



PATENTSCHRIFT 145 212

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 145 212 (44) 03.12.80 3(51) A 01 B 69/00
(21) WP A 01 B / 215 688 (22) 21.09.79

(71) siehe (72)

(72) Bredschneider, Bruno, DD

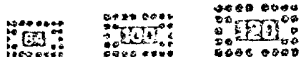
(73) siehe (72)

(74) Walter Hartmann, Kombinat Fortschritt Landmaschinen,
VEB Agrotechnik Leipzig, 7031 Leipzig, Karl-Heine-Straße 90

(54) Einrichtung zur Erzeugung einer Leitspur auf landwirtschaftlichen Nutzflächen

(57) Die Bearbeitung großer landwirtschaftlicher Flächen erfordert Arbeitsmaschinen mit großen Arbeitsbreiten. Besondere Probleme treten dabei hinsichtlich der Steuerung der Arbeitsmaschine auf, um exakt den Anschluß an den bereits bearbeiteten Streifen zu finden. Die bekannten Lösungen, wie Spurschachtverfahren, das Legen und Abtasten einer Schaumspur oder das Fahren nach Orientierungshilfen am Feldende, weisen erhebliche Nachteile hinsichtlich der Enteerträge und der Arbeitsqualität auf. Die Erfindung vermeidet diese Nachteile durch die Anordnung eines Spurmarkierungsfahrzeuges neben der Arbeitsmaschine. Das Spurmarkierungsfahrzeug fährt unabhängig von der Arbeitsmaschine, von dieser aber synchron gesteuert, im Abstand der Arbeitsbreite nebenher und erzeugt die Leitspur für den nächsten Arbeitsdurchgang. Dabei kann das „Satellit“-Fahrzeug als Spezialfahrzeug für die Spurmarkierung oder als zweite Arbeitsmaschine ausgelegt sein, so daß Komplexeinsätze in verschiedenen Varianten möglich sind.

- Fig.2 -



-4- 215 688

Titel

Einrichtung zur Erzeugung einer Leitspur auf landwirtschaftlichen Nutzflächen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erzeugung einer Leitspur auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Die Erfindung erlaubt ein exaktes Spuranschlußfahren der Arbeitsmaschinen mit großer Arbeitsbreite.

Charakteristik der bekannten Lösungen

Mit der zunehmend steigenden Arbeitsleistung landwirtschaftlicher Maschinen, zum Beispiel durch selbstfahrende Maschinen oder Nutzkraftwagen zum Ausbringen von hochwirksamen Agrochemikalien, ist das exakte Anschlußfahren an den bereits bearbeiteten Bodenstreifen zur Notwendigkeit geworden. Mit der Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft ist zunehmend eine erhebliche Erweiterung der Feldgröße, die Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit, die Vergrößerung der Arbeitsbreite und die Erhöhung der Wirkstoffkonzentration bei Agrochemikalien verbunden.

Dies erfordert jedoch ein genaues Spuranschlußfahren, um Ertragsminderungen und Qualitätsverluste bei der Ernte zu vermeiden.

Die landwirtschaftlichen Großgeräte, beispielsweise für die Ausbringung von Agrochemikalien, sind mit Einrichtungen ausgerüstet, die eine Leitspur in Form einer Schaumspur ausbringen (DE-OS 1 557 835).

Sie werden vorwiegend bei Maschinen angewendet, welche durch Ausleger große Arbeitsbreiten erreichen. Am Ende der Ausleger sind Schaumdüsen installiert, die einen Schaumstreifen oder Schaumtupfen an der Bearbeitungsgrenze absetzen.

