处对至少一部分所收割的谷粒进行测试和/或取样以查看各种特性。测试区域可包括一个或多个测试工位,所述测试工位被配置用来采集谷粒测试数据。例如,测试区域可包括湿度测试工位、堆密度工位以及地块产量工位。

[0024] 备选地或另外地,在已经对谷粒进行清理之后,将谷粒从推运螺旋管 53 传送到作为递送区域 25 的一部分的谷粒箱 60。因此,在一些实施例中,可在推运螺旋管 53 内设置净谷粒推运螺旋 55 (图 9 所示)。净谷粒推运螺旋 55 可被配置用来使在管 53 中所收集的谷粒横向移动到联合收获机 10 的一侧,在该处其可经由输送系统 65 (例如,净谷粒升运器)行进到谷粒箱 60。在其它实施例中,输送系统 65 可为传送机、推运螺旋或气动输送系统。

[0025] 在常规的联合收获机中,经由通过联合收获机引擎驱动的带轮系统、液压系统、电气系统或其它已知构件来以机械方式致动联合收获机的例如移动筛、净谷粒推运螺旋和谷粒输送系统等各种部分,以便使筛、推运螺旋和谷粒升运器(例如)的速度与联合收获机引擎的速度相关联。换句话说,在常规的系统中,可对联合收获机的地面速度进行调整以控制从收割台 16 到谷粒箱 60 移动通过联合收获机的材料量。商用联合收获机被设计成在满负荷条件下连续操作以便优化性能(例如,材料通过量、收割效率和收割谷粒质量)。

[0026] 如下文将描述,本发明大体上针对用于以分级方式采集谷粒和处理谷粒的联合收割机 10 和方法。一般来说,使联合收割机 10 移动穿过包含谷粒材料和除谷粒以外的材料(“MOG”)的作物材料。随着将收割材料输送通过联合收割机,使用多个处理区域将谷粒材料与 MOG 分开,所述处理区域包括(例如)收割区域 15、进给室区域 17、脱粒区域 20、清理区域 22 和谷粒递送区域 25,如图 1 所描绘和上文所概述。然而,在进入其中一个处理区域之处或之前的一个位置处,可收集并保持所述材料直到达到收集阈值为止。

[0027] 一旦确定达到收集阈值,便可将材料(其现在形成第一组材料)从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域。将所述第一组材料从所述位置大体上同时输送到所述处理区域或后续处理区域,并且因此模拟大量作物材料的采集,即使涉及小地块时也如此。以此

方式,大地块收割的益处可延伸到小地块应用,如下文更详细描述。

[0028] 在收割区域处的分级

材料的分级可在联合收割机 10 的各种位置处发生,例如在收割区域 15 处。例如,参看图 3,收割台 16 可被配置成包括第一横向传送机 68 和第二横向传送机 69。第一横向传送机 68 和第二横向传送机 69 可被配置用来将收割材料从收割台 16 的侧面朝向一个或多个开口 70 移动,材料可穿过所述开口从收割区域 15 传递到进给室区域 17。通过调整第一横向传送机 68 和第二横向传送机 69 的移动速度,每一传送机可充当用于收割材料的分级位置。例如,可当正在收割的谷粒的量相对较少时使第一横向传送机 68 和第二横向传送机 69 慢下来,直到达到收集阈值为止。一旦达到阈值,可增大第一横向传送机 68 和第二横向传送机 69 的速度以将收割材料作为一个组移动到开口 70,使得所述材料可作为一个批次从收割区域移动到进给室区域 17。第一横向传送机 68 和第二横向传送机 69 可为传送带(如图 3 所示)或推运螺旋。

[0029] 在进给室区域处的分级

材料的分级可另外地或备选地在进给室区域 17 处发生。在这种情况下,所述材料可为在进给室区域 17 处收集并且作为第一组材料从进给室区域 17 输送到脱粒区域 20 的收割材料。参看图 4 和图 5,进给室区域 17 可包括传送装置 72。在进给室区域 17 处收集收割材料可因此包括使用传送装置 72 将收割材料移离收割区域 15。联合收割机 10 穿过地块的速度可大于或等于传送装置 72 在收集收割材料时将收割材料移离收割区域 15 的速度。因此,虽然联合收获机可正在快速地移动穿过地块,但传送装置 72 可被配置用来以相对较慢的速率将收割材料从收割区域 15 移动到脱粒区域 20。另外,为了实现材料的分级,传送装置 72 可被配置用来以第一速度将收割材料移离收割区域 15(在图 5 中的箭头 75 的方向上),而进给室区域 17 被配置用来以第二速度将第一组收割材料输送到脱粒区域 20,所述第一速度小于所述第二速度。

[0030] 参看图 5,例如,传送装置 72 可包括下部部件 80 和 / 或上部部件 82。部件 80、82 中的一者或两者可包括传送机,其可包括由一个或多个轮轴 88 驱动连续传送带 84、86,使得下部部件和上部部件可协作来在箭头 75 的方向上将收割材料朝向脱粒区域 20 移动。在一些情况下,下部部件 80 和上部部件 82 两者可被配置用来接触谷粒(例如,在传送装置 72 的腔室 90 内)。

[0031] 因此,第一组材料可在从收割区域 15 进入进给室区域 17 后进行收集(例如,在两个或更多个延伸部分 92 之间),直到达到收集阈值为止。通过减小传送装置 72 将收割材料移离收割区域 15 的第一速度,可从收割区域接收更多收割材料并且可堆积更多收割材料来形成第一组。接着,一旦达到收集阈值,便可按较快的第二速度来操作传送装置 72。因此,进给室区域 17 可按较快的第二速度将所收集的第一组材料传送到脱粒区域 20,从而将相对大量的材料提供到脱粒区域 20 以提升脱粒区域 20 处的处理效率。

[0032] 参看图 4,在其它实施例中,可在进给室区域 17 的传送装置 72 与传送机 40 之间提供保持区域 100。因此,可通过传送装置 72 将收割材料堆积到保持区域 100 中以形成第一组材料。收割材料可在保持区域 100 中保持静止,直到达到收集阈值为止,在该点处将所收集的收割材料(其现在组成第一组材料)大体上同时传送到脱粒区域 20。代替进给室分级或除了进给室分级之外,保持区域 100 可用以收集作物材料。在一些实施例中,传送机 40

本身可充当保持区域 100。

[0033] 通过如上文所述在进给室区域 17 处或附近对收割材料进行分级,可在收割区域 15 处使用收割台 16 从地块中移除额外收割材料并且将其输送到进给室区域 17。可在已经将第一组收割材料从进给室区域 17 输送到脱粒区域 20 之后将所述额外收割材料输送到进给室区域 17。可在进给室区域 17 处或附近收集所述额外收割材料以形成另一组收割材料(例如,第一组收割材料),其可与第一组收割材料相同或不同。例如,第一组可为从一片地块收集的收割材料,而第二组可为从第二片不同地块收集的收割材料。因此,可独立于联合收割机 10 的移动来连续调整传送装置 72 的速度以允许以第一速度收集材料并且随后以一个或多个批次(例如,经由第一组材料、第二组材料、第三组材料等)将材料传送到脱粒区域 20。

