



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101164401 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 03

(21) 申请号 200710138164. 0

US 6587771 B2, 2003. 07. 01,

(22) 申请日 2007. 07. 31

US 6584390 B2, 2003. 06. 24,

(30) 优先权数据

US 5325656 A, 1994. 07. 05,

11/496, 653 2006. 07. 31 US

CN 1386400 A, 2002. 12. 25,

(73) 专利权人 迪尔公司

审查员 李超

地址 美国伊利诺伊州莫林约翰迪尔路

(72) 发明人 R·M·巴雷什 J·D·黑克

W·E·麦科伊 T·A·多特施

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 原绍辉

(51) Int. Cl.

A01D 46/08 (2006. 01)

A01D 69/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6587771 B2, 2003. 07. 01,

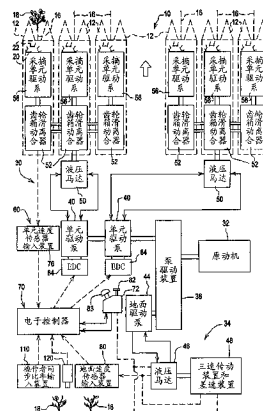
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

棉花收获机行单元速度的同步控制

(57) 摘要

一种具有感知地面速度输入的电子控制器基于收获机地面速度和预设定的地面速度对单元速度的曲线计算适当的棉花收获机行单元的速度。该控制器包括一个自动或手动的比率调节输入装置。该比率调节输入装置允许单元速度增加或降低不同于预设定的速度。该控制器通过单元速度传感器读出行单元速度并发送一个信号到液压的、可变皮带轮,或其它可变驱动装置上的单元速度致动器或电子驱动控制器(EDC)以便将单元速度调节到计算值。诸如摄像机的监视器或田间观测器响应植株上的棉花提供信号到自动比率调节输入装置以改变比率从而增加产量并减少机器的磨损。



1. 一种用于根据地面速度驱动棉花收获行单元以及为对不同收获状态变化速度的棉花收获机驱动结构,该驱动结构包括:

连接到所述行单元并具有速度控制输入的可变化速度的行单元驱动装置;

地面速度传感器,根据地面速度提供速度信号;

连接到速度控制输入且响应速度信号电子控制器,用以在根据地面速度的预选速度比率操作所述行单元驱动装置;以及

其中该电子控制器包括比率调节输入装置,电子控制器连接电子驱动控制器,以便根据收获状态从预选的速度比率变化速度比率;

其中电子控制器能够根据过去在不同速度和作物条件时的性能修改地面速度对单元速度的曲线;

其中所述曲线是非线性的和根据变化的作物和田间状态可调节的;

其中收获机具有最大的速度,同时与在低于该最大速度的收获机速度时的斜率相比,所述曲线具有接近该最大速度时的降低的斜率。

2. 如权利要求 1 所述的驱动结构,其中电子控制器包括一个收获的作物监视器,提供行单元的采摘效率的指示,同时其中驱动控制器根据采摘效率指示变化速度比率以改进行单元的采摘效率。

3. 如权利要求 1 所述的驱动结构,其中电子控制器包括一个操作者控制器,用以手动选择速度比率。

4. 如权利要求 1 所述的驱动结构,其中电子控制器包括一个作物观测装置,感知棉花植株上的棉花。

5. 如权利要求 1 所述的驱动结构,包括作物监视器,提供作物状态信号,同时其中电子控制器响应作物状态信号以便根据作物状态自动地调节所述曲线。

6. 一种用于根据地面速度驱动棉花收获行单元以及为对不同收获状态变化速度的棉花收获机驱动结构,该驱动结构包括:

电子控制器;

连接到该控制器的地面速度传感器,用以提供地面速度信号;

连接到该控制器的行单元驱动速度传感器,用以提供行单元旋转速度信号,以及

其中该控制器响应地面速度信号和行单元旋转速度信号以便基于地面速度和预设定的地面速度对单元速度的曲线提供第一行单元速度;

其中所述曲线是非线性的;

其中所述曲线在第一收获机速度时具有初始的斜率,该初始的斜率比在第一收获机速度以上的收获机速度的斜率更陡以提供相对于在低于第一收获机速度时的地面速度比率时更高的单元速度。