Nachteilig sind diese Einrichtungen durch die Ungenauigkeit bei der Erzeugung der Schaumspur. Durch Schwanken der Ausleger und durch Windeinflüsse weicht die Schaumspur erheblich von der Fahrspur ab. Besondere Schwierigkeiten bereitet weiterhin das Abtasten der Schaumspur, um die Arbeitsmaschine zu steuern. Das resultiert aus der großen zeitlichen Entfernung der Leitspur vom zentralen Fahrersitz. Es ist bisher noch keine brauchbare und in der Praxis bewährte Einrichtung bekannt, die die Schaumspur erfaßt und mit ausreichender Genauigkeit zum Steuern der Arbeitsmaschine nutzt. Fahrzeugschwankungen und der Grad der Zuladung beeinflussen die Abtasteinrichtung so erheblich, daß die Orientierung praktisch unmöglich wird. Die seitlich neben der Arbeitsmaschine ausgelegte Schaumspur muß beim Wenden auf die andere Auslegerseite umgeschaltet werden, wodurch die Anordnung von jeweils zwei Einrichtungen zum Legen der Schaumspur und zum Abtasten erforderlich ist.

Es ist weiter bekannt, eine Leitspur mit Hilfe von Fahrgassen zu erzeugen. Bei der Aussaat von Halmfrüchten werden entsprechend der Spurweite des Fahrzeuges Pflanzenreihen ausgelassen. Dadurch entstehen Fahrgassen, die nach Auflaufen des Samens gut sichtbar und während der gesamten Vegetationsperiode als Leitspur nutzbar sind. Dieses Verfahren ist auch unter dem Begriff Spurschachtverfahren oder Lichtschachtverfahren bekannt. In der DE-PS 2 352 513 ist dazu eine Einrichtung für Sämaschinen beschrieben, die zur Absperrung bestimmter Säorgane zur Erzeugung der Fahrgasse zusätzlich eine Markierung vornimmt, um die Spur auch bis zum Auflaufen des Saatgutes optisch sichtbar zu machen.

Nachteile dieses Verfahrens sind der erhöhte Aufwand zur Anlage der Spur bei der Aussaat und der Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche bzw. an Ernteerträgen durch die Auslassung der Fahrgasse in der Saatfläche.

Eine weitere Möglichkeit für die Einhaltung der Fahrspur ist die Aufstellung von Orientierungshilfen am Feldende, nach den sich der Fahrer der Arbeitsmaschine durch Sichtkontakt richten kann. Im USA-Patent Nr. 3 831 706 und im GB-Patent 1 414 001 sind solche Orientierungshilfen beschrieben. Am jeweiligen Feldende wird ein Fahrzeug aufgestellt, welches quer zur Arbeitsrichtung am Feldrand entlangfährt. Das Fahrzeug ist mit einer Peiltafel ausgestattet, nach welcher der Fahrer zielgerichtet fahren kann. Eine Fernsteuerungseinrichtung schaltet jeweils am Feldende den elektrischen Antrieb des Fahrzeuges ein, um das Fahrzeug um eine Arbeitsbreite am Feldrand weiterzurücken.

Eine solche Einrichtung ist nur begrenzt einsetzbar, da eine ständige Sichtverbindung zum Fahrer der Arbeitsmaschine Voraussetzung ist. In hügeligem Gelände und bei großen Flächen ist die Anwendung dieses Verfahrens nicht möglich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, mit schnellfahrenden Arbeitsmaschinen großer Arbeitsbreite ein exaktes Spuranschlußfahren zu ermöglichen, um beispielsweise bei der Ausbringung von Agrochemikalien Doppelbehandlungen und Fehlstellen zu vermeiden.

Wesen der Erfindung

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Einrichtung zu schaffen, die eine von den negativen Einflußfaktoren der Arbeitsmaschine befreite Leitspur erzeugt, welche direkt im vorderen Sichtfeld des Fahrers liegt, ohne zusätzliche Orientierungshilfen oder Peileinrichtungen wahrnehmbar ist und sich in allen Feldkulturen bei hohen Arbeitsgeschwindigkeiten und unabhängig von der Arbeitsbreite der Arbeitsmaschine anwenden läßt.