[0034] 转向图 6,在一些情况下,进给室区域 17 可与脱粒区域 20 组合或由脱粒区域 20 取代,使得在收割区域 15 处从收割台 16 的开口 70 排出的材料直接进入进给室脱粒机 105(例如,经由入口 34)。进给室脱粒机 105 可为轴流式脱粒设备,其包括大体上由转子凹板 35 包围的脱粒转子 30,如上文所述。一旦已经对作物材料进行脱粒,便可经由设置在进给室脱粒机 105 下方的传送机 107 将其传送到清理区域 22。将进给室区域与脱粒区域进行组合可因此消除所述过程的一个步骤并且改进联合收割机的总效率。另外,如上文关于进给室区域 17 所描述,进给室脱粒机 105 的传送机 107 可被配置成具有可调整的速度,这类似于传送装置 72。以此方式,传送机 107 可充当用于在传送到清理区域 22 之前对已脱粒材料进行分级的位置。

[0035] 在脱粒区域处的分级

参看图 6、图 7 和图 8,分级可另外地或备选地在脱粒区域 20 处或附近发生。

[0036] 在一些实施例中,通过将脱粒区域 20 的入口 34 相对于脱粒转子 30 定位在上部位置处(如图 6 所示)来进一步增强脱粒区域的效率。通过将入口 34 定位在上部位置处,可使用重力来促进将材料从入口移动到脱粒区域 20 中(例如,朝向推运螺旋 31)。另外,入口 34 的此类定位可在一些情况下避免材料反向移动(例如,朝向收割区域 15 移动),所述反向移动会在位于下部位置处的推运螺旋 31 围绕转子 30 的轴线旋转时由所述推运螺旋的运动引起。

[0037] 在清理区域处的分级

现在参看图 9 到图 11,分级可另外地或备选地在谷粒清理区域 22 处或附近发生。明确地说,已经穿过脱粒区域 20 的材料可被传送到清理区域 22 或在一些实施例中传送到传送机 107(图 6 所示),在该处可使其穿过一系列移动筛 45 来将较重的谷粒与任何其它非谷粒作物材料分开,如上文所述。

[0038] 如上文提到,筛配件 45 可被配置成相对于材料穿过联合收获机的移动来(例如)从前向后移动。作为这种移动的结果,常规的筛配件 45 可能不平衡并且可能在联合收获机内振动或摇晃。

[0039] 因此,在一些实施例中,筛配件 45 可被配置成使得在筛配件 45 的一侧上提供第一筛 46 且在另一侧上提供第二筛 47,如图 10 和图 11 所示。第一筛 46 和第二筛 47 可由隔板 48 分开,并且每个筛可被配置成在与另一个筛相反的方向上移动。例如,第一筛 46 可被配置成从前向后移动,而第二筛 47 可被配置成从后向前移动。通过使用相反移动模式,筛配

件 45 的净移动可接近零,因为两个筛 46、47 的移动将彼此抵消,从而降低振动量。在一些情况下,在联合收获机用以从两片地块收割材料的情况下,第一筛 46 可用于来自一片地块的材料,且第二筛 47 可用于来自另一片不同地块的材料。以此方式,可同时但分开地处理来自每片地块的材料。

[0040] 一旦谷粒已经穿过筛配件 45 下落,便可经由传送机 110 将其移动到分级位置 120 (图 9 所示),在该处保持谷粒直到达到收集阈值为止。如上文相对于传送机 40 所提到,传送机 110 可为传送带、推运螺旋或用于在两个位置之间传送材料的任何其它机构。在达到收集阈值(从而形成第一组材料)后,在一些实施例中,便可移动门 125 来允许所收集的第一组材料作为一个批次掉落到盘 52 中。在其它实施例中,所收集的第一组材料可掉落到推运螺旋管 53 中。可通过净谷粒推运螺旋 55 将第一组材料从盘 52 或推运螺旋管 53 横向移动到联合收获机 10 的一侧,在该处其可经由输送系统 65 行进到谷粒箱 60,如上文所述(图 1 和图 2 所示)。在一些实施例中,因为在分级位置 120 处收集谷粒并且仅作为一个组经由门 125 的移动来将其传递到净谷粒推运螺旋 55,所以净谷粒推运螺旋 55 可更有效地将谷粒作为一个组移动到联合收获机 10 的区域以便移动到后续处理区域,即使联合收获机 10 正在收割相对少量的谷粒也如此。同时,一旦已经通过门 125 将第一组谷粒传递到净谷粒推运螺旋 55 且使门返回到收集(例如,闭合)位置,便可在分级位置 120 处对后续批次的材料(例如,第二组)进行清理和收集。然而,在一些实施例中,代替门 125,可将谷粒直接收集到传送机上,传送机可仅在达到收集阈值时才将第一组谷粒移动到下一个位置。在另外实施例中,可将谷粒放置到作为气动传送系统的一部分的气锁中。气动传送系统可仅在达到收集阈值时才被激活来将谷粒移动到下一个位置。

[0041] 在其它处理区域处的分级

如上文所提到,分级可在例如收割区域、进给室区域、脱粒区域和清理区域等多个处理区域中的一者或多者处发生。另外,依据联合收割机 10 的配置,可提供额外的处理区域。例如,联合收获机可包括谷粒传送区域、谷粒材料递送区域和 / 或谷粒测试区域,如上文所述。谷粒传送区域可包括传送机,其被配置用来将谷粒从脱粒区域 20 移动到清理区域 22。谷粒材料递送区域可跟随在谷粒清理区域 22 之后,并且如上文所提到,可包括升运器、气锁或将净谷粒移动到联合收割机上的可对谷粒进行碾磨、测试和 / 或保持以供从联合收获机移除和 / 或进行进一步处理的位置的类似方法。在可跟随在谷粒材料递送区域之后的谷粒测试区域处,可对净谷粒进行收集和分析来确定谷粒的某些性质。例如,可在谷粒测试区域处测量谷粒的湿度水平、重量、含油量、蛋白质含量、淀粉含量和 / 或堆密度。在一些情况下,谷粒测试区域可在清理区域的正下方,在此情况下将不需要将谷粒从清理区域传送到谷粒测试区域。此外,谷粒分析可与测试区域处的材料分级同时地(例如,作为其一部分)发生。换句话说,可在测试区域处对谷粒进行分析,同时将其保持一段时间以便达到收集阈值。

[0042] 因此,在所述位置处收集材料可包括除了或代替在上述收割区域、进给室区域、脱粒区域和清理区域之处或之前,在进入谷粒传送区域、谷粒材料递送区域和 / 或谷粒测试区域中的一者或多者之处或之前的一个位置处收集谷粒材料。

[0043] 例如,在所述位置处收集材料可包括在进入谷粒传送区域之前收集谷粒材料,并且在达到收集阈值之后将第一组材料从所述位置输送到所述处理区域或后续处理区域可

包括在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从谷粒传送区域输送到清理区域。例如,传送机 40 可被配置成在将谷粒递送到脱粒区域之前慢下来或停止以允许进行分级。类似地,可在清理区域处收集谷粒材料,并且可在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从清理区域输送到谷粒材料递送区域。

[0044] 又如,可在进入谷粒材料递送区域之前收集谷粒材料,并且可在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从所述位置输送到谷粒材料递送区域。举另一个例子,可在谷粒材料递送区域处收集谷粒材料,并且可在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从谷粒材料递送区域输送到谷粒测试区域。在其它情况下,可在进入谷粒测试区域之前收集谷粒材料,并且可在达到收集阈值之后将第一组谷粒材料从所述位置输送到谷粒测试区域。此外,所述处理区域中的一者或多者可独立于其它处理区域来进行控制,使得可相对于特定处理区域来以有效方式处理给定组的材料。

