(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103010014 B
(45)授权公告日 2016.06.29

(21)申请号 201310002942.9

(22)申请日 2013.01.03

(73)专利权人 莱恩农业装备有限公司
地址 321025 浙江省金华市婺城区宾虹西路3988号
专利权人 高福强

(72)发明人 杨仲雄 高福强 李明强 李彦良 胡璇 邵树有

(51)Int.Cl.
*B60K 17/10*(2006.01)
*B60K 17/12*(2006.01)
*A01C 11/02*(2006.01)

审查员 高扬

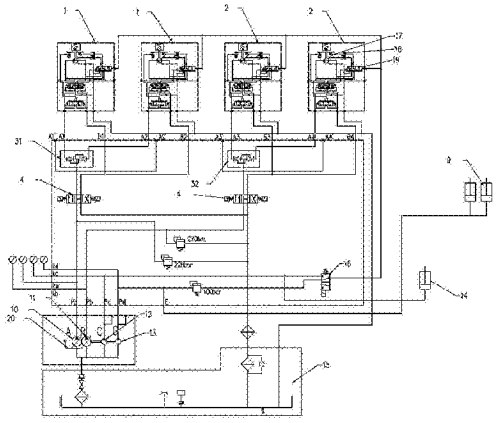
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

插秧机的电液混合驱动系统

(57)摘要

本发明涉及一种插秧机的电液混合驱动系统，它由前轮驱动油路、后轮驱动油路、插秧电机以及控制器，所述的前轮驱动油路与两个前轮驱动马达相连，两个前轮驱动马达之间设有前轮同步阀，所述的后轮驱动油路与两个后轮驱动马达相连，两个后轮驱动马达之间设有后同步阀，所述的前轮驱动马达和/或后轮驱动马达设有转速感应器，该转速感应器的信号电路与所述的控制器相连，所述的插秧电机的控制电路与所述的控制器相连。本发明具有结构简单、重最轻、布局方便、故障率低、维护成本低等特征。



CN 103010014 B

1.一种插秧机的电液混合驱动系统，其特征在于它由前轮驱动油路、后轮驱动油路、插秧电机以及控制器，所述的前轮驱动油路与两个前轮驱动马达相连，两个前轮驱动马达之间设有前轮同步阀，所述的后轮驱动油路与两个后轮驱动马达相连，两个后轮驱动马达之间设有后同步阀，所述的前轮驱动马达和/或后轮驱动马达设有转速感应器，该转速感应器的信号电路与所述的控制器相连，所述的插秧电机的控制电路与所述的控制器相连，所述的前轮驱动油路包括一个前驱泵和一个换向阀，该换向阀的进油口与前驱泵相连，两个工作油口中的一个与所述的两个前轮驱动马达相连，另一个通过所述的前轮同步阀与所述的两个前轮驱动马达相连；所述的后轮驱动油路包括一个后驱泵和一个换向阀，该换向阀的进油口与后驱泵相连，两个工作油口中的一个与所述的两个后轮驱动马达相连，另一个通过所述的后同步阀与所述的两个后轮驱动马达相连。

2.根据权利要求1所述的插秧机的电液混合驱动系统，其特征在于它包括插植部提升油路，插植部提升油路上设有一个提升泵，该插植部提升油路与提升油缸相连。

3.根据权利要求2所述的插秧机的电液混合驱动系统，其特征在于它包括转向油路，转向油路包括一个转向泵，该转向油路与转向油缸相连。

4.根据权利要求3所述的插秧机的电液混合驱动系统，其特征在于所述的各前轮驱动马达和后轮驱动马达均设有一个高低速档的调节开关，该调节开关与一个液压缸相连，该液压缸与一个液压驱动的高低压切换阀相连，该高低压切换阀驱动端口与一个油控切换阀相连，该油控切换阀的两个进油端一个与提升油路的进油端相连，另一个与转向油路、前轮驱动油路、后轮驱动油路以及插植油路的出油端相连。