Erfindungsgemäß wird das dadurch gelöst, indem ein selbständig fahrbares von der Arbeitsmaschine unabhängiges Spurmarkierungsfahrzeug parallel neben der Arbeitsmaschine angeordnet ist und während der Arbeit stets im gleichen Abstand exakt um eine Arbeitsbreite der Arbeitsmaschine seitlich versetzt herfährt. Das Spurmarkierungsfahrzeug wird dabei zur Arbeitsmaschine hinsicht-

lich der Arbeitsgeschwindigkeit, der Fahrtrichtung und des gleichbleibenden seitlichen Abstandes synchron gesteuert.

Das Spurmarkierungsfahrzeug ist dazu mit einem Fahrwerk ausgerüstet, dessen Spurweite vorzugsweise der Spurweite der Arbeitsmaschine entspricht. Weiterhin ist es mit einem Triebwerk, (Geschwindigkeitsregler und Motor), einer Lenkeinrichtung, einer Meßeinrichtung für den Abstand zur Arbeitsmaschine und einer Steuereinheit ausgerüstet. Eine Markierungseinrichtung, beispielsweise zum Anlegen einer gesonderten Spur, kann ebenfalls vorhanden sein, falls die Fahrspur zur Markierung nicht ausreicht. Zur Übertragung von Energie zur Bewegung des Fahrzeuges kann ein Kabel zwischen der Arbeitsmaschine und deren Spurmarkierungsfahrzeug angeordnet sein, welches gleichzeitig die Steuerimpulse überträgt.

Es ist aber auch möglich durch Einrichtungen der drahtlosen Impulsübertragung, wie Radar, Ultraschall oder lichtoptischer Einrichtungen lediglich die Steuerimpulse für den Betrieb des Spurmarkierungsfahrzeuges zu übertragen.

Die Vorteile der Anwendung eines erfindungsgemäßen, separat gesteuerten Spurmarkierungsfahrzeuges, quasi als Satellit zur Arbeitsmaschine, liegt in der sicheren Erzeugung einer exakten Spur, die optimal und ohne Rücksicht auf die Arbeitsbreite und die Konstruktion der Arbeitsmaschine an der Stelle angelegt werden kann, die zur Steuerung der Arbeitsmaschine am günstigsten ist, nämlich genau in Blickrichtung des Fahrers unter der Arbeitsmaschine. Eine automatische Steuerung der Arbeitsmaschine bzw. eine komplizierte Abtasttechnik der Leitspur erübrigt sich, da der Fahrer die Spur direkt vor sich hat und danach bequem steuern kann.

Die Anordnung eines separat gesteuerten Spurmarkierungsfahrzeuges läßt eine Reihe von Varianten zu, die alle im Bereich der Erfindung liegen.

So kann zur Spurmarkierung eine komplette zweite Arbeitsmaschine eingesetzt werden. Beide Arbeitsmaschinen sind dann gleichermaßen mindestens mit der Meßeinrichtung und der Steuereinheit ausgerüstet. Die zweite Maschine, ebenfalls mit Agrochemikalien beladen, wechselt nach Leerfahren der ersten Maschi-

ne auf deren Spur über und setzt die Arbeit fort, während die bisherige Arbeitsmaschine als Spurmarkierungsfahrzeug eingesetzt wird. Dadurch kann die doppelte Wegstrecke ohne Nachfüllen gefahren werden.

Erweitert man dieses System auf eine dritte Arbeitsmaschine, so entsteht ein Komplex, der ohne Unterbrechung arbeitet, da eine der drei Maschinen beladen wird, während die anderen zwei im Wechsel Wirkstoff ausbringen und die Leitspur markieren. Weiterhin besteht die Möglichkeit, beide nebenherfahrende Arbeitsmaschinen nur jeweils die halbe Wirkstoffmenge ausbringen zu lassen um damit die Verteilung zu verbessern. Auch können verschiedene, miteinander nicht mischbare Wirkstoffe, wie z. B. verschiedene Düngerarten oder Dünger und Pflanzenschutzmittel, von den Maschinen getrennt ausgebracht werden. In jedem Falle ist ein exaktes Spurfahren möglich, wenn eine der Arbeitsmaschinen im Sinne der Erfindung zur Spurmarkierung eingesetzt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: schematische Darstellung des Spurmarkierungsfahrzeuges

Fig. 2: schematische Anordnung des Spurmarkierungsfahrzeuges zur Arbeitsmaschine.