7. 如权利要求 6 所述的驱动结构,其中电子控制器包括比率调节输入,该比率调节输入变化行单元速度不同于第一行单元速度。

8. 如权利要求 7 所述的驱动结构,其中比率调节输入连接到作物传感器,作物传感器提供信号指示在棉花植株上的棉花量。

9. 如权利要求 8 所述的驱动结构,其中作物传感器包括田间观测装置,该田间观测装置确定已经通过行单元的植株上残留的未采摘棉花的量。

10. 如权利要求 6 所述的驱动结构,其中电子控制器从行单元速度传感器读出行单元速度,并包括一个连接电子控制器和可变速速度传动装置的电子驱动控制器(EDC),以便将行单元速度调节到从地面速度对单元速度的曲线确定的计算值。

11. 如权利要求 10 所述的驱动结构,包括一个连接到电子控制器的田间观测装置,用以确定残留在植株上的未采摘的棉花量,该电子控制器响应田间观测装置以便相对于地面速度调节行单元速度。

12. 如权利要求 10 所述的驱动结构,其中可变的的速度装置包括以下的一个:

- a. 液压马达;
- b. 可变的皮带轮;
- c. 连接可变的传动装置。

13. 如权利要求 6 所述的驱动结构,其中行单元速度包括棉花采摘器摘锭鼓和棉花采摘器摘锭的旋转速度。

14. 如权利要求 13 所述的驱动结构,其中摘锭速度相对于鼓速度是可调节的。

15. 一种用于根据地面速度驱动棉花收获行单元以及对不同收获状态变化速度的棉花收获机驱动结构,该驱动结构包括:

电子控制器;

连接到该控制器的地面速度传感器,用以提供地面速度信号;

连接到该控制器的行单元驱动速度传感器,用以提供行单元旋转速度信号,以及

其中该控制器响应地面速度信号和行单元旋转速度信号以便基于地面速度和预设定的地面速度对单元速度的曲线提供第一行单元速度;

其中所述曲线是非线性的;

其中收获机具有最大的速度,同时与在低于该最大速度的收获机速度时的斜率相比,所述曲线具有接近该最大速度的降低的斜率。

16. 如权利要求 15 所述的驱动结构,其中所述曲线对于变化的作物与田间状态是可调节的。

棉花收获机行单元速度的同步控制

技术领域

[0001] 本发明总的涉及棉花收获机,同时更具体地,涉及这种收获机的行单元驱动结构。

背景技术

[0002] 对于摘锭采摘棉花的收获机,地面速度和采摘单元鼓速度之间的同步对实现优化采摘效率和棉花质量是关键。目前的收获机使用机械方法,诸如通过地面驱动变速箱和液压泵之间的连接件的齿轮驱动,将地面速度同步到单元速度。机械系统典型地在地面速度与单元速度之间提供线性关系,同时同步仅能在一个齿轮的范围中出现。当变速箱换位齿轮或收获机从向前的方向变向时就失去同步。此外,因为效率改变、公差累积,以及零件磨损包括轮胎花纹磨损,超时地失去地面速度与单元速度的同步。反过来,不正常的同步影响田间效率和收获的棉花质量。

[0003] 机械驱动系统不允许速度比的容易的调节以包容可变化的田间和种植条件。例如,在浓密棉花条件下,操作者可能希望相对于行单元地面速度增加采摘器鼓的速度以增加作物中采摘器摘锭密集性。在低产量棉花中,操作者通常增加收获机速度,但是由于在行中结合较少棉花可能不保证鼓轮速度的成比例增加。采摘单元的超速增加零件的磨损。

[0004] 当机械在反方向移动时目前的基于机械驱动的系统允许单元反向旋转。这种反向操作可能导致滑动离合器以起动并能逆着喷水装置柱和脱棉器向后带动棉花以反向影响采摘单元的调节。为了防止这一点,操作者执行复杂的程序,该程序包括脱开单元、倒退、停止、结合单元,然后在向前的方向行进。

[0005] 现有的机械驱动系统要求复杂的联动装置和比较多的运动零件。当液压控制手柄移离空档位置时对行单元的直接联动驱动也允许单元被驱动。

发明内容

[0006] 因此本发明的一个目的是提供一种改进的棉花收获机驱动结构。本发明的另一目的是提供克服上述问题的大多数或全部的这种结构。

[0007] 本发明的另一目的是提供一种改进的棉花收获机行单元驱动结构,该结构便于地面速度对单元速度的调节且在所有地面速度时不论变速箱齿轮比或选择的速度范围具有确实的采摘单元同步性。另一目的是提供具有同步比率调节的这种结构。还有另一目的是提供一种包括非线性地面速度对行单元速度性能的棉花收获机行单元驱动结构。