5.根据权利要求3或4所述的插秧机的电液混合驱动系统，其特征在于所述的前驱泵、后驱泵、提升泵以及转向泵组合成一个四连泵，其中前驱泵和后驱泵设有一个联动调节开关。

# 插秧机的电液混合驱动系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种插秧机，尤其是涉及一种插秧机的驱动系统。

## 背景技术

[0002] 插秧机的是农业生产中使用最广的设备之一，它极大的降低了粮食生产，特别是水稻生产的劳动强度。现有的插秧机无一例外的使用机械传动，这种传动方式以其传动的准确性，以及成熟的技术获得好评。但是，其复杂的传动机构制约了插秧机向多功能化发展，也提升了它的维护成本。

## 发明内容

[0003] 本发明主要是解决现有技术所存在的插秧机的传动机构复杂，布局麻烦，制约了它向多功能化发展，同时具有故障率高，维护成本高等技术问题，提供一种结构简单、重最轻、布局方便、故障率低、维护成本低，且为插秧机向多功能化发展奠定基础的插秧机的电液混合驱动系统。

[0004] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的：一种插秧机的电液混合驱动系统，其特征在于它由前轮驱动油路、后轮驱动油路、插秧电机以及控制器，所述的前轮驱动油路与两个前轮驱动马达相连，两个前轮驱动马达之间设有前轮同步阀，所述的后轮驱动油路与两个后轮驱动马达相连，两个后轮驱动马达之间设有后同步阀，所述的前轮驱动马达和/或后轮驱动马达设有转速感应器，该转速感应器的信号电路与所述的控制器相连，所述的插秧电机的控制电路与所述的控制器相连。本发明通过两个前轮驱动马达和两个后轮驱动马达各自独立驱动车轮，形成四驱结构，这种驱动方式非常灵活且动力强大，有利于其适应各种作业条件。两前轮驱动马达之间以及两后轮驱动马达之间设有的同步阀保证了在前进或者倒退过程中，左右侧车轮之间的同步性。同时，由于在插秧机在转向过程中，左右车轮之间对油路系统的反作用力不同，正好通过同步阀的平衡作用，使得其实现转弯时的内侧轮转速慢于外侧轮，达到流畅、灵活的转弯效果。在通过控制器设定插秧的株距后，要保证株距不随行走速度的变化而变化，就需要插秧电机的转速根据行走车速的变化而变化，并且行走速度与插秧电机的转速之间是保持一个特定的比例关系的，这个特定的比例关系随株距要求的变化而变化。由于考虑到车轮会出现打滑的现象，可以在前、后轮马达上分别设有转速感应器，并且通过控制器判断，将转速较慢的一个转速信号作为控制插秧电机转速的依据。

[0005] 作为优选，所述的前轮驱动油路包括一个前驱泵和一个换向阀，该换向阀的进油口与前驱泵相连，两个工作油口中的一个与所述的两个前轮驱动马达相连，另一个通过所述的前同步阀与所述的两个前轮驱动马达相连；所述的后轮驱动油路包括一个后驱泵和一个换向阀，该换向阀的进油口与后驱泵相连，两个工作油口中的一个与所述的两个后轮驱动马达相连，另一个通过所述的后同步阀与所述的两个后轮驱动马达相连。进油口为P口，回油口为T口，工作油口分别为A口、B口。

[0006] 作为优选，该系统包括插植部提升油路，插植部提升油路上设有一个提升泵，该插植部提升油路与提升油缸相连。插植部需要根据作业情况调整高度，且在作业地块之间转移时需要将插植部完全提高，本系统通过一个油泵，即提升泵驱动提升油缸完成。

[0007] 作为优选，该系统包括转向油路，转向油路包括一个转向泵，该转向油路与一个转向油缸相连。插秧机的转向机构可以通过机械机构完成，也可以通过本技术方案的转向油路完成，它通过一个油泵（即转向泵）带动转向油缸转动。这种方式有效的简化了机构，方便了转向系统的布置。

