

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50254/2021
(22) Anmeldetag: 08.04.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2022

(51) Int. Cl.: **A01B 49/06** (2006.01)
A01C 7/08 (2006.01)
A01B 79/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2012316673 A1
EP 3014993 A1
US 2004206282 A1

(73) Patentinhaber:
Pöttinger Landtechnik GmbH
4710 Grieskirchen (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

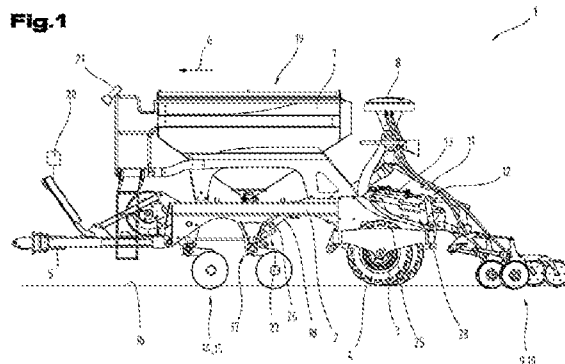
(54) Verfahren zum Säen mittels einer Sämaschine

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Säen mittels einer Sämaschine (1) mit einem Vorwerkzeug (14, 15) und einem Säwerkzeug (9, 10), das Verfahren umfassend die Verfahrensschritte:

- Bearbeiten eines Bodens (16) mittels dem Vorwerkzeug (14, 15);
- Einbringen von Saatgut in den Boden (16) mittels dem Säwerkzeug (9, 10);
- aufeinanderfolgendes Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15) und des Säwerkzeuges (9, 10).

Weiters ist vorgesehen, dass beim Überfahren der Vorgewendegrenze (24) von der Bearbeitungsfläche (22) in das Vorgewende (23) mittels einer Recheneinheit (20) ein Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15) gegeben wird und dass mittels eines Wegmesssensors (21) die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine (1), seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15), erfasst wird, wobei mittels der Recheneinheit (20) ein Steuerbefehl zum Anheben des Säwerkzeuges (9, 10) gegeben wird, wenn eine definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15), zurückgelegt wurde.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Säen mittels einer Sämaschine, sowie die Sämaschine selbst.

[0002] Die EP3262911B1 und die US 2012316673 A1 offenbaren ein Verfahren zum Säen, umfassend: (a) Durchführen einer Mehrzahl von Sä-Durchläufen über einem Feld unter Verwendung einer Kultivierungs-Einzelkorn-Sämaschine, die einen mobilen Rahmen aufweist; (b) Kultivieren des Bodens während jedes Sä-Durchlaufs unter Verwendung einer Gruppe von Kultivierungsmitteln, die an dem Rahmen angebracht sind und sich in einer abgesenkten Position befinden, wenn der Rahmen den Boden überquert; (c) Öffnen von Furchen in dem kultivierten Boden während jedes Sä-Durchlaufs unter Verwendung einer Gruppe von Öffnungsmitteln, die an dem Rahmen in einer abgesenkten Position hinter den Kultivierungsmitteln angebracht sind; (d) Dosieren von Saatgut aus einer Saatgut-Dosiereinrichtung in einen Luftstrom, der während jedes Sä-Durchlaufs Saatgut an die Öffnungsmittel liefert; (e) Ausgeben des dosierten Saatguts in die Furchen mittels der Öffnungsmittel, wenn der Rahmen den Boden überquert; und (f) wenn sich der mobile Rahmen einem Vorgewende an einem Ende eines Sä-Durchlaufs nähert, aufeinanderfolgendes Anheben der Kultivierungsmittel und der Öffnungsmittel aus dem Boden und in angehobene Positionen, in einer solchen Weise, dass die Kultivierungsmittel zuerst angehoben werden und die Öffnungsmittel nach den Kultivierungsmitteln angehoben werden, wobei der Schritt des Anhebens das Steuern der Position der Kultivierungsmittel und der Öffnungsmittel in einer Weise umfasst, um das Anheben der Kultivierungsmittel aus dem Boden zu bewirken, während die Schritte des Öffnens und des Ausgebens durch die Öffnungsmittel in ihrer abgesenkten Position fortgesetzt werden, bis die Kultivierungsmittel ihre vollständig angehobene Position erreichen, wobei das Anheben der Öffnungsmittel aus ihrer abgesenkten Position erst dann beginnt, nachdem zuerst die Kultivierungsmittel ihre angehobene Position erreicht haben. Anschließend wird das Dosieren von Saatgut in den Luftstrom durch die Saatgut-Dosiereinrichtung beendet, wenn die Kultivierungsmittel beginnen, sich aus ihrer abgesenkten Position in Richtung auf ihre angehobene Position anzuheben. Die Detektion des Erreichens der angehobenen Position der Kultivierungsmittel erfolgt mittels eines Sensors.

[0003] Das aus der EP3262911B1 und der US 2012316673 A1 bekannte Verfahren bzw. die Sämaschine weist den Nachteil auf, dass nur ein unzureichendes Säergebnis erreicht werden kann.

[0004] Weitere Verfahren zur Bodenbearbeitung sind aus der EP 3014993 A1 und der US 2004206282 A1 bekannt.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Verfahren und eine Sämaschine zur Verfügung zu stellen, mittels derer ein verbessertes Säergebnis erreicht werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäß den Ansprüchen gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Säen von Saatgut mittels einer Sämaschine mit einem Vorwerkzeug und einem Säwerkzeug vorgesehen. Das Verfahren umfasst die Verfahrensschritte:

- Bearbeiten eines Bodens mittels dem Vorwerkzeug;
 - Einbringen von Saatgut in den Boden mittels dem Säwerkzeug;
 - wenn die Sämaschine eine von einer Bearbeitungsfläche in ein Vorgewende überfährt, aufeinanderfolgendes Anheben des Vorwerkzeuges und des Säwerkzeuges, in einer solchen Weise, dass das Vorwerkzeug zuerst angehoben wird und das Säwerkzeug nach dem Vorwerkzeug angehoben wird, dadurch gekennzeichnet, dass
- beim Überfahren der Vorgewendegrenze von einer Bearbeitungsfläche in ein Vorgewende mittels einer Recheneinheit ein Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges gegeben wird und dass mittels eines Wegmesssensors die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine, seit dem Steu-

erbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges, erfasst wird, wobei mittels der Recheneinheit ein Steuerbefehl zum Anheben des Säwerkzeuges gegeben wird, wenn die definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges, zurückgelegt wurde.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren weist den Vorteil auf, dass das Vorwerkzeug beziehungsweise das Säwerkzeug unabhängig von der aktuellen Fahrgeschwindigkeit beziehungsweise von der Hydraulikleistung des Zugfahrzeuges exakt bei der Überfahrt der Vorgewendegrenze angehoben werden können. Somit ist die aktuelle Hubstellung des Vorwerkzeuges nicht ausschlaggebend, ob das Säwerkzeug angehoben wird, sondern kann das Säwerkzeug exakt an der Vorgewendegrenze angehoben werden. Dadurch kann die Qualität des Sävorganges enorm verbessert werden. Im Gegensatz dazu ist bei einem Verfahren wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist, die Position bei welcher das Säwerkzeug angehoben wird, von diversen Faktoren, wie etwa des zur Verfügung stehenden Hydraulikstroms, der aktuellen Fahrgeschwindigkeit beziehungsweise der vorgenommen Grundeinstellungen zu den Hubgeschwindigkeiten abhängig.