[0008] 具有感知地面速度输入的电子控制器基于来自传统地面速度传感器的收获机地面速度和预设的地面速度对单元速度曲线计算适当的单元速度。此外,该控制器包括一个自动的或手动的比率调节输入。该比率调节输入允许不同于预设速度增加或减少单元速度。该控制器通过来自单元速度传感器的输入读出单元速度并且向单元速度致动器或液压、可变皮带轮上的电子驱动控制器(EDC),或其它合适的连续可变的传动装置发送信号以便将单元速度调节到计算的值。

[0009] 该控制器基于地面速度和预设地面速度对单元速度曲线计算适当的单元速度。该

控制器还对操作者的调节比率输入响应以便将行单元速度调节到比由单元速度曲线确定的预设值快百分之几或慢百分之几。该控制器从单元速度传感器读出单元速度然后向单元速度致动器或液压或可变化的皮带轮上的电子驱动控制器 (EDC) 或其它合适的连续可变传动装置发送一个信号以便将单元速度调节到计算的值。

[0010] 在植株通过采摘单元之后监测器感知植株上残流的棉花并向电子控制器提供反馈。作物残留的反馈用于自动地对速度比率进行调节以减少残留在田间中的棉花量。该监测器可以是一台摄像机,它聚焦于行单元壳中存在的植株上或者聚焦于收获机后面的收获的作物行上。残留在植株上的开放的棉桃对摄像机监测器呈现高的白色信息量以提供为确定残留在植株上的棉花的近似量的易处理的信号。当来自监视器的信号指示未采摘的棉花是预选最大水平以上时可以通过降低收获机速度或增加单元的速度来增加相对于地面速度的采摘单元的速度。当该信号指示未采摘的棉花处在最小可接受的水平以下时,该控制器可以自动地增加相对单元速度的地面速度以增加收获的产品。在自动控制模式下可以调节同步比输入以便修正对残留在田间的可接受的作物量和 / 或棉花质量与机器生产率之间的希望的平衡的自动控制。自动控制有助于最大化生产率和减少作物损害,特别在具有高度变化的田地和作物状态的田间,操作者不致疲劳。

[0011] 该驱动结构在所有地面速度不论传动齿轮比或选择的速度范围有助于非线性地面速度对单元速度调节具有确定的采摘单元同步化。可以相对于地面速度增加行单元速度,例如,当行单元最初进入要收获的行且收获机较慢地移动时。

[0012] 同步化不受驱动系效率变化和磨损的影响。操作者可以调节行进中的收获进程以便相对于收获机速度减慢或加快行单元驱动以最佳匹配收获状态并实现在作物损失与为优化生产率的收获机速度之间的希望的平衡。此外,在绳系操作过程中该驱动系统允许液压控制手柄被置于空档的位置。通过在收获机,包括零件置换,的制造或工作过程中提供电子同步化并消除手动同步化处理,实现显著的时间节约。该驱动结构通过在所有速度允许地面速度对单元速度同步化并具有调节功能以满足变化的作物和田间条件而提供改善的效率和棉花质量。使用了电子控制,如果是齿轮传动同时单元被啮合,则单元仅当机器试图在向前的方向移动时工作。该电子装置通常当收获机反向时防止单元工作。如果希望,操作者可以通过置机器于空档且停车制动器结合在相反方向移动单元然后移动手柄到相反位置。