[0008] 作为优选，所述的各前轮驱动马达和后轮驱动马达均设有一个高低速档的调节开关，该调节开关与一个液压缸相连，该液压缸与一个液压驱动的高低压切换阀相连，该高低压切换阀驱动端口与一个油控切换阀相连，该油控切换阀的两个进油端一个与提升油路的进油端相连，另一个与转向油路、前轮驱动油路、后轮驱动油路以及插植油路的出油端相连。高速档是插秧机不作业，在路面上行走的档位，低速档是插秧机在作业时的档位。当高低压切换阀驱动端口通过油控切换阀与提升油路的进油端相连时，即可驱动高低压切换阀动作，进而驱动上述液压缸动作，使其带动高低速档调节开关动作，使得前、后轮驱动马达进入高速转动，反之，当高低压切换阀驱动端口通过油控切换阀与转向油路、前轮驱动油路、后轮驱动油路以及插植油路的出油端相连时，前、后轮驱动马达进入低速转动。

[0009] 作为优选，所述的前驱泵、后驱泵、提升泵以及转向泵组合成一个四连泵，其中前驱泵和后驱泵设有一个联动调节开关。后油泵在使用中同时启动，并且由发动机同轴驱动，其布置非常紧凑。且前后轮需要在作业或行走过程中同步转动，因此，通过一个联动调节开关调节其在同一档位内的速度。

[0010] 本发明的带来的有益效果是，解决了现有技术所存在的插秧机的传动机构复杂，布局麻烦，制约了它向多功能化发展，同时具有故障率高，维护成本高等技术问题，实现了一种结构简单、重最轻、布局方便、故障率低、维护成本低，且为插秧机向多功能化发展奠定基础的插秧机的电液混合驱动系统。

## 附图说明

[0011] 附图1是本发明的液压部分的一种工作原理图；

[0012] 附图2是本发明的电驱部分的一种工作原理图。

## 具体实施方式

[0013] 下面通过实施例，并结合附图，对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0014] 实施例：

[0015] 如图1、图2所示，一种插秧机的电液混合驱动系统，它由前轮驱动油路、后轮驱动油路、插植部提升油路、转向油路、插秧电机以及控制器，所述的前轮驱动油路与两个前轮驱动马达1相连，两个前轮驱动马达1之间设有前轮同步阀31，所述的后轮驱动油路与两个后轮驱动马达2相连，两个后轮驱动马达2之间设有后同步阀32。前轮驱动油路包括一个前驱泵10和一个换向阀4，该换向阀4的进油口与前驱泵10相连，两个工作油口中的一个与所述的两个前轮驱动马达1相连，另一个通过所述的前同步阀31与所述的两个前轮驱动马达1相连；所述的后轮驱动油路包括一个后驱泵11和一个换向阀4，该换向阀4的进油口与后驱

泵11相连，两个工作油口中的一个与所述的两个后轮驱动马达2相连，另一个通过所述的后同步阀32与所述的两个后轮驱动马达相连。插植部提升油路上设有一个提升泵12，该插植部提升油路与提升油缸14相连；转向油路包括一个转向泵13，该转向油路与一个转向油缸9相连。所述的前轮驱动马达和后轮驱动马达设有转速感应器21，也可以在前轮驱动马达或后轮驱动马达上设转速感应器。该转速感应器的信号电路与所述的控制器22相连，所述的插秧电机23的控制电路与所述的控制器22相连。各前轮驱动马达和后轮驱动马达均设有一个高低速档的调节开关17，该调节开关17与一个液压缸18相连，该液压缸与一个液压驱动的高低压切换阀19相连，该高低压切换阀驱动端口与一个油控切换阀16相连，该油控切换阀的两个进油端一个与提升油路的进油端相连，另一个与转向油路、前轮驱动油路、后轮驱动油路以及插植油路的出油端相连。前驱泵、后驱泵、提升泵以及转向泵组合成一个四连泵，其中前驱泵和后驱泵设有一个联动调节开关20。