[0009] Ein Säwerkzeug im Sinne dieses Dokumentes kann eine Säschiene umfassen, an welcher einzelne Ablegerinnen oder Ablegerohre zum Einbringen von Saatgut in den Boden angeordnet sein können. Weiters kann vorgesehen sein, dass das Säwerkzeug ein Öffnungsmittel umfasst, welches zum Herstellen einer Furche dient, in welche das Saatgut in den Boden einbringbar ist. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass die Ablegerinnen oder Ablegerohre jeweils exakt hinter den Öffnungsmittel angeordnet sind, sodass das Saatgut direkt in die Furche eingebracht werden kann.

[0010] Ein Vorwerkzeug im Sinne dieses Dokumentes kann eine Scheibenegge, Kreiselegge, Federzahnegge, Grubber, Frontboard, Düngerschar oder ein sonstiges Bodenbearbeitungswerkzeug sein.

[0011] Eine Sämaschine im Sinne dieses Dokumentes kann eine autonom betreibbare Arbeitsmaschine sein. Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass eine Sämaschine im Sinne dieses Dokumentes ein Arbeitsgerät ist, welches von einem Schlepper beziehungsweise einer Zugmaschine gezogen wird.

[0012] Weiters kann es auch zweckmäßig sein, wenn mehrere Vorwerkzeuge hintereinander angeordnet sind.

[0013] Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn der Wegmesssensor als Radarsensor ausgebildet ist, welcher für eine definierte Wegstrecke eine definierte Anzahl an steigenden Flanken eines Binärsignals an die Recheneinheit liefert, wobei in der Recheneinheit über die vorliegende Anzahl an steigenden Flanken, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges, die zurückgelegte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges, ermittelt wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass ein einfach aufgebauter Sensor und somit robuster Sensor als Wegmesssensor verwendet werden kann. Darüber hinaus kann mittels eines Radarsensors die Wegstrecke mit einer ausreichenden Genauigkeit gemessen beziehungsweise abgetastet werden. Dadurch, dass ein Radarsensor einer vordefinierte Anzahl an steigenden Flanken eines Binärsignals für eine vorgegebene Wegstrecke, beispielsweise einen Meter abliefern, kann das Signal des Radarsensors durch Zählen beziehungsweise Erfassen der steigenden Flanken auch einfach in der Recheneinheit ausgewertet werden.

[0014] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Radarsensor zwischen 100 und 150 steigende Flanken eines Binärsignals pro Meter abliefern. Dies bringt eine für die vorliegenden Zwecke ausreichende Genauigkeit der Wegstreckenmessung.

[0015] Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn die definierte Wegstrecke, nach dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges, bereits werkseitig vorgegeben ist und durch einen Maschinenbediener nicht verstellbar ist. Dies kann die Einfachheit der Sämaschine erhöhen. Die definierte Wegstrecke kann deswegen schon werkseitig festgelegt werden, da diese ausschließlich vom baulichen Abstand zwischen dem Vorwerkzeug und dem Säwerkzeug abhängt und daher während dem Betrieb der Sämaschine nicht verändert werden muss.

[0016] In einer alternativen Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die definierte Wegstrecke vom Maschinenbediener in einer Voreinstellung beeinflusst werden kann. Somit ist es beispielsweise denkbar, dass das Anheben des Säwerkzeuges je nach Feldbeschaffenheit bzw. je nach auszubringendem Saatgut angepasst wird.

[0017] Weiters ist es denkbar, dass gleichzeitig mit dem Anheben des Säwerkzeuges auch die Saatgutzufuhr zum Säwerkzeug gestoppt wird.

[0018] Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass die Saatgutzufuhr zum Säwerkzeug bereits etwas früher gestoppt wird, als das Säwerkzeug angehoben wird, sodass in den Zuführvorrichtungen befindliches Saatgut noch ohne Verluste ausgebracht werden kann.

[0019] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges durch einen Eingabebefehl eines Maschinenbedieners in eine Bedienerschnittstelle gestartet wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass der Maschinenbediener auf Basis seiner Erfahrung die Vorgewendegrenze selbst definieren beziehungsweise festlegen kann.

[0020] In einer alternativen Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass der Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges durch Auswertung eines Erfassungsmittels, beispielsweise einer an einem Schlepper oder an der Sämaschine angeordneten Kamera, gestartet wird.

[0021] In einer weiteren alternativen Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass der Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges auf Basis von Positionsdaten, wie etwa durch GPS-Sensoren beziehungsweise Beschleunigungssensoren, gestartet wird.

[0022] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass ein linkes Vorwerkzeug und ein rechtes Vorwerkzeug, sowie ein linkes Säwerkzeug und ein rechtes Säwerkzeug ausgebildet sind, wobei

- ein Hubvorgang für das linke Vorwerkzeug durch einen ersten Eingabebefehl gestartet wird, welcher durch einen Maschinenbediener eingegeben wird und in der Recheneinheit einen Steuerbefehl zum Anheben des linken Vorwerkzeuges auslöst, und wobei mittels des Wegmessensors die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des linken Vorwerkzeuges, erfasst wird, wobei mittels der Recheneinheit ein Steuerbefehl zum Anheben des linken Säwerkzeuges gegeben wird, wenn eine definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des linken Vorwerkzeuges, zurückgelegt wurde und wobei
- ein Hubvorgang für das rechte Vorwerkzeug durch einen zweiten Eingabebefehl gestartet wird, welcher durch einen Maschinenbediener eingegeben wird und in der Recheneinheit einen Steuerbefehl zum Anheben des rechten Vorwerkzeuges auslöst, und wobei mittels des Wegmessensors die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des rechten Vorwerkzeuges, erfasst wird, wobei mittels der Recheneinheit ein Steuerbefehl zum Anheben des rechten Säwerkzeuges gegeben wird, wenn eine definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des rechten Vorwerkzeuges, zurückgelegt wurde. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn die Vorgewendegrenze rechtwinkelig zur aktuellen Fahrbewegung oder Fahrtrichtung der Sämaschine verläuft, sondern wenn diese in einem vom rechten Winkel abweichenden Winkel zur aktuellen Fahrtrichtung angeordnet ist.

[0023] In einem weiteren, alternativen Ausführungsbeispiel ist es natürlich auch denkbar, dass der Hubvorgang für das linke Vorwerkzeug für das rechte Vorwerkzeug analog zur beschriebenen Ausführung entsprechend gegengleich gestartet wird.

[0024] Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass bei einem Überfahren der Vorgewendegrenze vom Vorgewende in die Bearbeitungsfläche mittels der Recheneinheit ein Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges gegeben wird und dass mittels des Wegmessensors die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine, seit dem Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges, erfasst wird, wobei mittels der Recheneinheit ein Steuerbefehl zum Absenken des Säwerkzeuges gegeben wird, wenn eine definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges, zurückgelegt wurde. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass auch bei einem Einfahren vom Vorgewende in die Bearbeitungsfläche die Bearbeitung exakt an der Vorgewendegrenze gestartet werden kann.