Das Spurmarkierungsfahrzeug 1 besteht im Prinzip aus dem Fahrwerk 2, dem Triebwerk 3, der Lenkeinrichtung 4, der Meßeinrichtung 5, der Markierungsvorrichtung 6 und der Steuereinheit 7. Die Steuereinheit 7 ist mit den genannten Bestandteilen des Fahrzeuges durch entsprechende Leitungen 8 verbunden. Die Schaltung ist nicht Gegenstand der Erfindung und deshalb nicht näher beschrieben.

Das Spurmarkierungsfahrzeug 1 ist neben der Arbeitsmaschine 9 angeordnet, die im Beispiel als Maschine zum Ausbringen von Agrochemikalien (Dünger, Pflanzenschutzmittel) dargestellt ist. Dabei ist wesentlich, daß das Spurmarkierungsfahrzeug 1 im Abstand "a" der Arbeitsbreite der Arbeitsmaschine seitlich ver-

setzt neben der Arbeitsmaschine 9 angeordnet ist und die gleiche Spurweite "s" wie die Arbeitsmaschine 9 hat. Die Arbeitsmaschine 9 ist ebenfalls mit einer Meßeinrichtung 10 ausgerüstet. Die Funktionsweise der Einrichtung ist folgende:

Das Spurmarkierungsfahrzeug 1 fährt parallel und synchron im stets gleichbleibenden Abstand der Arbeitsbreite "a" neben der Arbeitsmaschine her. Der Abstand "a" von der Arbeitsmaschine wird automatisch über die Meßeinrichtung 5 ermittelt und über die Steuereinheit 7 auf die Lenkeinrichtung 4 übertragen.

Die Ermittlung der Meßwerte kann beispielsweise durch eine Radarmessung erfolgen. Die Übertragung der Steuerimpulse kann drahtlos mittels Funkwellen 11 oder über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Kabel erfolgen. Dieses Kabel kann auch für die Übertragung von Energie für das Triebwerk 3 genutzt werden.

Das parallel zur Arbeitsmaschine 9 fahrende Fahrzeug 1 hinterläßt auf dem Feld die Spuren 12; 13 des Fahrwerkes 2, welche als Leitspur für den nächsten Arbeitsgang genutzt wird. Im Normalfall reicht das aus. Anderenfalls kann das Fahrzeug 1 mit speziellen Markierungsvorrichtungen 6 ausgerüstet werden. Eine vorteilhafte Variante der Erfindung ist die Benutzung von 2 Arbeitsmaschinen in Komplexeinsatz. Dabei übernimmt eine der Arbeitsmaschinen die Rolle des Spurmarkierungsfahrzeuges 1 und ist nötigenfalls zusätzlich mit einer Markierungsvorrichtung ausgestattet.

Erfindungsanspruch

1. Einrichtung zur Erzeugung einer Leitspur auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, dadurch gekennzeichnet, daß parallel neben der Arbeitsmaschine (9) um eine volle Arbeitsbreite ("a") versetzt ein selbständig fahrbares und zur Arbeitsmaschine (9) synchron gesteuertes Spurmarkierungsfahrzeug (1) mit einer Meßeinrichtung (5) und einer Steuereinheit (7) angeordnet ist.
2. Einrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spurmarkierungsfahrzeug (1) mit einem der Spurweite ("s") der Arbeitsmaschine (9) gleichem Fahrwerk (2) und einer Lenkeinrichtung (4) ausgerüstet ist.
3. Einrichtung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Spurmarkierungsfahrzeug (1) mit einer Markierungsvorrichtung versehen ist.
4. Einrichtung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Spurmarkierungsfahrzeug (1) mit einem Kabel zur Übertragung von Energie und Steuerimpulsen oder über bekannte drahtlose Übertragungsmittel zur Steuerung mit der Arbeitsmaschine (9) verbunden ist.
5. Einrichtung nach Punkt 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Arbeitsmaschinen (9) parallel nebeneinander angeordnet und mindestens mit einer Meßeinrichtung (5; 10) und einer Steuereinheit (7) ausgerüstet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