[0016] 本发明在使用中，本发明通过两个前轮驱动马达和两个后轮驱动马达各自独立驱动车轮，形成四驱结构，这种驱动方式非常灵活且动力强大，有利于其适应各种作业条件。两前轮驱动马达之间以及两后轮驱动马达之间设有的同步阀保证了在前进或者倒退过程中，左右侧车轮之间的同步性。同时，由于在插秧机在转向过程中，左右车轮之间对油路系统的反作用力不同，正好通过同步阀的平衡作用，使得其实现转弯时的内侧轮转速慢于外侧轮，达到流畅、灵活的转弯效果。在通过控制器设定插秧的株距后，要保证株距不随行走速度的变化而变化，就需要插秧电机的转速根据行走车速的变化而变化，并且行走速度与插秧电机的转速之间是保持一个特定的比例关系的，这个特定的比例关系随株距要求的变化而变化。由于考虑到车轮会出现打滑的现象，可以在前、后轮马达上分别设有转速感应器，并且通过控制器判断，将转速较慢的一个转速信号作为控制插秧电机转速的依据。在不同的路面上行走时，还可以通过调整前轮驱动油路或后轮驱动油路上的换向阀切换切轮驱动或后轮驱动。高速档是插秧机不作业，在路面上行走的档位，低速档是插秧机在作业时的档位。当高低压切换阀驱动端口通过油控切换阀与提升油路的进油端相连时，即可驱动高低压切换阀动作，进而驱动上述液压缸动作，使其带动高低速档调节开关动作，使得前、后轮驱动马达进入高速转动，反之，当高低压切换阀驱动端口通过油控切换阀与转向油路、前轮驱动油路、后轮驱动油路以及插植油路的出油端相连时，前、后轮驱动马达进入低速转动。

