

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 766

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
A 01 B 69/04

(21) PV 8886-84
(22) Přihlášeno 21 11 84
(30) Právo přednosti od 27 07 84,
84/3783602, SU

(40) Zveřejněno 15 10 87
(45) Vydáno 20 01 92
(89) 1279549, 27 07 84, SU

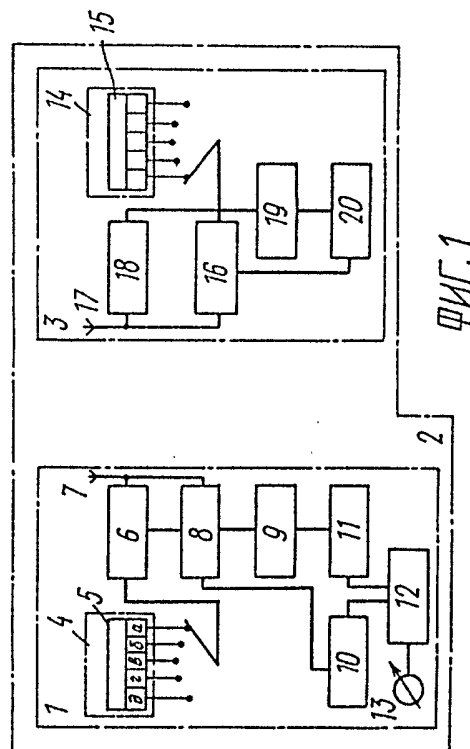
(75)
Autor vynálezu

NELJUBOV ANATOLIJ IVANOVIČ, FRUMOVICH VLADIMIR LEONTJEVIČ,
MOSKVA, (SU), VLČANOV VASELIN LUKOV, SOFIA, (BG),
FIRSOV MAXIM MAXIMOVICH, NAKONEČNYJ IVAN IOSIFOVIČ, MOSKVA,
CHAJRULIN RADEK SAFUILOVIČ, ABOVJAN, GENIKE ARKADIJ
ALEXANDROVIČ, MOSKVA, MCHITARJAN DERENIK GRIGORJEVIČ, ABOVJAN,
REZVOV KONSTANTIN MICHAJLOVIČ, MOSKVA, KALINKIN ALEXEJ
ALEXEJEVIČ, SOLNEČNOGORSK, GALJUS ALEXANDR VENIAMINOVIČ,
MATJUŠČENKO JEVGENIJ LEONIDOVIČ, MOSKVA, (SU)

(54)

Zařízení pro měření vzdálenosti k samočinně řízenému traktoru

(57) Řešení se týká traktorového a zemědělského strojírenství. Jeho účelem je zajistit vypracování signálu úchylky od zadané dráhy pro orientaci pohybu agregátu, obrábějícího pole podle ekvidistančních oblouků kružnic, shodných s izofázemi elektromagnetického pole. Zadaného cíle je dosahováno tím, že v zařízení pro měření vzdálenosti k řízenému strojnímu a traktorovému agregátu, obsahujícím retranslátor a řídicí stanici, která má generátor signálů, modulátor, přijímač a vysílací anténu, přijímač, amplitudový detektor a kmitočtový detektor, fázový posouvač a fázový detektor, a retranslátor - generátor signálů, modulátor, přijímač a vysílací anténu, přijímač, amplitudový detektor a měnič, modulátory jsou vybaveny generátory - snímači šířky fázové stopy - vzdálenosti mezi vedlejšími průchody agregátu, a na výstupu řídicí stanice je umístěn indikátor odchylky od zadané dráhy.



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 27.07.84

Заявка №: 3783602/30-15

МКИ¹ А 01 В 69/04; G 01 S 13/84

Авторы: А.И.Пелюзов, В.Л.Фрумович, В.Л.Вичанов, М.М.Фирсов, И.И.Наконечный, Р.С.Хайруллин, А.А.Генике, Д.Г.Мхитарян, К.М.Резвов, А.А.Калинкин, А.В.Галюс, Е.Л.Матюшенко

Заявитель: Всесоюзный научно-исследовательский институт сельскохозяйственного машиностроения имени В.П.Горюшкина

Название изобретения: УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАЛЬНОСТИ ДО УПРАВЛЯЕМОГО МАШИНО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА

Изобретение относится к тракторному и сельскохозяйственному машиностроению, а именно к устройствам для ориентации движения самоходных сельскохозяйственных машин машинно-тракторных агрегатов, выполняющих различные технологические операции, в частности обработку почвы и растений.

