

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 407 465 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1672/99
(22) Anmeldetag: 30.09.1999
(42) Beginn der Patentdauer: 15.08.2000
(45) Ausgabetag: 26.03.2001

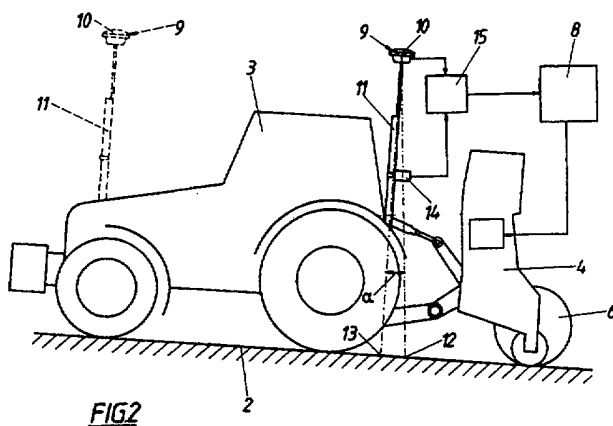
(51) Int. Cl.⁷: **A01C 7/08**
A01C 7/18

(73) Patentinhaber:
WINTERSTEIGER GESELLSCHAFT M.B.H.
A-4910 RIED, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM STEuern EINER LANDWIRTSCHAFTLICHEN MASCHINE, INSBESONDERE EINER SÄMASCHINE FÜR ZUCHTZWECKE

AT 407 465 B

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Steuern einer landwirtschaftlichen Maschine (4), insbesondere einer Sämaschine für Zuchtzwecke, mit einem auf der landwirtschaftlichen Maschine (4) oder einer Zugmaschine (3) für die Maschine (4) zugeordneten Koordinatengeber (9) für die Lage der Maschine (4) in bezug auf eine Feldparzelle (2) und mit einer Steuereinrichtung (8) zum Ansteuern der Maschine (4) in Abhängigkeit von den jeweils erfaßten Lagekoordinaten beschrieben. Um vorteilhafte Steuerbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß der Koordinatengeber (9) aus zumindest einem auf einer aufragenden Stange (11) vorgesehenen Empfänger (10) für ein Funkortungssystem und aus einem richtungsbezogenen Neigungsgeber (14) für die Stangenneigung (α) besteht, der an einen Rechner (15) zur Korrektur der empfangenen Lagekoordinaten in Abhängigkeit von den jeweiligen Stangenneigungen (α) angeschlossen ist.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Steuern einer landwirtschaftlichen Maschine, insbesondere einer Sämaschine für Zuchtzwecke, mit einem auf der landwirtschaftlichen Maschine oder einer Zugmaschine für die Maschine zugeordneten Koordinatengeber für die Lage der Maschine in bezug auf eine Feldparzelle und mit einer Steuereinrichtung zum Ansteuern der Maschine in Abhängigkeit von den jeweils erfaßten Lagekoordinaten.

Je genauer die Aussaat für Zuchtzwecke gesteuert und aufgezeichnet werden kann, umso besser können die Ernteergebnisse ausgewertet werden. Um hohen Anforderungen hinsichtlich der Steuerung von Sämaschinen für Zuchtzwecke zu genügen, werden beispielsweise die Feldparzellen, auf denen ausgesät werden soll, durch in Särichtung gespannte Seile, die mit Hilfe von Markierungen in Längenabschnitte unterteilt sind, mit einem Koordinatenraster überzogen, von dem die ortsbezogene Steuerung der Sämaschine abgeleitet werden kann. Zu diesem Zweck werden die Markierungen der bodennahverlegten Seile von einem Koordinatengeber erfaßt und an eine Steuereinrichtung weitergegeben, die mit Hilfe der von den Seilmarkierungen abgeleiteten Lagekoordinaten so getaktet wird, daß innerhalb eines sich zwischen zwei Markierungen ergebenden Längenabschnittes der Seile eine bestimmte Anzahl von vereinzelter Saatgutkörnern abgelegt wird. Abgesehen davon, daß das Spannen der die Lagekoordinaten innerhalb einer Feldparzelle bestimmenden Seile einen erheblichen Arbeitsaufwand mit sich bringt, kann es aufgrund von unvermeidbaren Unregelmäßigkeiten während der Fahrt der Zugmaschine bzw. beim Antrieb der Sämaschine zu ungleichmäßigen Abladeabständen innerhalb der durch die Seilmarkierungen begrenzten Bereiche kommen. Außerdem steht der für die Aussaat bestimmende Koordinatenraster nach einer Entfernung der Seile nicht mehr zur Verfügung.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Steuern einer landwirtschaftlichen Maschine, insbesondere einer Sämaschine für Zuchtzwecke, der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand die beispielsweise für eine Einzelkornablage erforderliche Erfassung der Lagekoordinaten auch wiederholt möglich wird.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der Koordinatengeber aus zumindest einem auf einer aufragenden Stange vorgesehenen Empfänger für ein Funkortungssystem und aus einem richtungsbezogenen Neigungsgeber für die Stangenneigung besteht, der an einen Rechner zur Korrektur der empfangenen Lagekoordinaten in Abhängigkeit von den jeweiligen Stangenneigungen angeschlossen ist.