[0045] 不管在何处或在多少位置处发生分级,以此方式进行分级可有助于更有效地通过联合收割机处理多片试验地块,而不会增加来自不同地块的谷粒之间的交叉污染的风险,因为希望分级用来将从特定地块收割的谷粒保持在一起并且与从其它地块收割的谷粒分开。例如,在谷粒测试区域之前的分级可允许仅测试来自特定地块的谷粒,从而使可能会无意中分析来自其它地块的谷粒并引起测试结果不准确的风险减到最小。

[0046] 另外,作为分级的结果,联合收割机可能以最少等待时间在不同地块之间移动。例如,虽然常规的试验联合收割机可能需要在从一片谷粒地块移动到下一片地块之前等待 12 秒到 24 秒,但根据本发明的实施例来配置的联合收割机可能仅需要大概 6 到 8 秒或更少的等待时间来在地块之间移动。

[0047] 确定收集阈值

不管分级在何处发生,在进入其中一个处理区域之处或之前的一个位置处,确定是否已经达到收集阈值。在一些情况下,通过确定联合收获机是否已经到达地块尽头来确定收集阈值。例如,在已经到达地块尽头时(例如,在已经切割地块中的整行植物或地块中的所有植物时),可将所收集组的材料移动到后续处理区域,因为将不会希望将额外材料引入到所述组中。

[0048] 在其它实施例中,可暂时地确定收集阈值。例如,确定是否达到收集阈值可包括确定在收集收割材料起始的时候开始的时间周期是否大于或等于阈值时间周期。在一些情况下,可基于所收集的材料组的质量或体积来确定收集阈值。例如,所述确定可基于第一组材料的质量是否大于或等于阈值质量。类似地,所述确定可基于第一组材料的体积是否大于或等于阈值体积。在其它情况下,联合收获机的操作员可确定已经达到收集阈值(例如通过目测)。在其它情况下,所述确定可使用基于位置的触发来进行。例如,基于位置的触发可包括确定联合收获机是否已经行进了预定距离或者是否已经过去了预定时间。或者,基于位置的触发可基于联合收获机在待收割的区域中的位置,例如经由全球定位系统(GPS)位置或传感器输入,例如视觉传感器。任何方法组合可用以确定是否达到收集阈值。

[0049] 受益于前述描述和相关附图中所呈现的教示的本发明所属领域的技术人员将会想到本发明的许多修改和其它实施例。因此,应理解,本发明不应限于所揭示的特定实施例,并且希望修改和其它实施例包括在所附权利要求书的范围内。虽然本文中采用特定术语,但所述术语仅在一般性和描述性意义上使用而并非用于限制目的。