[0013] 本发明的这些和其它目的、特征及优点从参照以下附图的描述将变得显而易见。

附图说明

[0014] 图 1 是具有地面速度对采摘单元同步的棉化收获机皮带驱动结构的示意图。

[0015] 图 2 是类似图 1 的视图但表示直接的单元液压驱动。

[0016] 图 3 是类似图 1 的视图但表示连续地可变化的传动,诸如动力源和采摘单元之间的可变化的皮带轮。

[0017] 图 4 是说明非线性特性的驱动结构控制器的单元速度对地面速度的曲线的一个例子,它能以该驱动结构来实现,并表示收获行进的调节(上和下点划线)。

具体实施方式

[0018] 参照图 1 其中示意性地表示棉花采摘器 10 的部分,它包括在采摘器前端横向地隔开的许多个普通的棉花收获机行单元 12 并包括用以接纳棉花植株 18 的行接纳区域 16。该行单元 12 包括旋转的棉花收获结构,诸如直立的收获鼓 20 具有在行接纳区域中进入并旋转的摘锭 22 并从植株 18 摘除棉花。鼓 20 绕直立的鼓轴线旋转同时摘锭 22 被通常以 30 指示的采摘单元驱动结构绕摘锭轴线旋转。典型地,鼓 20 的旋转对收获机 10 的向前速度同步因此在一段时间内,当摘锭 22 结合棉花植株时,摘锭相对于植株的速度近似为零。

[0019] 该收获机 10 包括原动机或驱动驱动结构 30 的发动机 32 以及还有总的 34 指示的地面轮驱动结构。如图 1 所示,该发动机 32 连接到泵驱动器 38,该驱动器驱动单元驱动液压泵 40 及地面驱动液压泵 44 二者。该液压泵 44 连接到液压马达 46,该液压马达驱动地通过传动装置和差动器 48 连接到地面轮驱动装置。该传动置 48 可以是一个标准的三速度箱,它类似于市售的 John Deere 棉花收获机上的或者市售的双行 John Deere ProDive 变速箱。驱动泵 40 被连接到行单元驱动液压马达 50,该液压马达转而通过齿轮箱滑动离合器 52 连接到采摘单元驱动系 56。控制结构 60 被连接到单元驱结构 30 以控制对行单元 12 的驱动装置并选择性地提供行单元驱动速度相对于行单元的向前速度的可调节的。非线性的同步化。如图 1 所示,第一液压马达 50 驱动收获机 10 一侧上的行单元 12 而第二液压马达驱动收获机相对一侧上的若干个行单元 12。摘锭 22 的旋转速度可以正比于鼓 20 的旋转速度。或另一选择,摘锭速度与鼓速度可以被独立控制。例如,每个液压马达 50 可以包括一对单独控制的驱动输出独立地驱动摘锭和鼓以便有助于鼓速度相对于摘锭速度根据采摘器和田间状况非线性变化。还有,一个可变的传动装置,诸如无极变速装置等,可以包括在每一个采摘单元驱动系 56 中以提供摘锭鼓 / 摘锭比率调节或独立的摘锭和鼓驱动。

[0020] 驱动控制器结构 60 包括一个电子控制器 70,它连接到收获机 10 的驾驶室中的操作者控制板区域 72。行单元驱动速度传感器 76,诸如在行单元驱动器中的齿轮齿监视器,向控制器 70 的输入提供行单元旋转速度信号。此结构的进一步细节可以在此处通过参考而包括的题为“棉花收获机的液压行单元装置”的共同授予的美国专利 NO. 4896491 中找到。地面速度传感器 80 向控制器 70 的输入提供收获机 / 行单元向前的速度信号。该地面速度传感器 80 被连接到传动装置 48 和液压马达 46 以便提供向前的信号。另外,雷达或其它型式的传感器也可以用于提供行单元 12 的向前的速度指示。

[0021] 传动装置的传动范围由一组在控制板区域 72 中的扶手上的按钮或其它控制器 82 确定。液压手柄 83 确定由扶手上的按钮 82 确定的范围以内的确切速度。

[0022] 如图 1 所示,控制器 70 被连接到单元驱动泵 40 上的电子驱动控制器 (EDC) 84 以便以普通的方式控制马达的输出速度。该控制器接收来自传感器 80 的地面速度信号和来自传感器 76 的单元速度信号并将该二速度的比率与基于存储在控制器 70 的存储器中的数据曲线信息的,如图 4 中在 100 处所示的,预选的要求比率进行比较,以调节速度达到要求的比率。过去曲型地,单元驱动速度正比于向前的速度因此遵循线性或直线的 R_p 比率。如果希望,操作者可以选择传统的比率。但是,使用诸如在 R_c 指示的非线性曲线可以提供改进的生产率和机器的性能,降低作物的损耗和减少机器的磨损。如所示,根据曲线 R_c 的速度比率控制提供在较低地面速度(鼓和摘锭二者的;鼓单独的;或摘锭单独的),例如,当收获机 10 刚进入行时,以改善低速时的收获性能。当地面速度增加时比率变化。同时可以根据在不同速度和作物条件时过去的性能修改实际曲线 R_c 。控制器 70 还可以从过去的经验