[0025] Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass das Vorwerkzeug in eine vordefinierte Eintauchposition abgesenkt wird, wobei die aktuell vorliegende Eintauchposition mittels einer Tiefenmesssensorik erfasst und an die Recheneinheit übermittelt wird und/oder dass das Säwerkzeug in eine vordefinierte Eintauchtiefe abgesenkt wird, wobei die aktuell vorliegende Eintauchposition mittels einer Tiefenmesssensorik erfasst und an die Recheneinheit übermittelt wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass durch das Einbringen des Saatgutes in der richtigen Tiefe der Wachstumsprozess verbessert werden kann und somit der Ertrag am Feld gesteigert werden kann. Im Gegensatz dazu wird bei aus dem Stand der Technik bekannten Sämaschinen die Eintauchposition nicht über eine Tiefenmesssensorik vorgegeben, sondern ist eine gewichtsabhängigen Eintauchsteuerung vorgesehen, bei welcher sich die Eintauchposition aufgrund der Boden Härte ergibt.

[0026] Ein möglicher Verfahrensablauf zum Ausbringen von Saatgut wird nachstehend in seiner Gesamtheit beschrieben. Um das Feld zu bearbeiten, wird mittels einer Sämaschine vom Vorgewende in die Bearbeitungsfläche eingefahren. Wenn die Vorgewendegrenze überfahren wird, kann der Maschinenbediener mittels eines Eingabebefehls in die Bedienerschnittstelle einen Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges geben. Hierbei kann das elektrische Ventil, mittels welchem der Vorwerkzeughydraulikzylinder gekoppelt ist, derart geschaltet werden, dass das Vorwerkzeug abgesenkt wird. Weiters kann mittels eines Wegmesssensors eine zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine, seit dem Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges, erfasst werden. Mittels der Recheneinheit kann ein Steuerbefehl zum Absenken des Säwerkzeuges gegeben werden, wenn die definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges, zurückgelegt wurde. Hierbei kann das elektrische Ventil, mittels welchem der Säwerkzeughydraulikzylinder gekoppelt ist, derart geschaltet werden, dass das Säwerkzeug abgesenkt wird. Gleichzeitig bzw. optional auch etwas früher oder später kann mittels einer Saatgut-Dosiervorrichtung eine Saatgutzufuhr zum Säwerkzeug gestartet werden. Anschließend kann das Saatgut in die Bearbeitungsfläche ausgebracht werden.

[0027] Am Ende der Bearbeitungsfläche wird von der Bearbeitungsfläche in das Vorgewende eingefahren. Wenn die Vorgewendegrenze überfahren wird, kann der Maschinenbediener mittels eines Eingabebefehls in die Bedienerschnittstelle einen Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges geben. Hierbei kann das elektrische Ventil, mittels welchem der Vorwerkzeughydraulikzylinder gekoppelt ist, derart geschaltet werden, dass das Vorwerkzeug angehoben wird. Weiters kann mittels eines Wegmesssensors eine zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges, erfasst werden. Mittels der Recheneinheit kann ein Steuerbefehl zum Anheben des Säwerkzeuges gegeben werden, wenn die definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges, zurückgelegt wurde. Hierbei kann das elektrische Ventil, mittels welchem der Säwerkzeughydraulikzylinder gekoppelt ist, derart geschaltet werden, dass das Säwerkzeug angehoben wird. Gleichzeitig bzw. optional auch etwas früher oder später kann mittels der Saatgut-Dosiervorrichtung eine Saatgutzufuhr zum Säwerkzeug gestoppt werden. Anschließend kann das Saatgut in die Bearbeitungsfläche ausgebracht werden.

[0028] In einer weiteren Ausführungsvariante ist es auch denkbar, dass der Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges bzw. der Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges nicht zeitgleich mit dem Eingabebefehl des Maschinenbedieners in die Bedienerschnittstelle erfolgt, sondern dass der Steuerbefehl verzögert zum Eingabebefehl des Maschinenbedieners erfolgt. Somit ist es möglich, dass der Maschinenbediener den Eingabebefehl bereits gibt, wenn beispielsweise das Vorderrad des Zugfahrzeuges die Vorgewendegrenze überfährt. Der Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges bzw. der Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges kann durch die Recheneinheit gegeben werden, wenn eine definierte Wegstrecke, seit dem Eingabebefehl, zurückgelegt wurde. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass markante Punkte am Zugfahrzeug, wie etwa das Vorderrad gut einsehbar sind und somit eine exakte Befehlseingabe durch den Maschinenbediener möglich ist.

[0029] Erfindungsgemäß ist eine Sämaschine mit einem Vorwerkzeug und einem Säwerkzeug ausgebildet, wobei das Vorwerkzeug zum Bearbeiten eines Bodens ausgebildet ist und wobei

das Säwerkzeug zum Einbringen von Saatgut in den Boden ausgebildet ist und wobei das Vorwerkzeug mit einer Vorwerkzeughubvorrichtung gekoppelt ist und wobei das Säwerkzeug mit einer Säwerkzeughubvorrichtung gekoppelt ist, wobei das Vorwerkzeug und das Säwerkzeug unabhängig voneinander anhebbar sind. Weiters ist eine Recheneinheit ausgebildet, welche derart konfiguriert ist, dass ein Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges und ein weiterer Steuerbefehl zum Anheben des Säwerkzeuges gebbar ist wobei ein Wegmesssensor ausgebildet ist, mittels welchem die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine erfassbar ist, wobei der Wegmesssensor mit der Recheneinheit gekoppelt ist, insbesondere dass die Recheneinheit zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der obigen Ausführungen ausgebildet ist.

[0030] Die erfindungsgemäße Sämaschine bringt den Vorteil mit sich, dass das Vorwerkzeug beziehungsweise das Säwerkzeug unabhängig von der aktuellen Fahrgeschwindigkeit beziehungsweise von der Hydraulikleistung des Zugfahrzeuges exakt bei der Übergangsgrenze angehoben bzw. abgesenkt werden können. Somit ist die aktuelle Hubstellung des Vorwerkzeuges nicht ausschlaggebend, ob das Säwerkzeug angehoben bzw. abgesenkt wird, sondern kann das Säwerkzeug exakt an der Übergangsgrenze angehoben bzw. abgesenkt werden. Dadurch kann die Qualität des Sävorganges enorm verbessert werden.

[0031] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass ein elektrischer Hydrauliksteuerventilblock ausgebildet ist, welcher mit einem Vorwerkzeughydraulikzylinder der Vorwerkzeughubvorrichtung und mit einem Säwerkzeughydraulikzylinder der Säwerkzeughubvorrichtung gekoppelt ist, wobei mittels des elektrischen Hydrauliksteuerventilblockes selektiv ein Hydraulikflüssigkeitsstrom in den Vorwerkzeughydraulikzylinder und/oder in den Säwerkzeughydraulikzylinder leitbar ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass mittels des elektrischen Hydrauliksteuerventilblockes der Säwerkzeughydraulikzylinder und der Vorwerkzeughydraulikzylinder einzeln und unabhängig voneinander betätigt werden können. Somit kann ausschließlich nach Steuervorgabe der Säwerkzeughydraulikzylinder beziehungsweise der Vorwerkzeughydraulikzylinder eingefahren beziehungsweise ausgefahren werden. Dies kann zu beliebigen Zeitpunkten beziehungsweise auch parallel gestartet werden.