Durch die Ausnützung eines Funkortungssystems zur Erfassung von beispielsweise für die Saatgutablage erforderlichen Lagekoordinaten innerhalb einer Feldparzelle läßt sich der mit dem Spannen von Seilen zur Ausbildung eines Koordinatenrasters verbundene Aufwand vermeiden, wenn für eine ausreichende Auflösung der Lagekoordinaten gesorgt werden kann. Eine ausreichend genaue Auflösung der Lagekoordinaten im Zentimeterbereich kann durch ein satellitenunterstütztes Funkortungssystem sichergestellt werden, das auch mit lokalen Sendern zusammenwirken kann. Wegen der Abschattungsgefahr der Funksignale durch Gebäude, Bäume od. dgl. ist allerdings der Empfänger für ein solches Funkortungssystem mit entsprechendem Abstand über der Feldparzelle anzuordnen, was das Vorsehen geeigneter Stangen auf der landwirtschaftlichen Maschine bzw. deren Zugmaschine erfordert. Die Erfassung der Lagekoordinaten in einem vorgegebenen Bodenabstand bedingt allerdings hinsichtlich der für die Steuerung der landwirtschaftlichen Maschine erforderlichen bodennahen Lagekoordinaten durch Bodenneigungen bedingte Fehler, so daß die über einen Empfänger eines Funkortungssystems erfaßbaren Lagekoordinaten nur dann für eine Steuerung der Maschine herangezogen werden können, wenn für eine entsprechende Korrektur gesorgt wird. Zu diesem Zweck wird ein richtungsbezogener Neigungsgeber für die Stangenneigung vorgesehen, der an einen Rechner zur Korrektur der empfangenen Lagekoordinaten in Abhängigkeit von den jeweiligen Stangenneigungen angeschlossen ist. Aufgrund der vorgegebenen Abmessungen der landwirtschaftlichen Maschine bzw. der Zugmaschine und der Stange sowie der räumlichen Zuordnung von Empfänger, Stange, Maschine und Zugmaschine zueinander können die vom Koordinatengeber erfaßten Lagekoordinaten unter Berücksichtigung der jeweiligen Neigung der Feldparzelle im Bereich der Maschine bzw. der Zugmaschine mit hinreichender Genauigkeit auf die Fläche der Feldparzelle bezogen werden, so daß über diese korrigierten Lagekoordinaten die landwirtschaftliche Maschine angesteuert werden kann, und zwar mit dem Vorteil, daß z. B. jede Kornablage örtlich erfaßt und protokolliert werden kann. Außerdem kann diese Lagekoordinatenerfassung auch zur Unterstützung der Lenkung der

Zugmaschine herangezogen werden, indem dem Fahrer eine Abweichung von einem vorgegebenen Fahrstreifen angezeigt oder die Zugmaschine im Feldparzellenbereich selbständig gesteuert wird.

Um die Stangenneigung zur Korrektur der vom Koordinatengeber erfaßten Lagekoordinaten verrechnen zu können, muß die jeweilige Richtung der Stangenneigung erfaßt werden, was durch übliche Neigungsgeber einfach sichergestellt werden kann, die die Stangenneigung in zwei zueinander senkrechten Ebenen angeben. Um besonders einfache Verrechnungsbedingungen zu schaffen, ist der Neigungsgeber für die Stangenneigung so gegenüber der Fahrtrichtung auszurichten, daß die Ebenen, in denen die Stangenneigung erfaßt wird, in und quer zur Fahrtrichtung verlaufen.