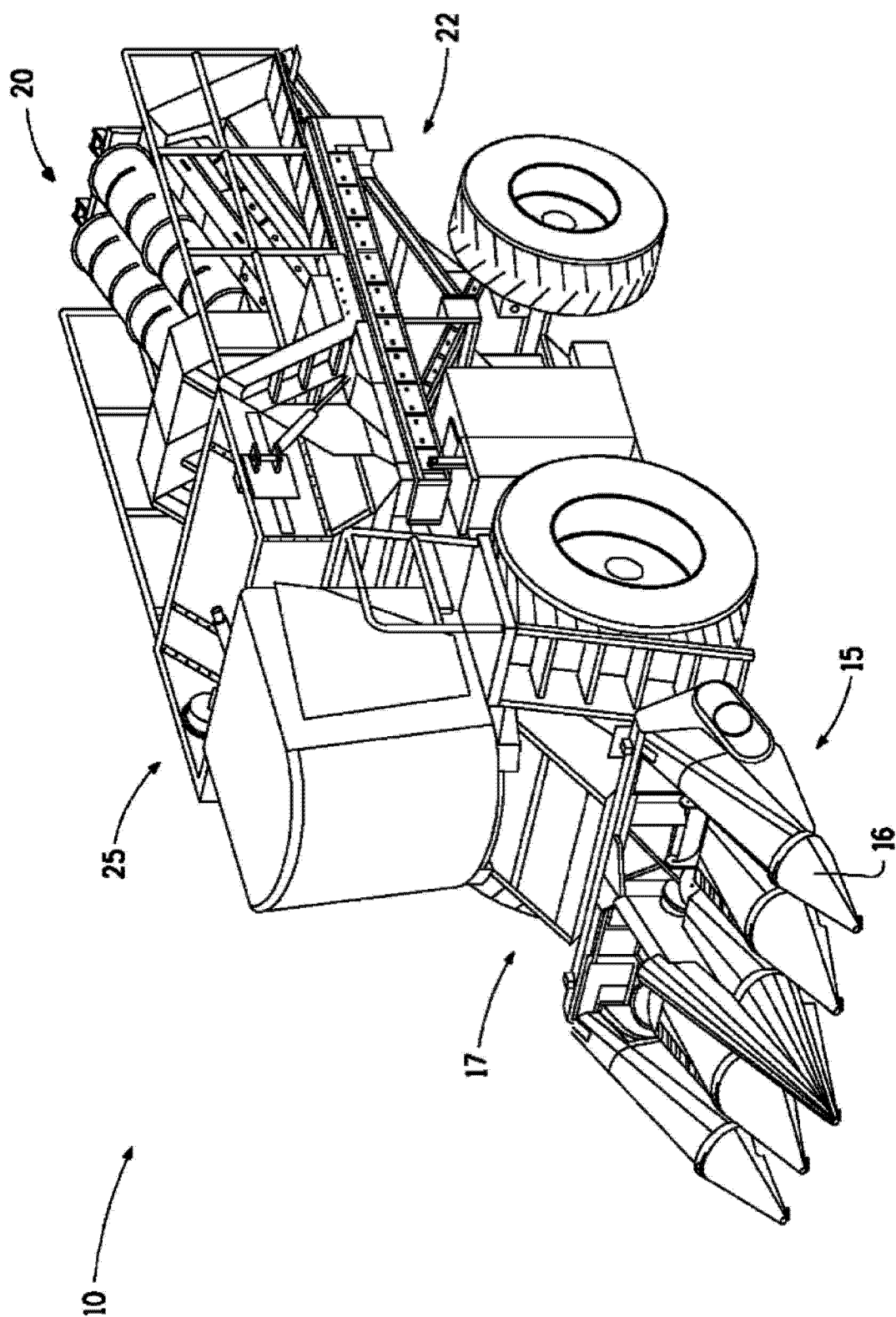


图 1

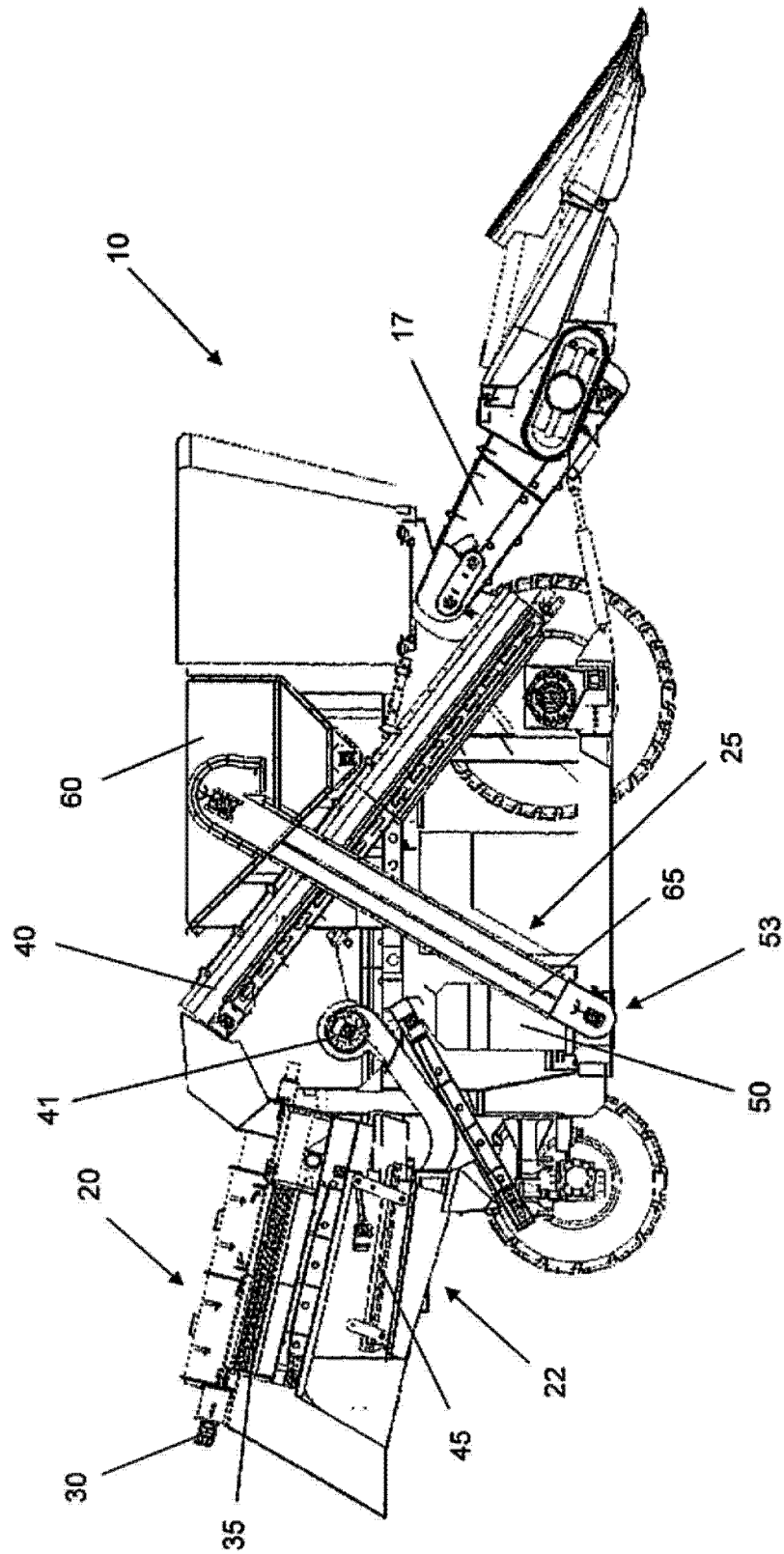


图 2