[0032] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Vorwerkzeughubvorrichtung mit einer Tiefenmesssensorik gekoppelt ist, mittels welcher eine Anhebeposition der Vorwerkzeughubvorrichtung erfassbar ist und/oder dass die Säwerkzeughubvorrichtung mit einer Tiefenmesssensorik gekoppelt ist, mittels welcher eine Anhebeposition der Säwerkzeughubvorrichtung erfassbar ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass durch das Einbringen des Saatgutes in der richtigen Tiefe der Wachstumsprozess verbessert werden kann und somit der Ertrag am Feld gesteigert werden kann. Im Gegensatz dazu wird bei aus dem Stand der Technik bekannten Sämaschinen die Eintauchposition nicht über eine Tiefenmesssensorik vorgegeben, sondern ist eine gewichtsabhängigen Eintauchsteuerung vorgesehen, bei welcher sich die Eintauchposition aufgrund der Boden Härte ergibt.

[0033] Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass die Tiefenmesssensorik der Vorwerkzeughubvorrichtung in Form eines Wegmesssystems ausgebildet ist, welches mit dem Vorwerkzeughydraulikzylinder gekoppelt ist und/oder dass die Tiefenmesssensorik der Säwerkzeughubvorrichtung in Form eines Wegmesssystems ausgebildet ist, welches mit dem Säwerkzeughydraulikzylinder gekoppelt ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass ein derartiger Wegmesssensor einfach und robust ausgestattet sein kann, wodurch die Fehleranfälligkeit der Sämaschine vermindert werden kann.

[0034] Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der elektrische Hydrauliksteuerventilblock mit einem Hydraulikflüssigkeitszwischenspeicher gekoppelt ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass im Hydraulikflüssigkeitszwischenspeicher der von einem Zugfahrzeug zur Verfügung stehende Hydraulikflüssigkeitsvolumenstrom zwischengespeichert werden kann und dadurch die Anhebegeschwindigkeiten für die einzelnen Vorwerkzeuge beziehungsweise Säwerkzeuge gesteigert werden können.

[0035] Weiters ist es auch denkbar, dass die Sämaschine einzelne unterschiedliche Vorwerkzeuge umfasst, welche in Fahrtrichtung gesehen hintereinander beziehungsweise nebeneinander

der an der Sämaschine angeordnet sein können.

[0036] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Hydraulikventile des Hydrauliksteuerventilblockes in Form von Magnetventilen ausgebildet sind.

[0037] Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn der Hydraulikflüssigkeitszwischenspeicher einen Hydraulikzylinder umfasst, welcher mit einem Anbauteil der Sämaschine, insbesondere mit einem Vorratsbehälter der Sämaschine gekoppelt ist, wobei die Gewichtskraft des Anbauteiles zum Bereitstellen des Hydraulikdruckes im Hydraulikzylinder dient. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Gewichtskraft des Anbauteils zur Speicherung der notwendigen Energie in Form von potentieller Energie genutzt werden kann.

[0038] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Vorwerkzeughubvorrichtung mit einer Entlastungsfeder gekoppelt ist

und/oder

dass die Säwerkzeughubvorrichtung mit einer Entlastungsfeder gekoppelt ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die einzelnen Hydraulikzylinder kleiner dimensioniert werden können und somit bei gleichem Hub ein nur geringerer Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit benötigt wird, wodurch ein nur geringerer Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit zum Betrieb der Sämaschine bereitgestellt werden muss.

[0039] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Entlastungsfeder der Vorwerkzeughubvorrichtung derart dimensioniert und angeordnet ist, dass das Vorwerkzeug in einer bei einem drucklosen Vorwerkzeughydraulikzylinder in einer Gleichgewichtsposition zwischen einer vollständig angehobenen Position und einer vollständig abgesenkten Position verweilt, wobei der Vorwerkzeughydraulikzylinder ein doppelwirkender Hydraulikzylinder ist

und/oder

dass die Entlastungsfeder der Säwerkzeughubvorrichtung derart dimensioniert und angeordnet ist, dass das Säwerkzeug in einer bei einem drucklosen Säwerkzeughydraulikzylinder in einer Gleichgewichtsposition zwischen einer vollständig angehobenen Position und einer vollständig abgesenkten Position verweilt, wobei der Säwerkzeughydraulikzylinder ein doppelwirkender Hydraulikzylinder ist. Dies bringt eine weitere Entlastung und somit eine Verminderung des benötigten Volumenstroms der Hydraulikflüssigkeit mit sich.

[0040] Lageangaben, wie etwa links, rechts beziehungsweise oben, unten beziehen sich auf die Sämaschine in ihrem Bearbeitungszustand, wobei die Lageangabe links in Fahrtrichtung gesehen links bedeutet und die Lageangabe rechts in Fahrtrichtung gesehen rechts bedeutet.

[0041] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0042] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

[0043] Fig. 1 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Sämaschine;

[0044] Fig. 2 eine Draufsicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Sämaschine;

[0045] Fig. 3 eine stark vereinfachte schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer hydraulischen Schaltung für eine Sämaschine.

[0046] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0047] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Sämaschine 1. Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das erste Ausführungsbeispiel der Sämaschine 1. Die Sämaschine 1 wird in weiterer Folge anhand einer Zusammenschau der Fig. 1 und 2 beschrieben.

[0048] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Sämaschine 1 einen Hauptrahmen 2 aufweist, welcher zur Aufnahme der einzelnen Anbauteile dient. Der Hauptrahmen 2 kann mit einem Fahrwerk 3 gekoppelt sein, an welchem mehrere Räder 4 angeordnet sein können.

[0049] Weiters kann vorgesehen sein, dass der Hauptrahmen 2 mit einer Deichsel 5 gekoppelt ist, welche zum Verbinden der Sämaschine 1 mit einem nicht dargestellten Zugfahrzeug dient. Im Betrieb wird die Sämaschine 1 vom Zugfahrzeug gezogen, wobei sich die Deichsel 5 in Fahrtrichtung 6 gesehen vorne befindet.

[0050] Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Sämaschine 1 einen Vorratsbehälter 7 aufweist, welcher zur Aufnahme von Saatgut dient. Mit dem Vorratsbehälter 7 kann eine Saatgut-Dosiervorrichtung 8 gekoppelt sein, welche zur kontrollierten Abgabe von Saatgut an ein Säwerkzeug 9, 10 dienen kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Saatgut-Dosiervorrichtung 8 mittels einer Verschlauchung 11 zum Transport von Saatgut mit dem Säwerkzeug 9, 10 verbunden ist. Der Übersichtlichkeit halber, sind in den Fig. 1 und 2 nur einzelne Schläuche der Verschlauchung 11 dargestellt, wobei dem Fachmann jedoch klar ist, dass die Verschlauchungen über die komplette Breite der Sämaschine aufgeteilt sein können.