Da eine hinreichend genaue Erfassung beispielsweise der Ablagekoordinaten für einzelne Saatkörner nur möglich ist, wenn zusätzliche Informationen über die Längsrichtung der landwirtschaftlichen Maschine bzw. der Zugmaschine vorliegen, ist beim Einsatz lediglich eines Empfängers für das Funkortungssystem zunächst die Fahrtrichtung der Maschine bzw. der Zugmaschine beispielsweise durch aufeinanderfolgende Bestimmungen der Lagekoordinaten festzulegen, was für den jeweiligen Bearbeitungsvorgang einen entsprechenden Vorlaufweg erzwingt. Ein solcher Vorlaufweg wird überflüssig, wenn zwei Empfänger auf mit gegenseitigem Abstand voneinander angeordneten Stangen vorgesehen werden, weil in diesem Fall durch die beiden mit Abstand voneinander angeordneten Stangen eine bestimmte Richtung gegenüber der Maschine bzw. der Zugmaschine festgelegt ist. Obwohl die Richtung des Abstandes der beiden Stangen grundsätzlich beliebig gewählt werden kann, empfiehlt es sich, die beiden Stangen mit den Empfängern in Fahrtrichtung hintereinander anzuordnen, um unnötige Verrechnungsarbeit zu vermeiden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine an eine Zugmaschine angebaute landwirtschaftliche Maschine zur Aussaat von Einzelkörnern auf einer Feldparzelle in einer schematischen Draufsicht und

Fig. 2 eine an eine Zugmaschine angebaute landwirtschaftliche Maschine mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Steuerung der Sämaschine in einer schematischen Seitenansicht in einem größeren Maßstab.

Wie der Fig. 1 entnommen werden kann, sollen auf einer z. B. zwischen zwei Wegen 1 vorgesehenen Feldparzelle 2 vereinzelte Saatkörner mit Hilfe einer an eine Zugmaschine 3 angebauten landwirtschaftlichen Maschine 4, nämlich einer Sämaschine, an vorgegebenen Ablegeorten 5 innerhalb der Parzellenfläche abgelegt werden. Im gezeichneten Ausführungsbeispiel weist die Sämaschine 4 vier nebeneinandergereihte Sävorrichtungen 6 für die Einzelkornablage auf, so daß bei einer Überfahrt entlang eines Fahrstreifens 7 das Saatgut in vier Säreihen abgelegt wird.

Damit die Einzelkörner über die einzelnen Sävorrichtungen 6 an den vorgesehenen Ablegeorten 5 tatsächlich abgelegt werden können, wird die Sämaschine 4 über eine in der Fig. 2 blockschaltbildartig angedeutete Steuereinrichtung 8 in Abhängigkeit von den Lagekoordinaten der Ablegeorte 5 angesteuert. Zur Erfassung der Lagekoordinaten der Zugmaschine 3 bzw. der Sämaschine 4 ist ein Koordinatengeber 9 vorgesehen, der aus einem Empfänger 10 für ein Funkortungssystem besteht. Dieser Empfänger 10 ist auf einer Stange 11 mit entsprechendem Bodenabstand befestigt, um die für die Erfassung der Lagekoordinaten erforderlichen Funksignale nicht nur von Satelliten, sondern auch von lokalen Sendern ohne Gefahr einer den Empfang beeinträchtigenden Abschattung der Funksignale empfangen zu können.

Die über den Empfänger 10 erfaßten Lagekoordinaten können jedoch bei einer Neigung der Feldparzelle 2 im Bereich der Zugmaschine 3 bzw. der Sämaschine 4 nicht ohne weiteres zur Bestimmung der Ablegeorte 5 auf die Fläche der Feldparzelle 2 bezogen werden. Wie dies in der Fig. 2 für den Fall einer in Fahrtrichtung ansteigenden Feldparzelle 2 veranschaulicht ist, betreffen die vom Empfänger 10 erfaßten Lagekoordinaten in ihrer vertikalen Projektion auf die Feldparzelle 2 einen Bodenpunkt 12, der jedoch nicht für die Bestimmung der Ablegeorte 5 maßgebend ist. Der auf die Fläche der Feldparzelle 2 zu beziehende Ortungspunkt 13 wird vielmehr durch eine flächennormale Projektion erhalten, was bei dem für einen ungestörten Empfang erforderlichen Bodenabstand des Empfängers 10 zu erheblichen Fehlern hinsichtlich der auf die Fläche der Feldparzelle 2 zu beziehenden Lagekoordinaten führen kann.