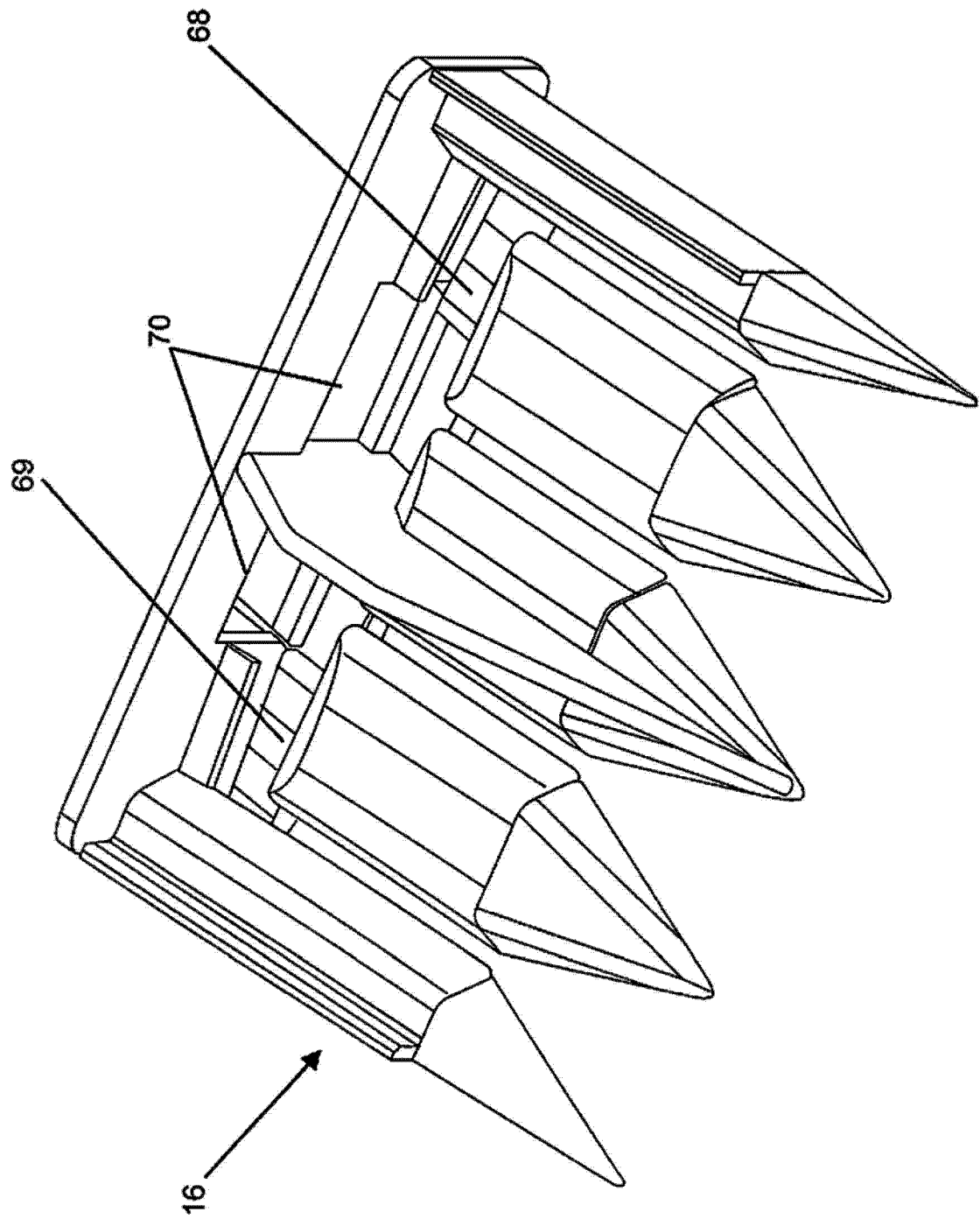


图 3

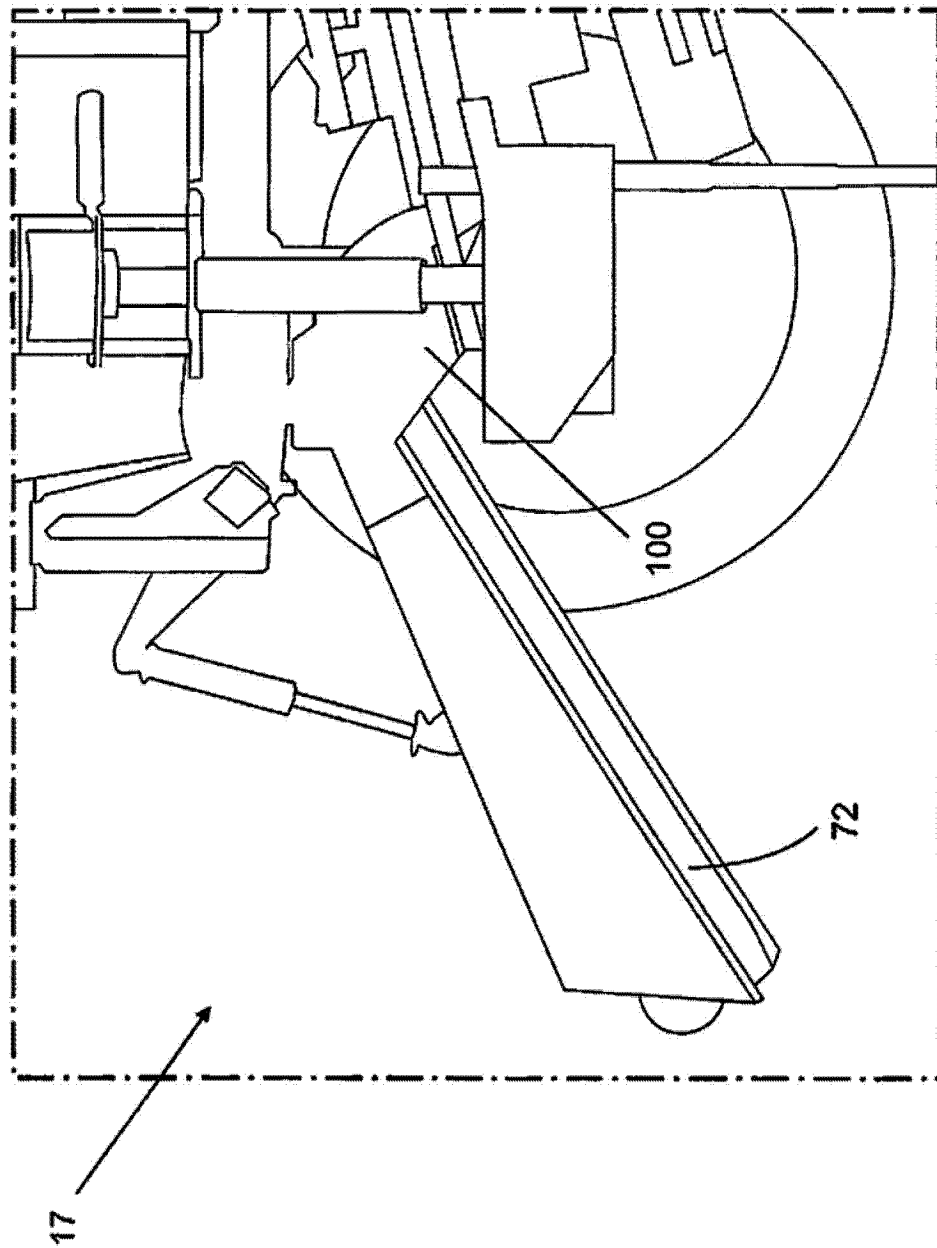


图 4