Целью изобретения является повышение точности вождения агрегата по изофазным линиям электромагнитного поля и обеспечение регулировки требуемого расстояния между изофазными линиями.

На фиг. 1 изображена блок-схема устройства для измерения дальности до управляемого машинно-тракторного агрегата; на фиг. 2 — блок-схема устройства с умножителями частоты на выходах амплитудного и частотного детекторов.

Устройство для измерения дальности до управляемого машинно-тракторного агрегата содержит ведущую станцию 1, расположенную на машинно-тракторном агрегате (МТА) или самоходной сельскохозяйственной машине 2, и ретранслятор 3, устанавливаемый в навигационной точке на краю поля.

В ведущую станцию 1 входят модулятор 4, снабженный кварцевыми генераторами 5 — датчиками ширины фазовой дорожки, генератор 6 сигналов, антенна 7 приемопередающая, приемник 8, детекторы амплитудный 9 и частотный 10, фазовращатель 11, детектор 12 фазовый, индикатор 13 отклонения от заданной траектории.

В ретранслятор 3 входят модулятор 14, снабженный вспомогательными генераторами 15, генератор 16 сигналов, антенна 17 приемопередающая, приемник 18, детектор 19 амплитудный, преобразователь 20 и умножители 21 и 22 частоты.

Блоки, входящие в ведущую станцию, соединены следующим образом: генератор 6 сигналов с модулятором 4 и приемопередающей антенной 7, а последняя — с приемником 8, выходы которого соединены, первый — с фазовращателем 11, который соединен последовательно с амплитудным детектором 9, а второй — с частотным детектором 10. Выходы детекторов амплитудного 9 и через фазовращатель 11 и частотного 10 соединены с детектором 12 фазовым, а последний — с индикатором 13 отклонения от заданной траектории.

Блоки ретранслятора соединены: генератор 16 сигналов с модулятором 14, снабженным вспомогательными генераторами 15, и антенной 17 приемопередающей, а последовательно соединен с детектором 19 амплитудным, преобразователем 20 и генератором 16 сигналов. В основу работы устройства положен способ вождения мобильных сельскохозяйственных машин включающий выработку сигнала отклонения от траекторий, которые с целью упрощения задают совпадающими с эквидистантными линиями положения — изофазами электромагнитного поля, в частности дугами окружностей, центр которых расположен в навигационной точке, по этому сигналу осуществляют управляющее воздействие.

Выработка сигнала отклонения от траекторий, заданных в виде дуг окружностей $r = \text{const}$, производится фазовым способом. Фаза (φ) распространяющейся в пространстве электромагнитной волны, пропорциональна пройденному ею расстоянию r , равна

$$\gamma = k \cdot r,$$

где k — коэффициент пропорциональности;

r — радиус дуг окружностей.

Измеряя изменение (запаздывание) фазы напряженности электрического (магнитного) поля волны, прошедшей путь от ведущей станции 1 до ретранслятора 3 и обратно, относительно фазы излучаемого сигнала, определяют соответствующее ей расстояние. В качестве образцовых расстояний, соответствующих заданным ширинам захвата агрегатов, используют длину волны колебаний генераторов 5 — датчиком ширины фазовой дорожки. Сигнал одного из генераторов 5, соответствующий конкретной (требуемой) ширине захвата агрегата 2, модулирует по частоте сверхвысокочастотный (СВЧ) сигнал генератора 6 сигналов, который излучается антенной приемопередающей 7 ведущей станции. Одновременно, во встречном направлении, излучается частотно-модулированный сигнал приемопередающей антенной 17 ретранслятора 3. При этом СВЧ-сигналы генераторов 6 и 16 сигналов отличаются на величину промежуточной частоты, а модулирующие по частоте сигналы генератора 5 и вспомогательного генератора 15 — на величину частоты биений. При этом частотно-модулированные СВЧ-сигналы ведущей станции 1, принятые приемопередающей антенной 17, поступают на вход (смеситель) приемника 18 вместе с частью сигнала, излучаемого ретранслятором 3, усиливаются на промежуточной частоте и выделяются в виде сигнала частоты биений на выходе амплитудного детектора 19. После прохождения через преобразователь 20 сигнал на частоте биений модулирует по частоте новый сигнал на поднесущей частоте (допустима прямая модуляция без сигнала на поднесущей частоте). Таким образом, СВЧ — сигнал ретранслятора 3 с двойной частотной модуляцией, сигналами вспомогательного генератора и биений (на поднесущей) после излучения приемопередающей антенной 17, а затем приема приемопередающей антенной 7 ведущей станции 3 и прохождения через приемник 8 (с частью сигнала, излучаемого ведущей станцией 1) разделяется на два сигнала. Один из них проходит через амплитудный детектор 9 и фазовращатель 11 и характеризуется фазой излучаемого сигнала. Второй проходит через частотный детектор 10, где сначала выделяется сигнал на поднесущей частоте, а затем сигнал на частоте биений, и характеризуется запаздыванием фазы излучаемого (модулирующего) сигнала. После прохождения сигнала через детектор 12 фазовый на индикаторе 13 выделяется сигнал отклонения от заданной траектории.