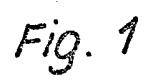


Fig. 1

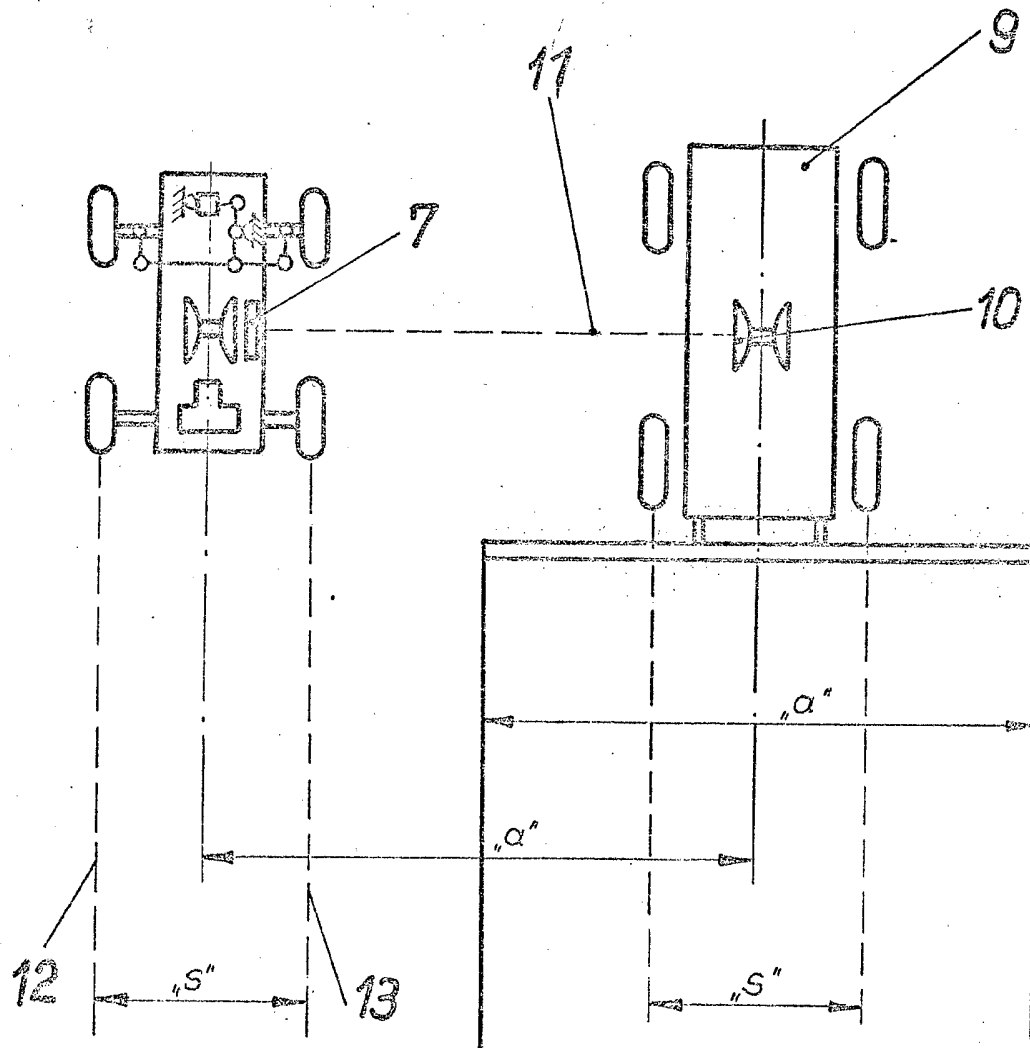


Fig. 2