Zum Ausgleich solcher Fehler bei der Bestimmung der auf die Feldparzelle 2 bezogenen Lagekoordinaten ist für die Stange 11 ein Neigungsgeber 14 vorgesehen, der die Stangenneigung

α in zwei zueinander senkrechten, in und quer zur Fahrtrichtung verlaufenden Ebenen erfaßt. Die Stangenneigung α kann daher in einem Rechner 15 zur Korrektur der vom Koordinatengeber 9 erfaßten Lagekoordinaten herangezogen werden, so daß die Steuereinrichtung 8 für die Sämaschine 4 mit den korrigierten, auf die Fläche der Feldparzelle 2 bezogenen Lagekoordinaten beaufschlagt werden kann. Damit sind alle Voraussetzungen für eine den Ablegeorten 5 entsprechende Ablage der Einzelkörner durch die Sämaschine 4 gegeben. Bei einer Anordnung der Stange 11 zur Aufnahme des Koordinatengebers 9 an der Zugmaschine 3 ist eine örtlich eindeutige Zuordnung der Sämaschine 4 gegenüber der Zugmaschine 3 erforderlich, wie dies bei Anbau-Sämaschinen 4 gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Fall ist. Kann diese Bedingung z. B. bei Nachlauf-Sämaschinen nicht gewährleistet werden, so ist die Stange 11 mit dem Empfänger 10 der Sämaschine 4 selbst zuzuordnen. Dieses Problem stellt sich bei selbstfahrenden Sämaschinen naturgemäß nicht.

Da die Sävorrichtungen 6 der Sämaschine 4 quer zur Fahrtrichtung nebeneinandergereiht sind, ist zum Festlegen der jeweiligen Ablegeorte der einzelnen Sävorrichtungen 6 neben den Lagekoordinaten für den Punkt 13 auch die Kenntnis der Fahrtrichtung notwendig. Die Fahrtrichtung kann durch aufeinanderfolgende Messungen der Lagekoordinaten während einer Fahrt der Zugmaschine 3 bestimmt werden, indem die Lagekoordinaten aufeinanderfolgender Messungen aufeinander bezogen werden. Diese Bestimmung der Fahrtrichtung setzt allerdings einen Vorlaufweg der Zugmaschine 3 voraus, was durch das Vorsehen von zwei Empfängern 10 auf mit Abstand voneinander angeordneten Stangen 11 vermieden werden kann, wie dies in der Fig. 2 strichliert angedeutet ist. Da die Stangen 11 vorzugsweise in Fahrtrichtung hintereinander angeordnet werden, können aus den durch die Koordinatengeber 9 auf den beiden Stangen 11 gleichzeitig erfaßten Lagekoordinaten die Längsachse der Zugmaschine 3 bzw. der Sämaschine 4 unmittelbar abgeleitet werden.

Es braucht wohl nicht näher ausgeführt zu werden, daß eine solche Lagesteuerung nicht nur bei Sämaschinen, sondern auch bei allen anderen landwirtschaftlichen Maschinen mit Vorteil eingesetzt werden kann, wenn es gilt, die durch die landwirtschaftliche Maschine mögliche Bearbeitung in örtlich eng begrenzten Bereichen durchzuführen, wie dies beispielsweise für Pflege-, Dünge- und Erntemaschinen der Fall sein kann.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zum Steuern einer landwirtschaftlichen Maschine, insbesondere einer Sämaschine für Zuchtzwecke, mit einem auf der landwirtschaftlichen Maschine oder einer Zugmaschine für die Maschine zugeordneten Koordinatengeber für die Lage der Maschine in bezug auf eine Feldparzelle und mit einer Steuereinrichtung zum Ansteuern der Maschine in Abhängigkeit von den jeweils erfaßten Lagekoordinaten, dadurch gekennzeichnet, daß der Koordinatengeber (9) aus zumindest einem auf einer aufragenden Stange (11) vorgesehenen Empfänger (10) für ein Funkortungssystem und aus einem richtungsbezogenen Neigungsgeber (14) für die Stangenneigung (α) besteht, der an einen Rechner (15) zur Korrektur der empfangenen Lagekoordinaten in Abhängigkeit von den jeweiligen Stangenneigungen (α) angeschlossen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungsgeber (15) die Stangenneigung (α) in zwei zueinander senkrechten, in und quer zur Fahrtrichtung verlaufenden Ebenen erfaßt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Empfänger (10) auf mit gegenseitigem Abstand voneinander angeordneten Stangen (11) vorgesehen sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Stangen (11) mit den Empfängern (10) in Fahrtrichtung hintereinander angeordnet sind.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

FIG.1