[0051] Der Vorratsbehälter 7 kann im Allgemeinen auch als Anbauteil 19 der Sämaschine 1 bezeichnet werden. Die Sämaschine 1 kann natürlich außer dem Vorratsbehälter 7 auch noch weitere Anbauteile 19 aufweisen.

[0052] Wie aus den Fig. 1 und 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Säwerkzeug 9, 10 mit einer Säwerkzeughubvorrichtung 12 gekoppelt ist, mittels welcher das Säwerkzeug 9, 10 anhebbbar ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Säwerkzeughubvorrichtung 12 einen Säwerkzeughydraulikzylinder 13 umfasst, welcher zum Anheben des Säwerkzeuges 9, 10 dient.

[0053] Wie aus den Fig. 1 und 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Sämaschine 1 ein Vorwerkzeug 14, 15 umfasst, welches zum Vorbearbeiten des Bodens 16 dient. Wie aus den Fig. 1 und weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass eine Vorwerkzeughubvorrichtung 17 ausgebildet ist, welche zum Anheben des Vorwerkzeuges 14, 15 dient.

[0054] Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Vorwerkzeug 14, 15 ein vorderes und ein hinteres Vorwerkzeug umfasst, wobei die Vorwerkzeughubvorrichtung 17 beispielsweise ein Gestänge umfassen kann, mittels welchem das vordere Vorwerkzeug und das hintere Vorwerkzeug gemeinsam angehoben werden können. Weiters kann vorgesehen sein, dass die Vorwerkzeughubvorrichtung 17 einen Vorwerkzeughydraulikzylinder 18 umfasst, welcher als Aktor für die Hubbewegung dienen kann.

[0055] Bei Sämaschinen 1 mit einer großen Arbeitsbreite kann vorgesehen sein, dass ein linkes Säwerkzeug 9 und ein linkes Vorwerkzeug 14 bzw. ein rechtes Säwerkzeug 10 und ein rechtes Vorwerkzeug 15 ausgebildet sind, welche einzeln und unabhängig voneinander angehoben bzw. abgesenkt werden können. Weiters ist es natürlich auch denkbar, dass über die Breite der Sämaschine verteilt weitere zusätzliche Vorwerkzeuge bzw. Säwerkzeuge ausgebildet sind. Insbesondere ist es auch denkbar, dass das linke Säwerkzeug 9 eine eigene Säwerkzeughubvorrichtung 12 aufweist und dass das rechte Säwerkzeug 10 eine eigene Säwerkzeughubvorrichtung 12 aufweist. Analog dazu kann vorgesehen sein, dass das linke Vorwerkzeug 14 eine eigene Vorwerkzeughubvorrichtung 17 aufweist und dass das rechte Vorwerkzeug 15 eine eigene Vorwerkzeughubvorrichtung 17 aufweist.

[0056] Weiters kann vorgesehen sein, dass eine Recheneinheit 20 ausgebildet ist, welche zum Auswerten von Daten der Sensoren der Sämaschine 1 bzw. zum Steuern der Sämaschine 1 dient. Insbesondere ist es denkbar, dass die Recheneinheit 20 mit einer genormten Kommunikationsschnittstelle, beispielsweise mit einem ISOBUS mit dem Zugfahrzeug gekoppelt ist. Die Eingabelemente zum Eingeben von Steuerbefehlen in die Recheneinheit 20 können hierbei am Zugfahrzeug angeordnet sein. Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass die Recheneinheit 20 im Zugfahrzeug angeordnet ist und dass die Sensoren der Sämaschine 1 mit der Recheneinheit 20

gekoppelt sind. Die Recheneinheit 20 kann hierbei fest am Zugfahrzeug installiert sein.

[0057] Weiters ist es denkbar, dass ein Wegmesssensor 21 ausgebildet ist, welcher zur Messung der zurückgelegten Wegstrecke der Sämaschine 1 dient. Der Wegmesssensor 21 kann beispielsweise in Form eines Radarsensors ausgebildet sein, welcher an der Sämaschine 1 angeordnet sein kann.

[0058] Weiters ist es auch denkbar, dass der Wegmesssensor 21 am Zugfahrzeug angeordnet ist.

[0059] Darüber hinaus ist es auch denkbar, dass ein interner Wegmesssensor des Zugfahrzeuges verwendet wird und dass die Daten zur zurückgelegten Fahrstrecke an die Recheneinheit 20 übertragen werden.

[0060] In wieder einem anderen Ausführungsbeispiel ist es auch denkbar, dass der Wegmesssensor 21 in Form eines Drehsensors ausgebildet ist, welcher mit einem der Räder 4 gekoppelt ist.

[0061] In wieder einem anderen Ausführungsbeispiel ist es auch denkbar, dass der Wegmesssensor 21 in Form eines Beschleunigungssensors ausgebildet ist, welcher an der Sämaschine 1 oder am Zugfahrzeug angeordnet sein kann.

[0062] Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt, kann am Boden 16 zwischen einer Bearbeitungsfläche 22 und einem Vorgewende 23 eine Vorgewendegrenze 24 ausgebildet sein, an welcher die Vorwerkzeuge 14, 15 bzw. die Säwerkzeuge 9, 10 bei Überfahrt angehoben bzw. abgesenkt werden müssen.

[0063] Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass an der Säwerkzeughubvorrichtung 12, insbesondere am Säwerkzeughydraulikzylinder 13, eine Tiefenmesssensorik 25 ausgebildet ist. Analog dazu kann vorgesehen sein, dass an der Vorwerkzeughubvorrichtung 17, insbesondere am Vorwerkzeughydraulikzylinder 18, eine Tiefenmesssensorik 26 ausgebildet ist. Die Tiefenmesssensoriken 25, 26 können in Form eines Wegmesssystems ausgebildet sein, mittels welchem die Ausfahrposition der Hydraulikzylinder 13, 18 bestimmt werden kann.

[0064] Wie in Fig. 1 weiters schematisch angedeutet, kann vorgesehen sein, dass an der Vorwerkzeughubvorrichtung 17 eine Entlastungsfeder 27 angeordnet ist. Die Entlastungsfeder 27 kann mit dem Vorwerkzeughydraulikzylinder 18 gekoppelt sein, oder auch an anderer Stelle an der Vorwerkzeughubvorrichtung 17 angeordnet sein. Weiters ist es auch denkbar, dass die Entlastungsfeder 27 direkt mit dem Vorwerkzeug 14, 15 gekoppelt ist.

[0065] Weiters kann vorgesehen sein, dass an der Säwerkzeughubvorrichtung 12 eine Entlastungsfeder 28 angeordnet ist. Die Entlastungsfeder 28 kann mit dem Säwerkzeughydraulikzylinder 13 gekoppelt sein, oder auch an anderer Stelle an der Säwerkzeughubvorrichtung 12 angeordnet sein. Weiters ist es auch denkbar, dass die Entlastungsfeder 28 direkt mit dem Säwerkzeug 9, 10 gekoppelt ist.