设定为实际知道的比率并作为不同的曲线存储该比率,当再遇到类似的作物和田间条件时以后可以选择该曲线。如所示,当收获机地面速度接近最大速度时曲线 Rc 趋于平坦以限制旋转速度到最大水平,例如,当操作者选择高的速度在少量棉花条件下工作。

[0023] 将操作者同步控制器 110 连接到控制器 70 同时允许操作者手动将速度比率调节到大于或者小于由比率曲线(例如,Rc)确定的比率。操作可以向上地(Rh)调节曲线以提供增加的对给定地面速度的,例如,在高产量棉花条件,单元速度。另一种选择,操作者可以通过向下调节曲线(RL)到低的行单元旋转速度,例如,低产量棉花条件,以对给定的地面速度降低单元速度。

[0024] 将作物监视器 120 连接到控制器 70 以确定特殊的作物状态并自动地进行比率调节以便有助于优化特殊的变量,诸如作物损耗或作物损坏。如图 1 所示,该监视器 120 包括一台摄像机,该摄像机在植株通过行单元 12 之后观察棉花植株。控制器处理来自监视器的摄像信号以提供残留在植株上的棉花的量。例如,该处理器可以确定指示明亮白色状态的像素的百分数,典型的为残留在植株上的开放的棉桃,同时当数量超过预设的最大水平时,该控制器 70 将通过加速行单元驱动和/或放慢收获机的速度造成单元速度对地面速度比率的增加。监视器 120 也可以安装在机器的前面(图 2)以提供非收获作物状态的收获机 10 向前的机器速度。

[0025] 在图 2 所示的又一实施例中,采摘单元驱动器 30' 包括通过无端皮带驱动 130 连接到滑动离合器 52' 的单个液压马达 50'。一个 EDC 84' 连接到液压马达 50' 以类似于上述图 1 的实施例的方式控制液压马达速度并因此行单元的驱动速度。图 3 的驱动装置和控制结构类似于图 2 的,但不是液压马达 50,是一个连续可变的驱动装置,诸如皮带驱动中的可调节的皮带轮 140,被连接到发动机 32 并由皮带轮直径致动器 142 来控制,该致动器 142 可控制地连接到控制器 70 以省去泵和马达。该控制器 70 将单元速度/地面速度比率与存储在其存储器中的比率数据进行比较(该数据存储在其存储器中作为被来自 110 的任何操作者同步比率输入修正的),并调节皮带轮直径以提共要求的单元旋转速度。