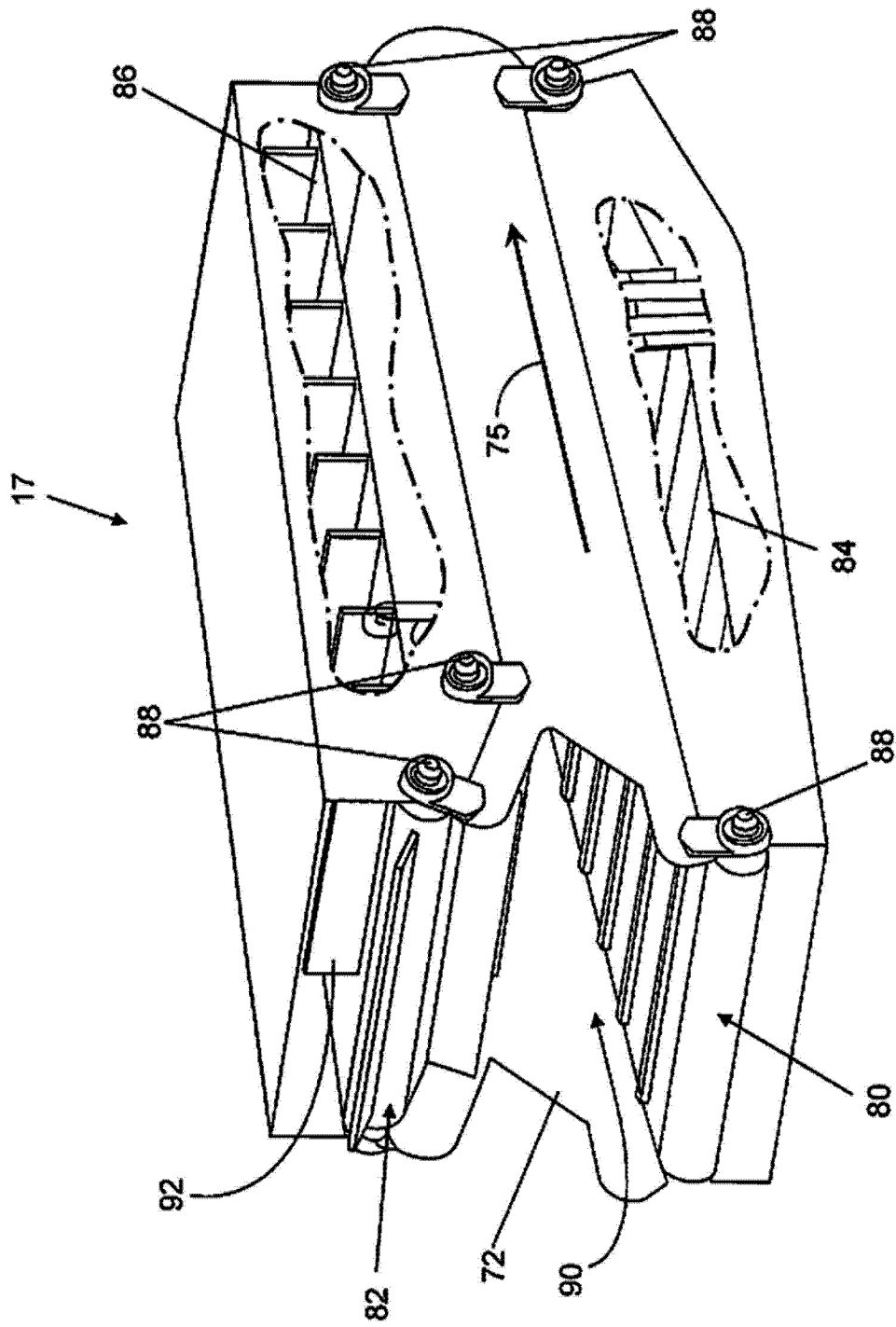


图 5

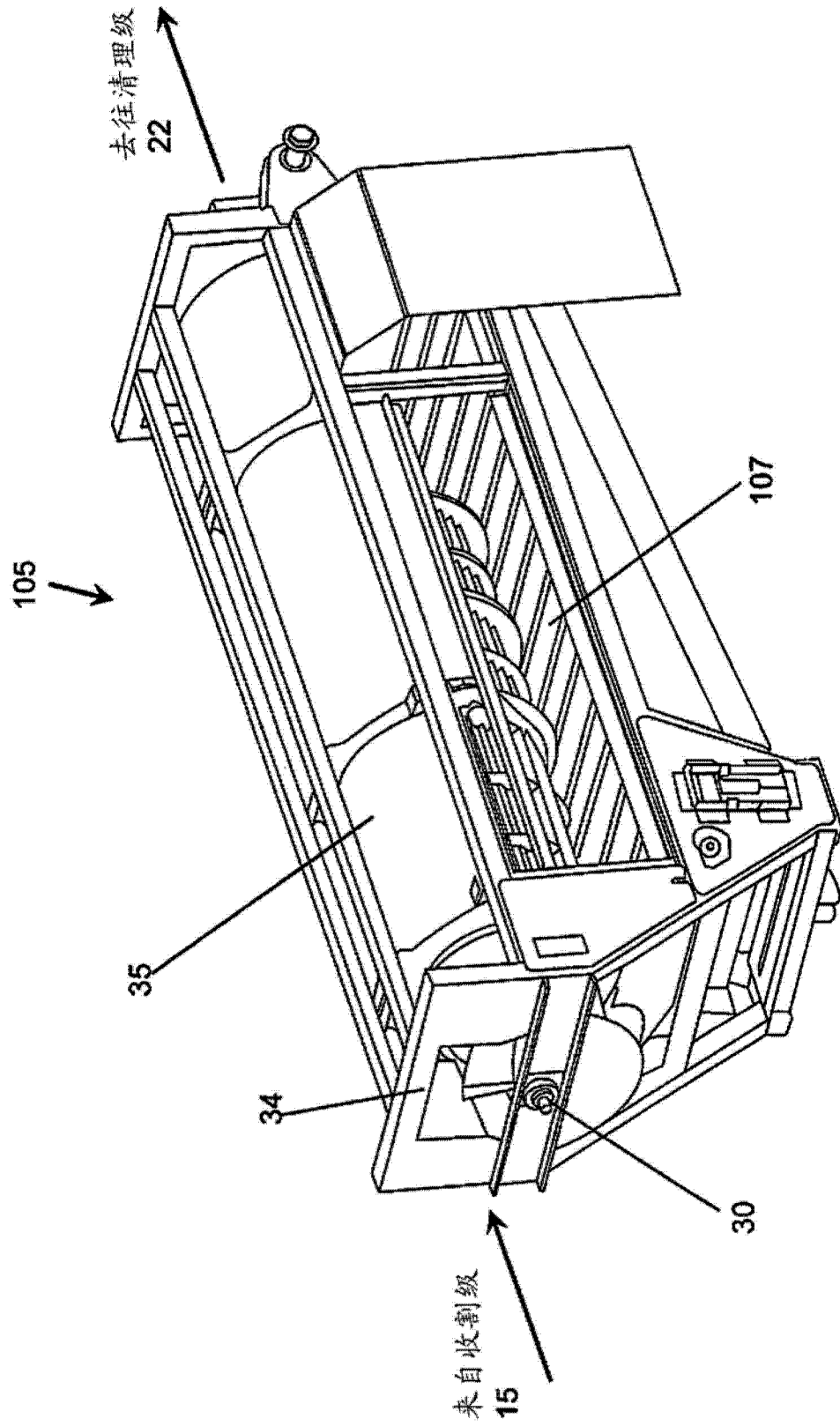


图 6

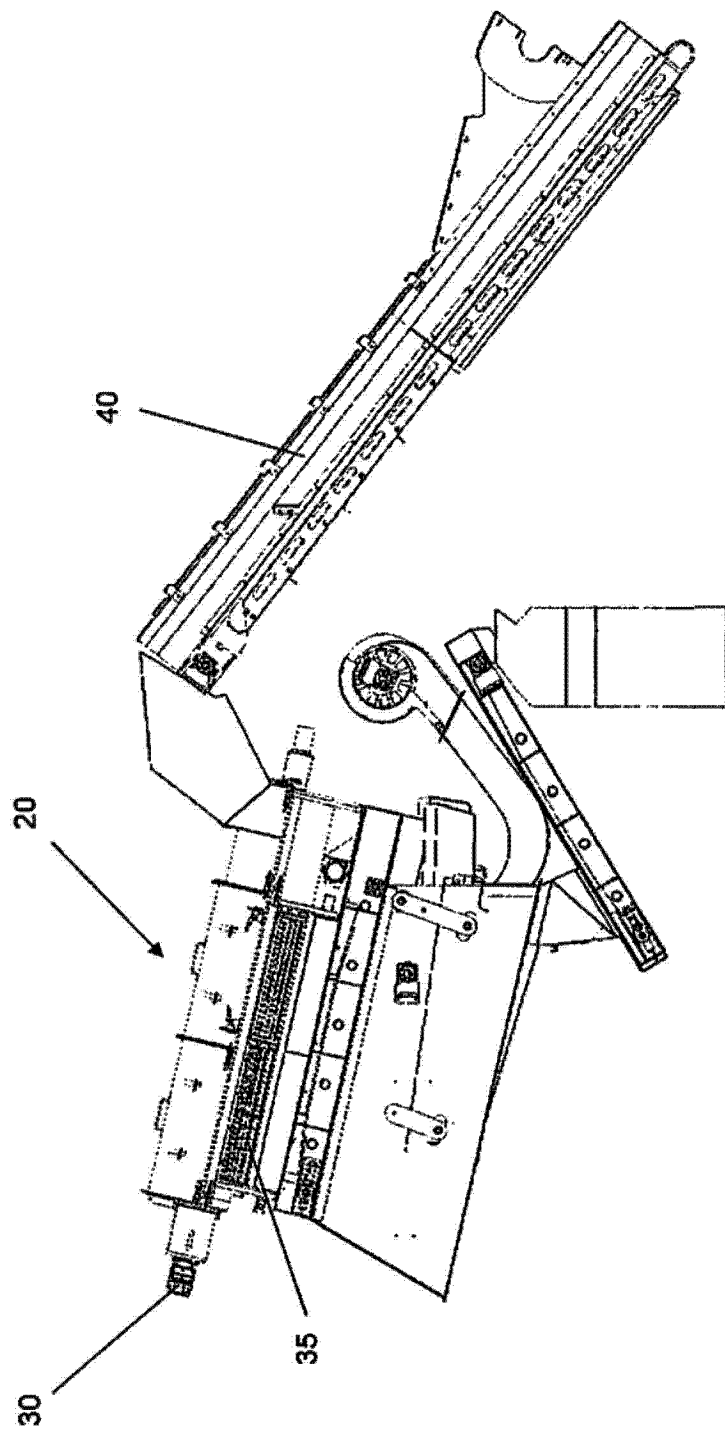