[0017] 所以本发明具有结构简单、重最轻、布局方便、故障率低、维护成本低等特点。

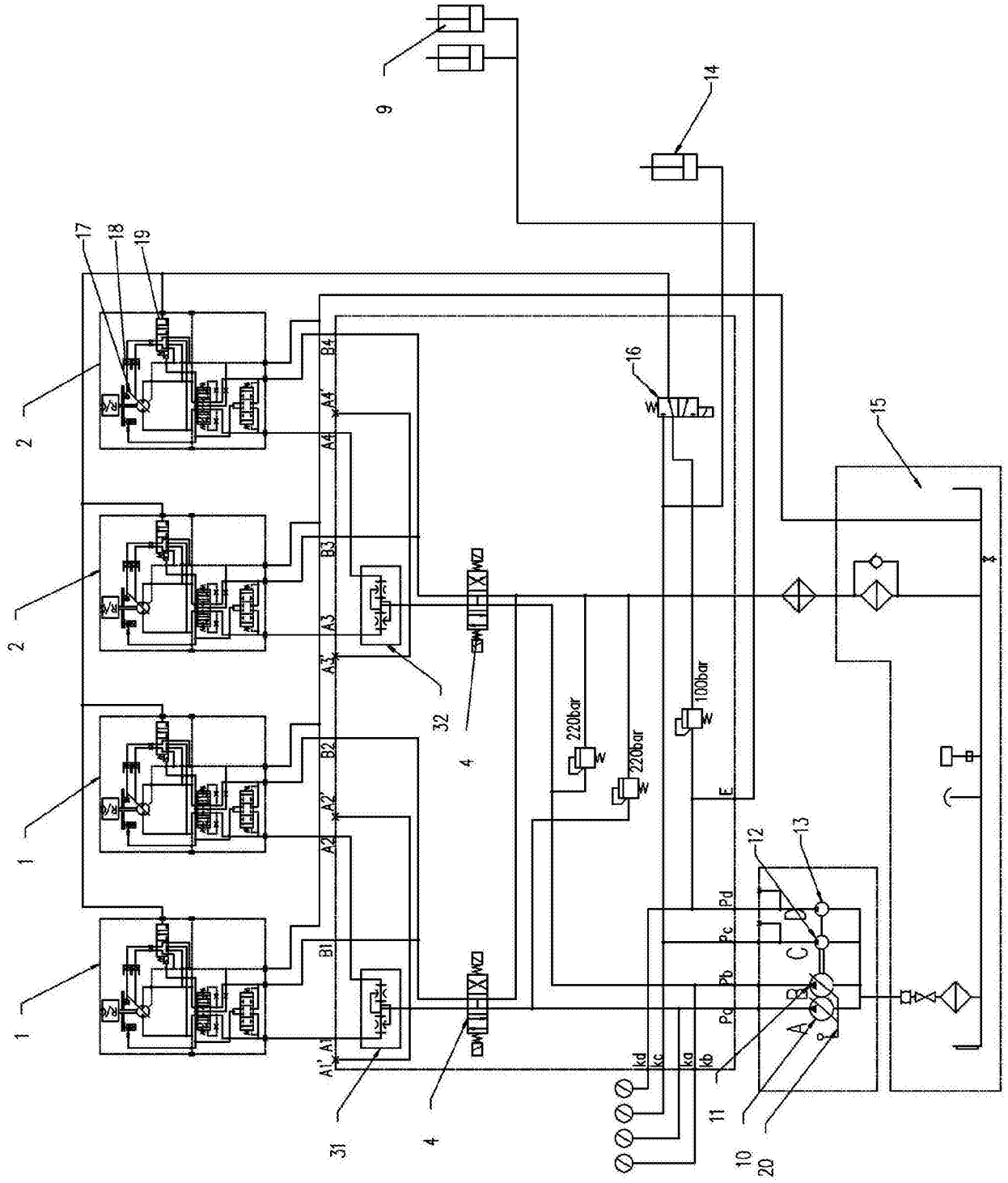

9
14
17
18
19
2
2
1
1
16
15
B4
A4'
A4
B3
A3
A3'
B2
A2'
A2
B1
A1' A1
32
4
220bar
220bar
100bar
E
12
13
Pd
Pc
Pb
Pa
C
B
A
kd
kc
kb
ka
31
4
11
10
20

图1

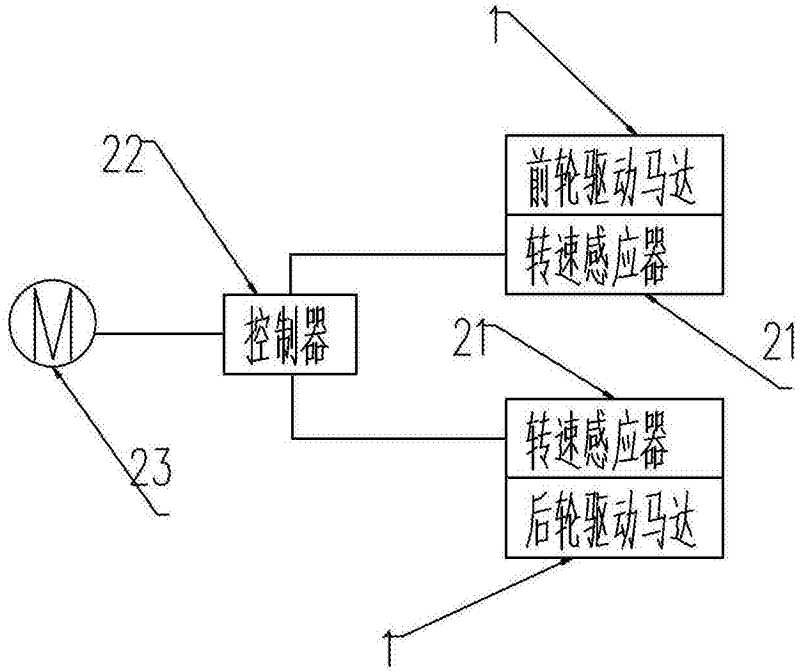



图2