При этом разность фаз γ связана с расстоянием простой аналитической зависимостью

$$r = \frac{\lambda_1}{4\pi} \gamma_1,$$

где λ_1 — длина генератора 5 — датчика ширины фазовой дорожки;

γ — запаздывание фазы.

В общем случае разность фаз может значительно превышать величину, равную полному фазовому циклу 2π , а фазовый детектор 12 способен обеспечить отсчет только в пределах одного цикла. Поэтому в общем случае

$$r = \frac{\lambda_1}{4\pi} (2\pi N + \Delta\gamma)$$

где N — число полных циклов запаздывания фазы;

$\Delta\gamma$ — отклонение фазы, соответствующее отклонению агрегата от заданной траектории.

При этом заданные траектории соответствуют дугам окружностей, радиусы которых равны

$$R_N = N \frac{\lambda_1}{2} = \text{const. при } \Delta\gamma = 0$$

Сигнал отклонения от заданной траектории пропорционален значению $\Delta\gamma$

$$\Delta\gamma = \frac{4\pi}{\lambda_1} \Delta r$$

Для обеспечения регулировки расстояния между смежными проходами вождений агрегатов по эквидистантным изофазам (например с нулевым значением фазы) электромагнитного поля умножают частоту сигналов на выходе детекторов амплитудного 9 и частотного 10. При этом ширина фазовой дорожки не изменяется, а умножение (изменение) частоты сигнала на выходах детекторов приводит к пропорциональному изменению величины запаздывания фазы принимаемого сигнала и в конечном счете к имитации изменения расстояния между выбранными изофазами. Если, например, перемещение агрегата в радиальном направлении от одной фазовой дорожки в сторону другой в

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}$$

данный момент составляет $\frac{1}{3}$, а частоту сигналов на выходе детекторов 9 и 10 увеличивают в $\frac{1}{2}$

3 раза, то запаздывание фазы на выходе умножителей частоты (фиг. 2, поз. 21 и 22) составит величину равную 2π .

Умножение частоты сигнала вождений на выходах детекторов 9 и 10 обеспечивает регулировку величины требуемого расстояния между смежными проходами.

Предлагаемое устройство обеспечивает ориентацию вождения широкозахватных агрегатов по заданным траекториям, а в конечном счете - стыкование смежных проходов на операциях посева, предпосевной обработки почвы, внесения удобрений и ядохимикатов. Это позволяет повысить эффективность работы широкозахватных агрегатов за счет экономии материалов, работы в любое время суток и независимо от погодных условий, а главное за счет повышения урожайности.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro měření vzdálenosti k samočinně řízenému traktoru, obsahující řídicí stanici, vybavenou přijímacím systémem a vysílacím systémem, modulátorem, amplitudovým detektorem a kmitočtovým detektorem, měřičem rozdílu fází a indikátorem, a retranslátor, který má přijímací systém a vysílací systém, modulátor, amplitudový detektor a měnič, modulující vysílač retranslátoru signálů s rázovým kmitočtem signálů řídicí stanice a retranslátoru, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení přesnosti vedení agregátu po izofázových čarách elektromagnetického pole a zajištění regulace požadované vzdálenosti mezi izofázovými čarami, řídicí stanice obsahuje první a druhý násobiče kmitočtů, a modulátory řídicí stanice a podružné stanice jsou vybaveny krystalovými oscilátory, přitom vstup prvního násobiče kmitočtu je spojen s výstupem amplitudového detektoru, a druhého - s výstupem kmitočtového detektoru, a výstupy násobičů kmitočtů jsou spojeny se vstupy měřiče rozdílu fází.