图 7

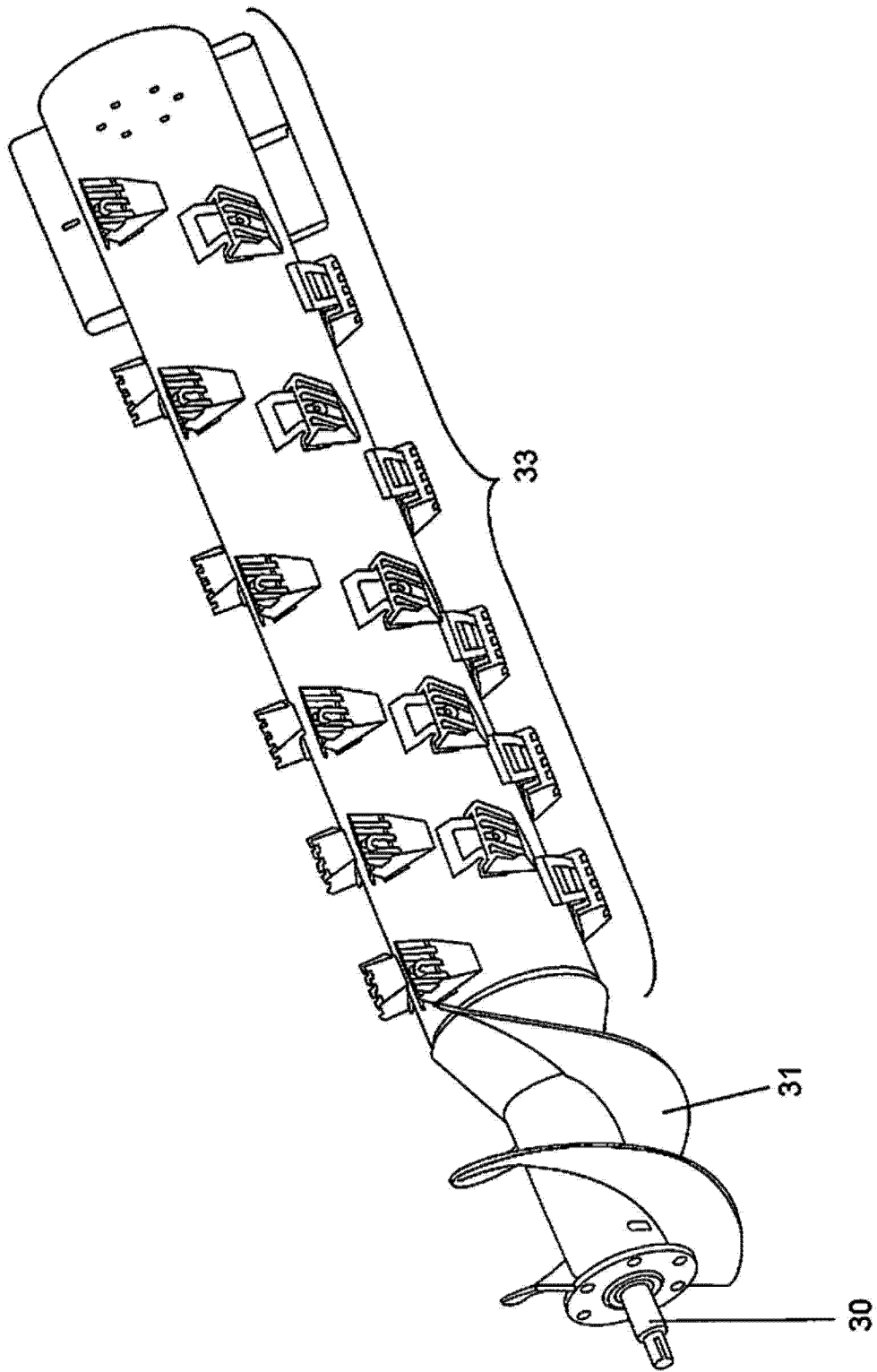


图 8

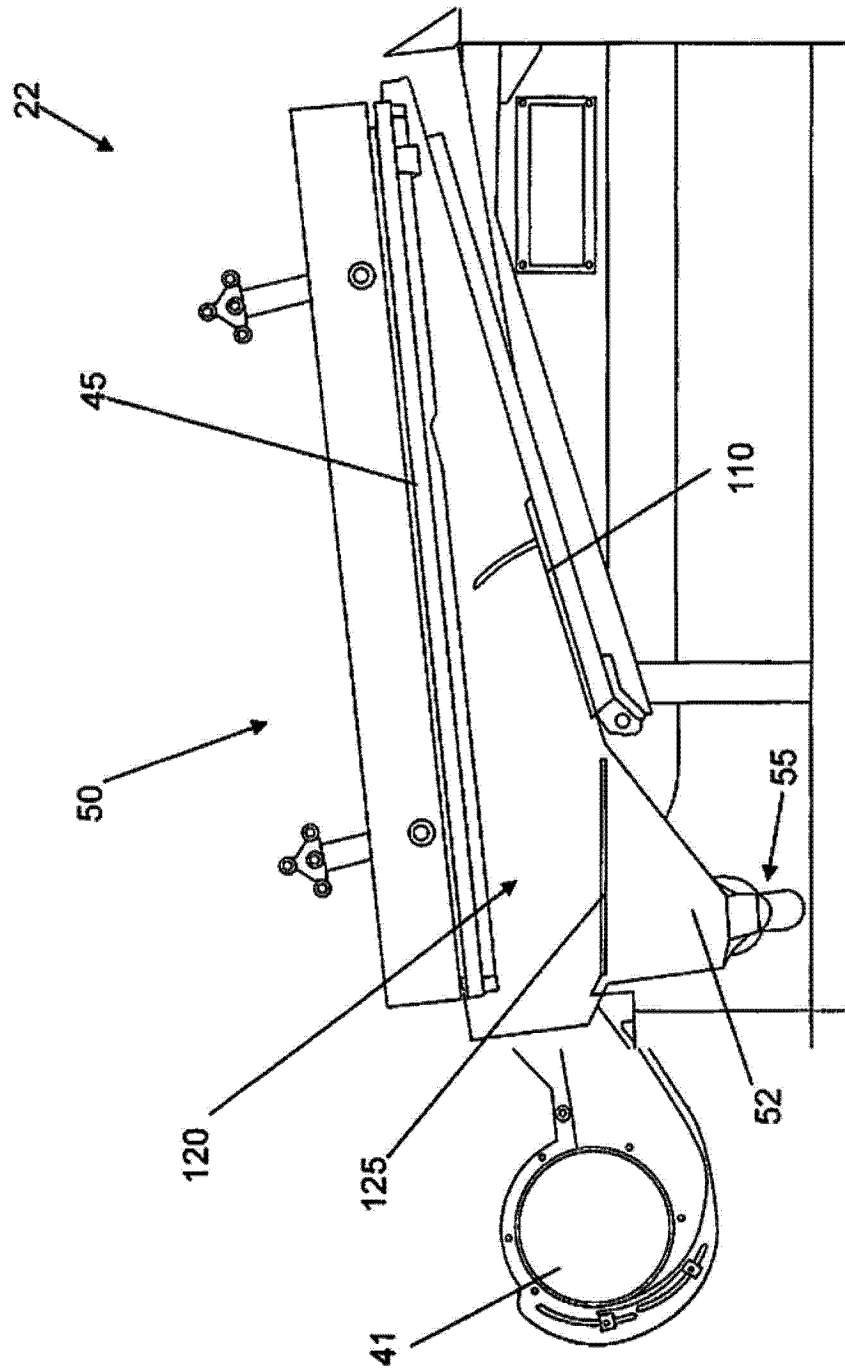