[0026] 已经描述了优选实施例,很显然在不偏离所附权利要确定的本发明的范围下可以进行各种修正。

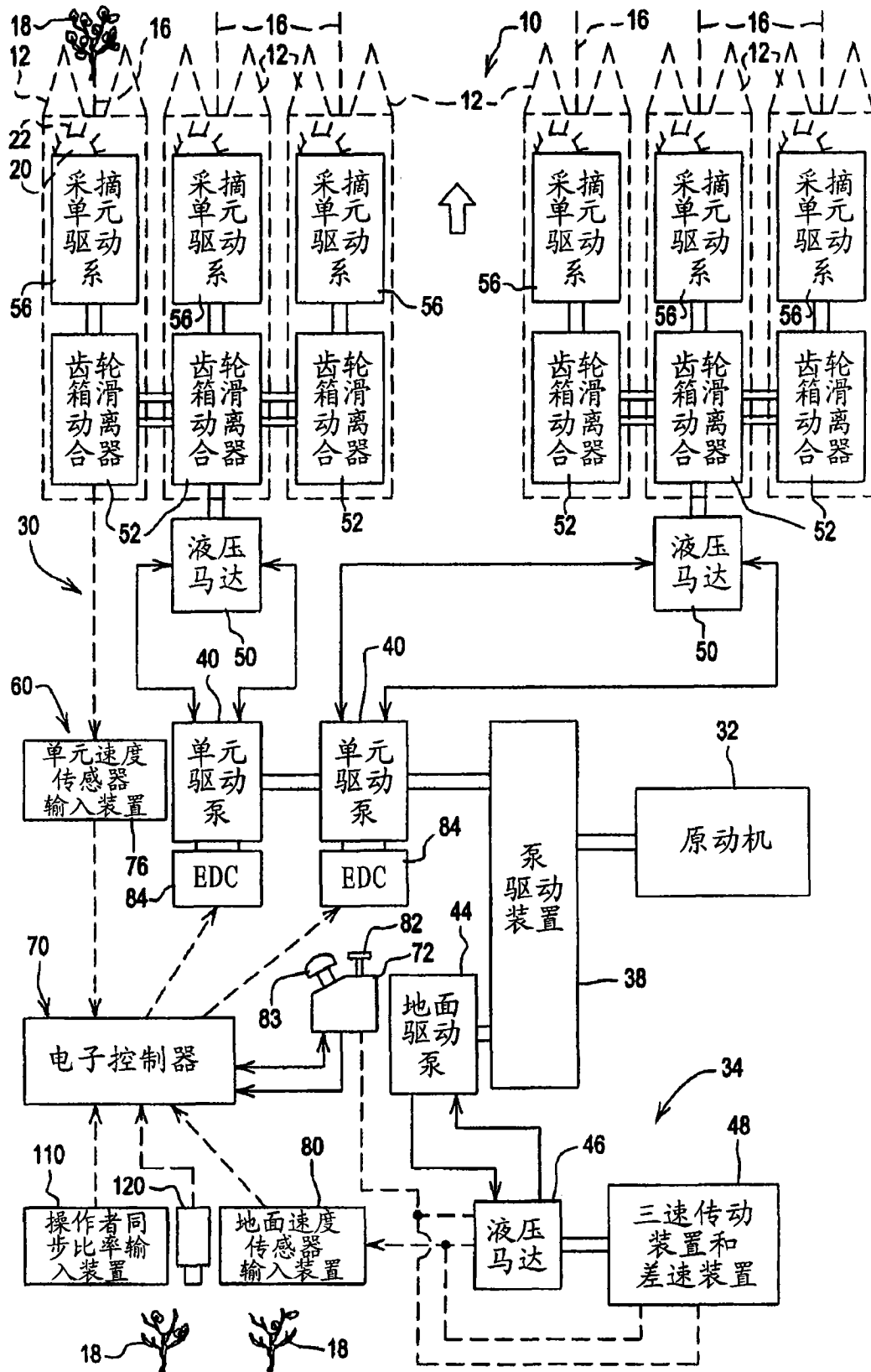