[0066] Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein stark vereinfachtes mögliches hydraulisches Schaltbild, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 und 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0067] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein elektrischer Hydrauliksteuerventilblock 29 ausgebildet ist, mittels welchem ein von einem Zugfahrzeug zur Verfügung stehender Hydraulikstrom einer Hydraulikflüssigkeit in den Säwerkzeughydraulikzylinder 13 bzw. in den Vorwerkzeughydraulikzylinder 18 geleitet werden kann. Der elektrische Hydrauliksteuerventilblock 29 kann zentral an der Sämaschine 1 angeordnet sein. Weiters ist es natürlich auch denkbar, dass die einzelnen Ventile für den Säwerkzeughydraulikzylinder 13 und den Vorwerkzeughydraulikzylinder 18 nicht an einem gemeinsamen Ventilblock angeordnet sind, sondern dass diese einzeln und örtlich voneinander beabstandet an der Sämaschine 1 angeordnet sind.

[0068] Weiters ist es auch denkbar, dass zusätzlich zum Säwerkzeughydraulikzylinder 13 bzw. zum Vorwerkzeughydraulikzylinder 18 weiterer parallel geschaltete Hydraulikzylinder bzw. weitere unabhängige Hydraulikzylinder für andere Werkzeuge ausgebildet sind.

[0069] Weiters kann vorgesehen sein, dass in der Hydraulik ein Druckstrang 30 bzw. ein Rücklaufstrang 31 ausgebildet sind. In einer Weiterbildung ist es denkbar, dass im Druckstrang 30 ein Hydraulikflüssigkeitszwischenpeicher 32 angeordnet ist, welcher zum Zwischenspeichern des vom Zugfahrzeug zur Verfügung stehenden hydraulischen Volumenstroms dient. Dies kann insbesondere dann notwendig sein, wenn vom Zugfahrzeug ein nur ungenügender hydraulischer Volumenstrom zur Verfügung gestellt werden kann, um die Anforderungen der Sämaschine abzudecken. Mittels des Hydraulikflüssigkeitszwischenpeichers 32 kann während einer Zeit, in welcher die Hydraulikzylinder nicht betätigt werden, Hydraulikflüssigkeit gespeichert werden und diese bei einer Betätigung der Hydraulikzylinder zur Verfügung stehen, sodass die Anhebevorgänge mit einer erhöhten Geschwindigkeit erfolgen können. Darüber hinaus können durch den Hydraulikflüssigkeitszwischenpeicher 32 Druckspitzen beim Schließen der Hydraulikventile abgefedert werden.

[0070] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Hydraulikflüssigkeitszwischenpeicher 32 in Form eines Gasdruckspeichers ausgebildet ist. In einer alternativen Ausführungsvariante oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass der Hydraulikflüssigkeitszwischenpeicher in Form eines Hydraulikzylinders 33 ausgebildet ist, welcher mit einem Anbauteil 19 gekoppelt ist, wobei das Anbauteil 19 als Rückstellmasse für den Hydraulikzylinder 33 und somit zum Speichern des hydraulischen Volumenstroms in Form von kinetischer Energie dient.

[0071] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | | | |
|----|------------------------------|----|--------------------------------|
| 1 | Sämaschine | 28 | Entlastungsfeder Säwerk- |
| 2 | Haupttrahmen | | zeughubvorrichtung |
| 3 | Fahrwerk | 29 | elektrischer Hydrauliksteuer- |
| 4 | Rad | | ventilblock |
| 5 | Deichsel | 30 | Druckstrang |
| 6 | Fahrtrichtung | 31 | Rücklaufstrang |
| 7 | Vorratsbehälter | 32 | Hydraulikflüssigkeitszwischen- |
| 8 | Saatgut-Dosiervorrichtung | | speicher |
| 9 | linkes Säwerkzeug | 33 | Hydraulikzylinder |
| 10 | rechtes Säwerkzeug | | |
| 11 | Verschlauchung | | |
| 12 | Säwerkzeughubvorrichtung | | |
| 13 | Säwerkzeughydraulikzylinder | | |
| 14 | linkes Vorwerkzeug | | |
| 15 | rechtes Vorwerkzeug | | |
| 16 | Boden | | |
| 17 | Vorwerkzeughubvorrichtung | | |
| 18 | Vorwerkzeughydraulikzylinder | | |
| 19 | Anbauteil | | |
| 20 | Recheneinheit | | |
| 21 | Wegmesssensor | | |
| 22 | Bearbeitungsfläche | | |
| 23 | Vorgewende | | |
| 24 | Vorgewendegrenze | | |
| 25 | Tiefenmesssensorik Säwerk- | | |
| | zeug | | |
| 26 | Tiefenmesssensorik Vorwerk- | | |
| | zeug | | |
| 27 | Entlastungsfeder Vorwerk- | | |
| | zeughubvorrichtung | | |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Säen mittels einer Sämaschine (1) mit einem Vorwerkzeug (14, 15) und einem Säwerkzeug (9, 10), das Verfahren umfassend die Verfahrensschritte:
 - Bearbeiten eines Bodens (16) mittels dem Vorwerkzeug (14, 15);
 - Einbringen von Saatgut in den Boden (16) mittels dem Säwerkzeug (9, 10);
 - wenn die Sämaschine (1) eine Vorgewendegrenze (24) von einer Bearbeitungsfläche (22) in ein Vorgewende (23) überfährt, aufeinanderfolgendes Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15) und des Säwerkzeuges (9, 10), in einer solchen Weise, dass das Vorwerkzeug (14, 15) zuerst angehoben wird und das Säwerkzeug (9, 10) nach dem Vorwerkzeug (14, 15) angehoben wird,**dadurch gekennzeichnet**, dass
beim Überfahren der Vorgewendegrenze (24) von der Bearbeitungsfläche (22) in das Vorgewende (23) mittels einer Recheneinheit (20) ein Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15) gegeben wird und dass mittels eines Wegmesssensors (21) eine zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine (1), seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15), erfasst wird, wobei mittels der Recheneinheit (20) ein Steuerbefehl zum Anheben des Säwerkzeuges (9, 10) gegeben wird, wenn eine definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15), zurückgelegt wurde.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wegmesssensor (21) als Radarsensor ausgebildet ist, welcher für eine definierte Wegstrecke eine definierte Anzahl an steigenden Flanken eines Binärsignals an die Recheneinheit (20) liefert, wobei in der Recheneinheit (20) über die vorliegende Anzahl an steigenden Flanken, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15), die zurückgelegte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15), ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15) durch einen Eingabebefehl eines Maschinenbedieners in eine Bedienerschnittstelle gestartet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein linkes Vorwerkzeug (14) und ein rechtes Vorwerkzeug (15), sowie ein linkes Säwerkzeug (9) und ein rechtes Säwerkzeug (10) ausgebildet sind, wobei
 - ein Hubvorgang für das linke Vorwerkzeug (14) durch einen ersten Eingabebefehl gestartet wird, welcher durch einen Maschinenbediener eingegeben wird und in der Recheneinheit (20) einen Steuerbefehl zum Anheben des linken Vorwerkzeuges (14) auslöst, und wobei mittels des Wegmesssensors (21) die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine (1), seit dem Steuerbefehl zum Anheben des linken Vorwerkzeuges (14), erfasst wird, wobei mittels der Recheneinheit (20) ein Steuerbefehl zum Anheben des linken Säwerkzeuges (9) gegeben wird, wenn eine definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des linken Vorwerkzeuges (14), zurückgelegt wurde und wobei
 - ein Hubvorgang für das rechte Vorwerkzeug (15) durch einen zweiten Eingabebefehl gestartet wird, welcher durch einen Maschinenbediener eingegeben wird und in der Recheneinheit (20) einen Steuerbefehl zum Anheben des rechten Vorwerkzeuges (15) auslöst, und wobei mittels des Wegmesssensors (21) die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine (1), seit dem Steuerbefehl zum Anheben des rechten Vorwerkzeuges (15), erfasst wird, wobei mittels der Recheneinheit (20) ein Steuerbefehl zum Anheben des rechten Säwerkzeuges (10) gegeben wird, wenn eine definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Anheben des rechten Vorwerkzeuges (15), zurückgelegt wurde.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem Überfahren der Vorgewendegrenze (24) vom Vorgewende (23) in die Bearbeitungsfläche (22) mittels der Recheneinheit (20) ein Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges (14, 15) gegeben wird und dass mittels des Wegmesssensors (21) die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine (1), seit dem Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges

- (14, 15), erfasst wird, wobei mittels der Recheneinheit (20) ein Steuerbefehl zum Absenken des Säwerkzeuges (9, 10) gegeben wird, wenn eine definierte Wegstrecke, seit dem Steuerbefehl zum Absenken des Vorwerkzeuges (14, 15), zurückgelegt wurde.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Vorwerkzeug (14, 15) in eine vordefinierte Eintauchposition abgesenkt wird, wobei die aktuell vorliegende Eintauchposition mittels einer Tiefenmesssensorik (26) erfasst und an die Recheneinheit (20) übermittelt wird und/oder dass das Säwerkzeug (9, 10) in eine vordefinierte Eintauchtiefe abgesenkt wird, wobei die aktuell vorliegende Eintauchposition mittels einer Tiefenmesssensorik (25) erfasst und an die Recheneinheit (20) übermittelt wird.
 7. Sämaschine (1) mit einem Vorwerkzeug (14, 15) und einem Säwerkzeug (9, 10), wobei das Vorwerkzeug (14, 15) zum Bearbeiten eines Bodens (16) ausgebildet ist und wobei das Säwerkzeug (9, 10) zum Einbringen von Saatgut in den Boden (16) ausgebildet ist und wobei das Vorwerkzeug (14, 15) mit einer Vorwerkzeughubvorrichtung (17) gekoppelt ist und wobei das Säwerkzeug (9, 10) mit einer Säwerkzeughubvorrichtung (12) gekoppelt ist, wobei das Vorwerkzeug (14, 15) und das Säwerkzeug (9, 10) unabhängig voneinander anhebbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Recheneinheit (20) ausgebildet ist, welche derart konfiguriert ist, dass ein Steuerbefehl zum Anheben des Vorwerkzeuges (14, 15) und ein weiterer Steuerbefehl zum Anheben des Säwerkzeuges (9, 10) gebbar ist und dass ein Wegmesssensor (21) ausgebildet ist, mittels welchem die zurückgelegte Wegstrecke der Sämaschine (1) erfassbar ist, wobei der Wegmesssensor (21) mit der Recheneinheit (20) gekoppelt ist, insbesondere dass die Recheneinheit (20) zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgebildet ist.
 8. Sämaschine (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein elektrischer Hydrauliksteuerventilblock (29) ausgebildet ist, welcher mit einem Vorwerkzeughydraulikzylinder (18) der Vorwerkzeughubvorrichtung (17) und mit einem Säwerkzeughydraulikzylinder (13) der Säwerkzeughubvorrichtung (12) gekoppelt ist, wobei mittels des elektrischen Hydrauliksteuerventilblockes (29) selektiv ein Hydraulikflüssigkeitsstrom in den Vorwerkzeughydraulikzylinder (18) und/oder in den Säwerkzeughydraulikzylinder (13) leitbar ist.
 9. Sämaschine (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorwerkzeughubvorrichtung (17) mit einer Tiefenmesssensorik (26) gekoppelt ist, mittels welcher eine Anhebeposition der Vorwerkzeughubvorrichtung (17) erfassbar ist und/oder dass die Säwerkzeughubvorrichtung (12) mit einer Tiefenmesssensorik (25) gekoppelt ist, mittels welcher eine Anhebeposition der Säwerkzeughubvorrichtung (12) erfassbar ist.
 10. Sämaschine (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefenmesssensorik (26) der Vorwerkzeughubvorrichtung (17) in Form eines Wegmesssystems ausgebildet ist, welches mit dem Vorwerkzeughydraulikzylinder (18) gekoppelt ist und/oder dass die Tiefenmesssensorik (25) der Säwerkzeughubvorrichtung (12) in Form eines Wegmesssystems ausgebildet ist, welches mit dem Säwerkzeughydraulikzylinder (13) gekoppelt ist.
 11. Sämaschine (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Hydrauliksteuerventilblock (29) mit einem Hydraulikflüssigkeitszwischenspeicher (32) gekoppelt ist.
 12. Sämaschine (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hydraulikflüssigkeitszwischenspeicher (32) einen Hydraulikzylinder (33) umfasst, welcher mit einem Anbauteil (19) der Sämaschine (1), insbesondere mit einem Vorratsbehälter (7) der Sämaschine (1) gekoppelt ist, wobei die Gewichtskraft des Anbauteiles (19) zum Bereitstellen des Hydraulikdruckes im Hydraulikzylinder (33) dient.
 13. Sämaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorwerkzeughubvorrichtung (17) mit einer Entlastungsfeder (27) gekoppelt ist und/oder dass die Säwerkzeughubvorrichtung (12) mit einer Entlastungsfeder (28) gekoppelt ist.

14. Sämaschine (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entlastungsfeder (27) der Vorwerkzeughubvorrichtung (17) derart dimensioniert und angeordnet ist, dass das Vorwerkzeug (14) in einer bei einem drucklosen Vorwerkzeughydraulikzylinder (18) in einer Gleichgewichtsposition zwischen einer vollständig angehobenen Position und einer vollständig abgesenkten Position verweilt, wobei der Vorwerkzeughydraulikzylinder (18) ein doppelwirkender Hydraulikzylinder ist und/oder dass die Entlastungsfeder (28) der Säwerkzeughubvorrichtung (12) derart dimensioniert und angeordnet ist, dass das Säwerkzeug (9, 10) in einer bei einem drucklosen Säwerkzeughydraulikzylinder (13) in einer Gleichgewichtsposition zwischen einer vollständig angehobenen Position und einer vollständig abgesenkten Position verweilt, wobei der Säwerkzeughydraulikzylinder (13) ein doppelwirkender Hydraulikzylinder ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