图 9

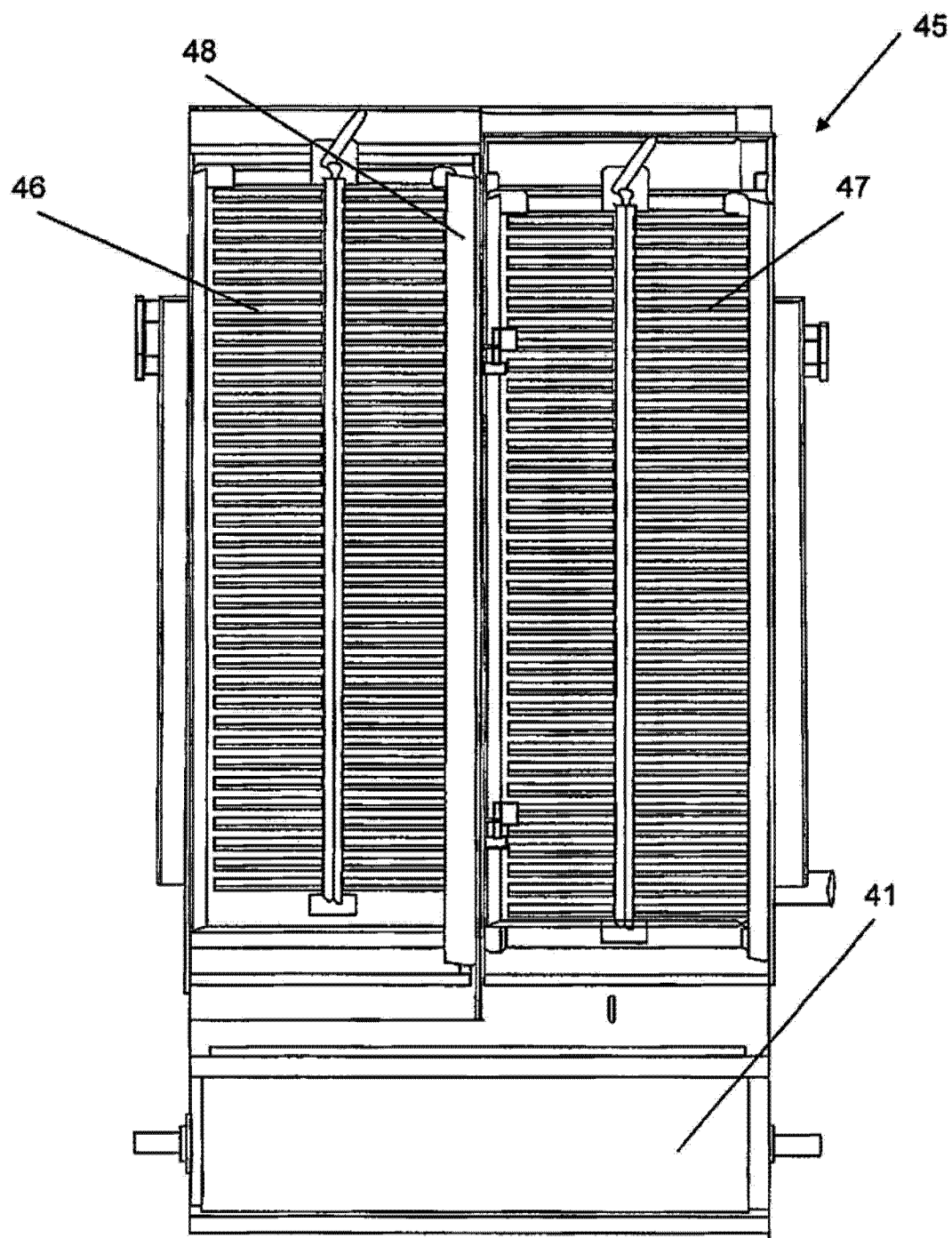


图 10

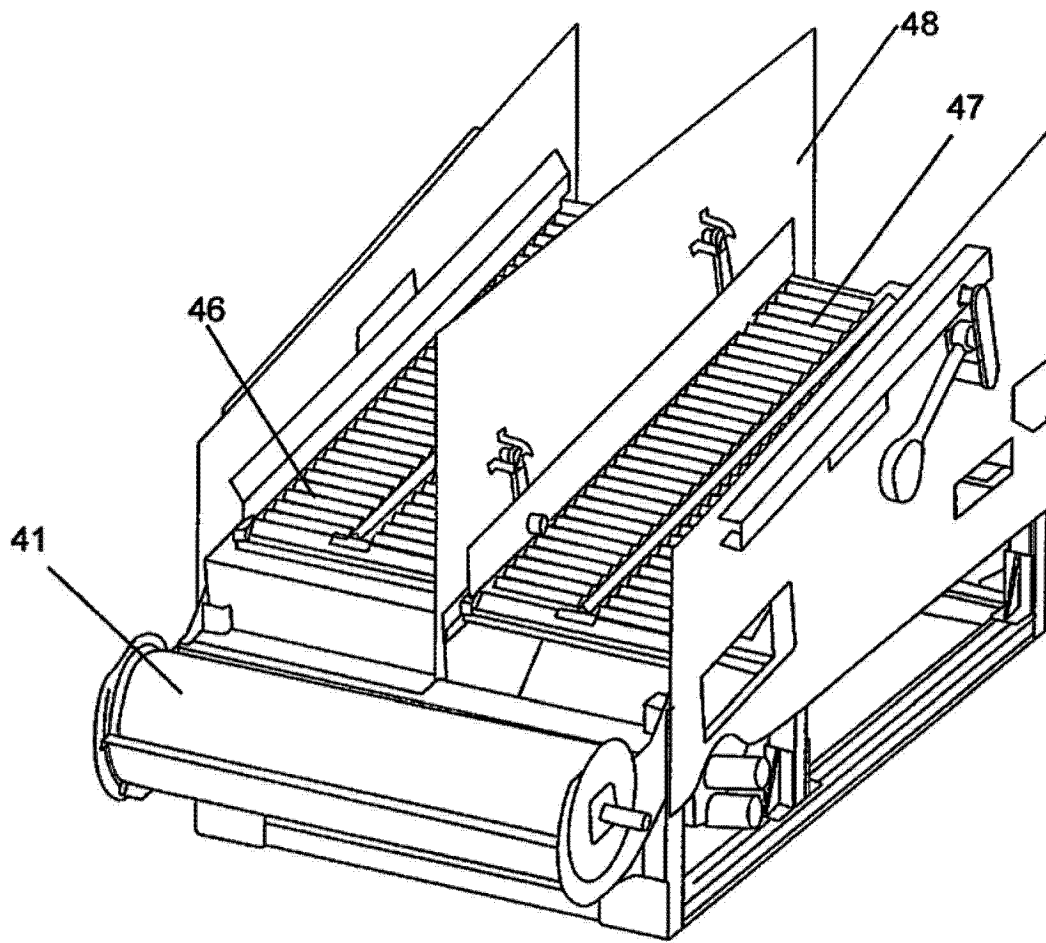


图 11