图 1

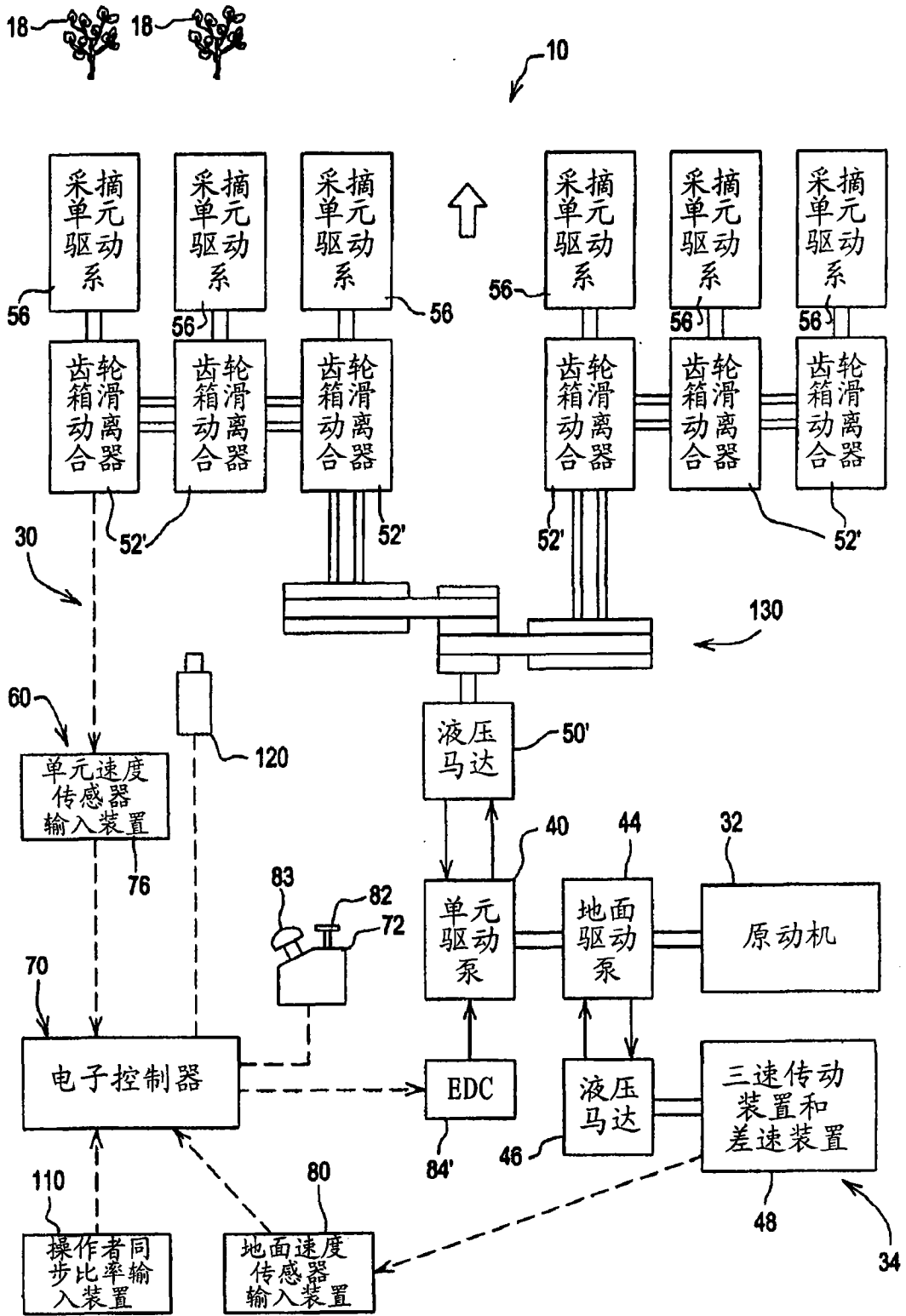


图 2