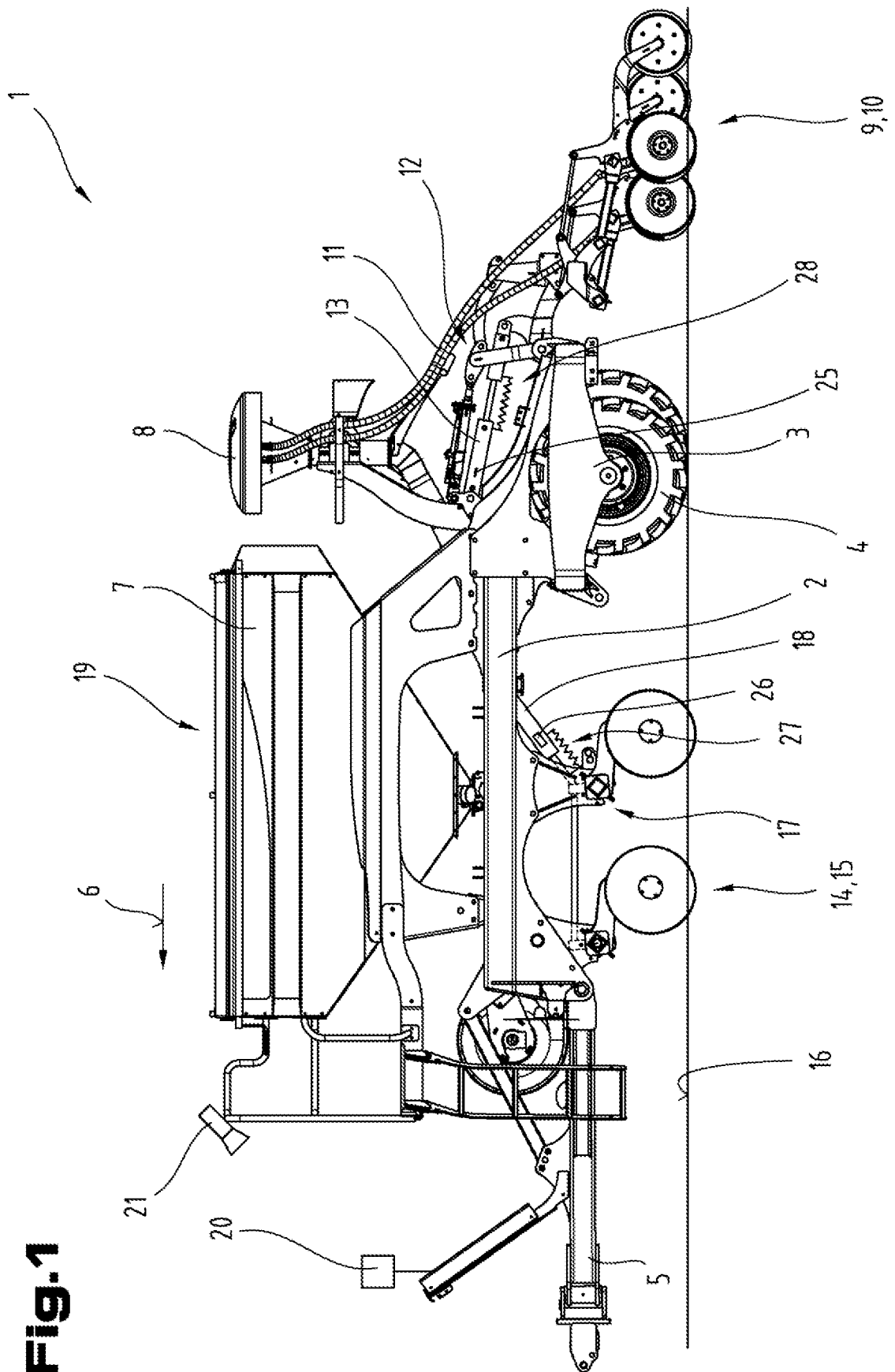


Fig. 1

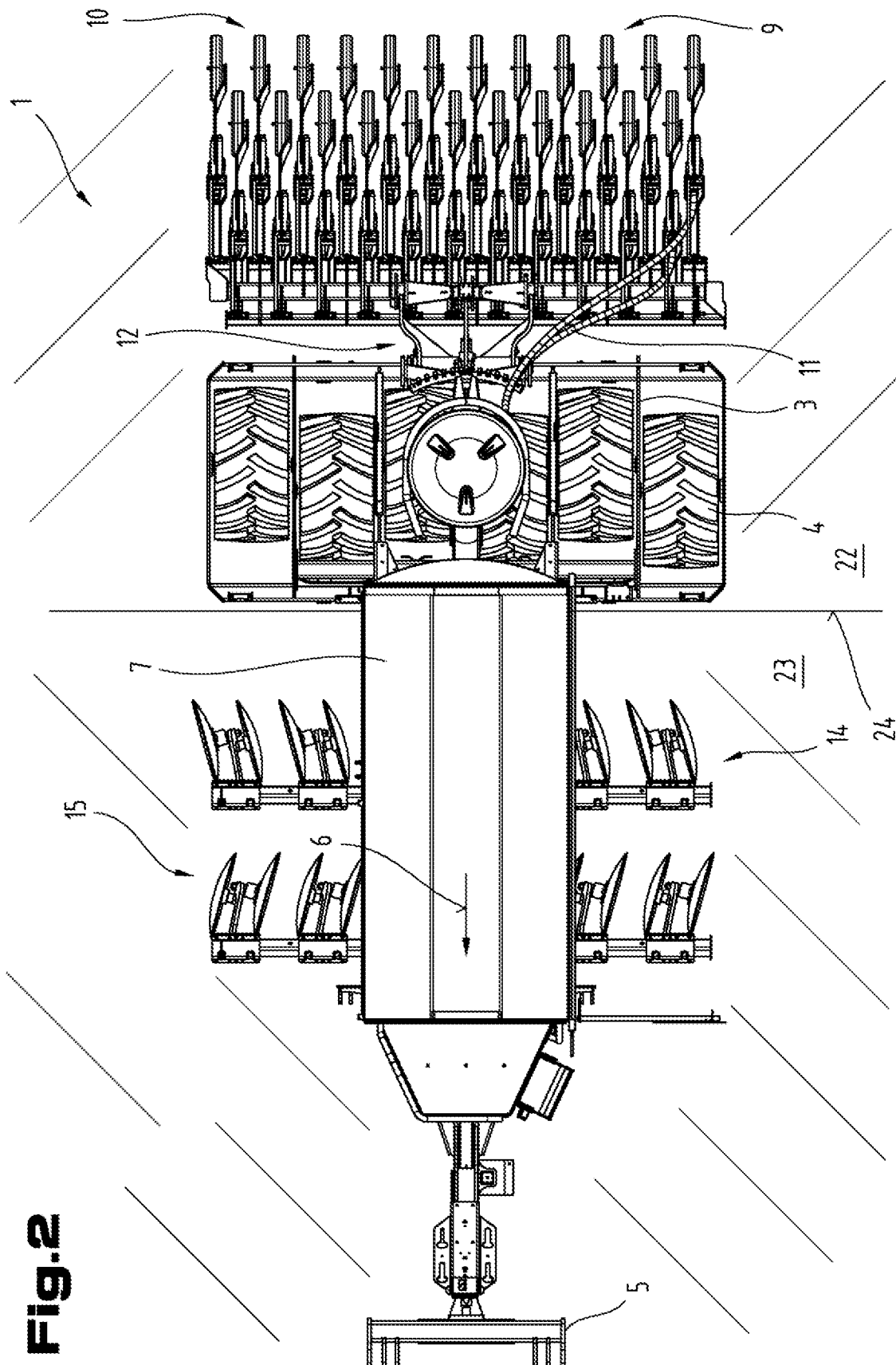


Fig. 2

Fig. 3