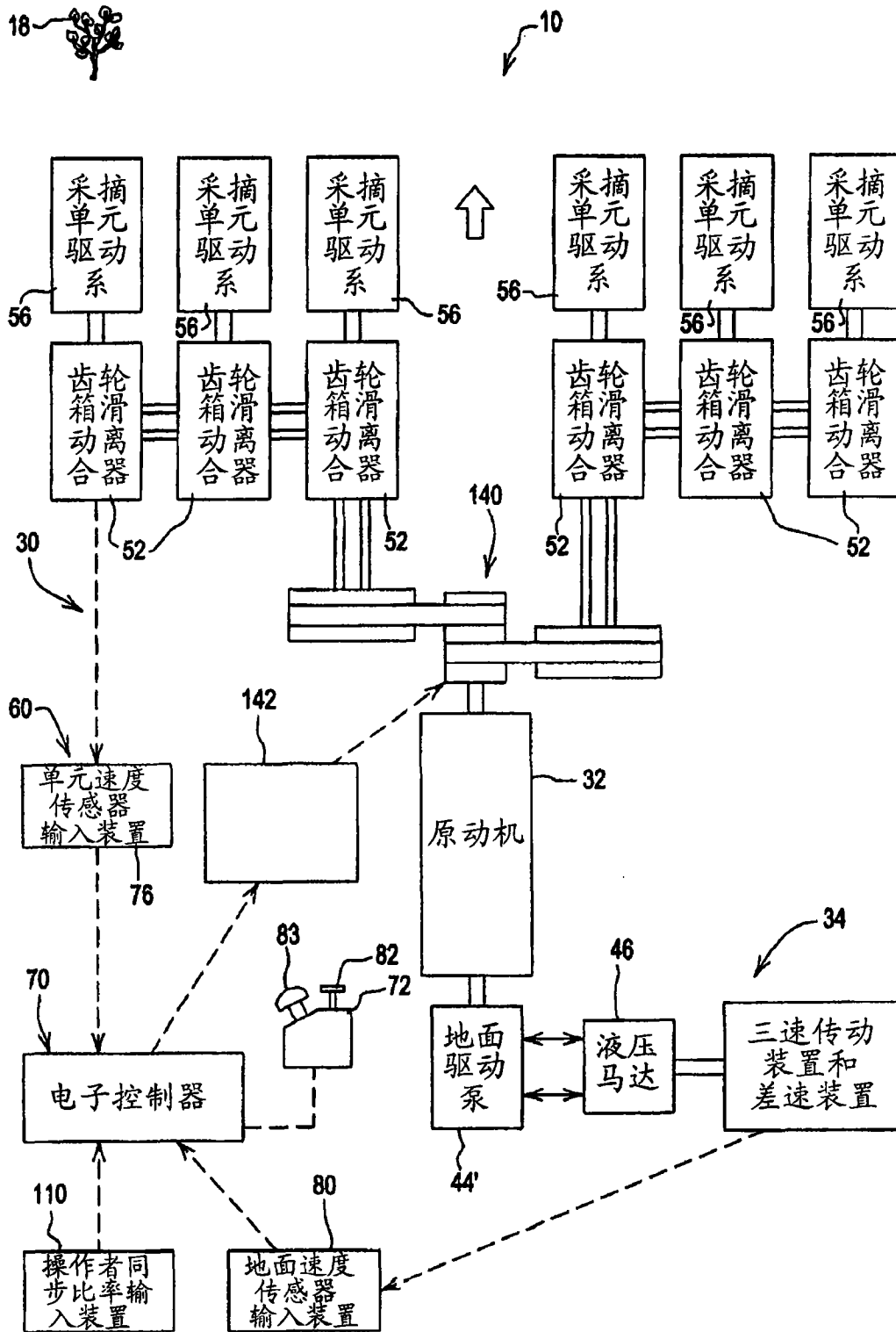


图 3

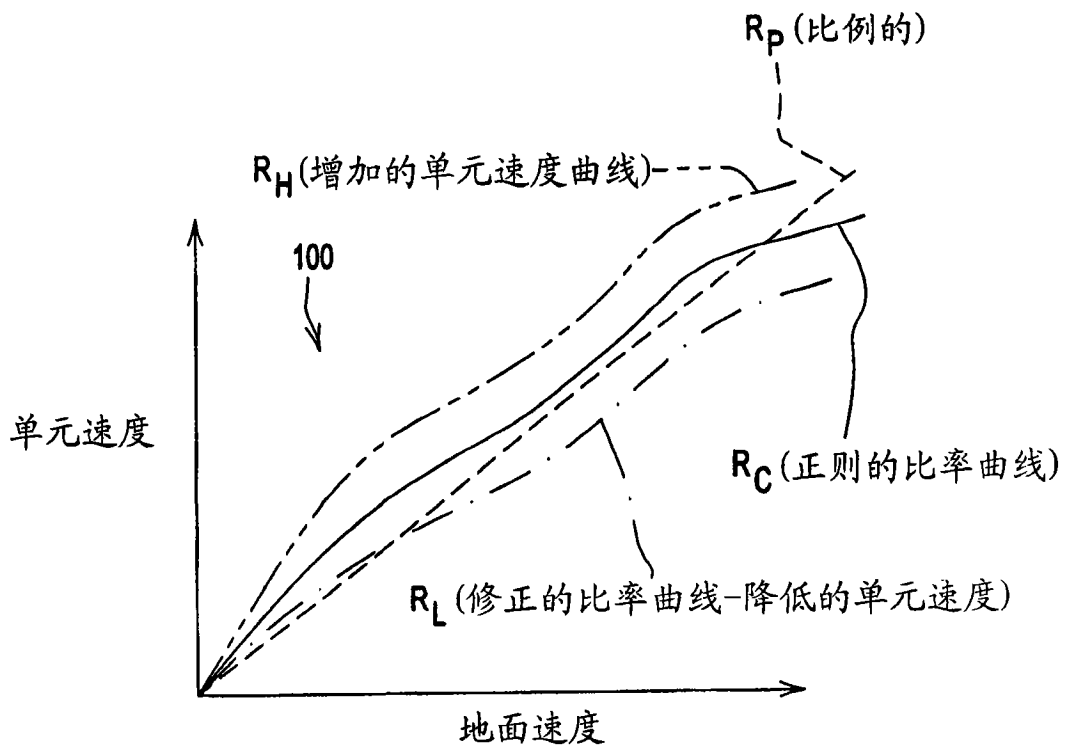


图 4