



(10) **DE 10 2014 211 474 A1** 2015.12.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 211 474.8**

(22) Anmeldetag: **16.06.2014**

(43) Offenlegungstag: **17.12.2015**

(51) Int Cl.: **A01B 69/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:

BayWa AG, 81925 München, DE

(72) Erfinder:

Kratzer, Christoph, 85354 Freising, DE

(74) Vertreter:

**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 81925 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

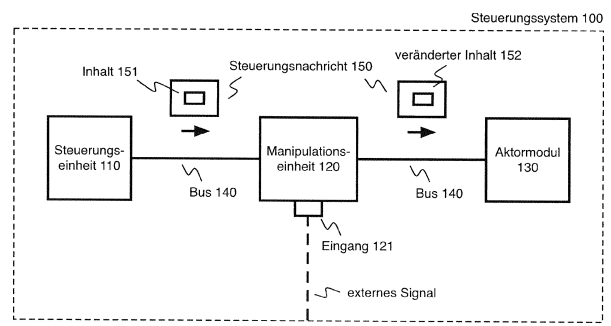
EP 2 131 254 A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Steuerungssystem, Zug und Verfahren zum Steuern eines Aktormoduls**

(57) Zusammenfassung: Ein Steuerungssystem für eine Zugmaschine umfasst eine Steuerungseinheit, ein Aktormodul, einen Bus und eine Manipulationseinheit. Die Steuerungseinheit ist konfiguriert, eine Steuerungsnachricht auszugeben, und das Aktormodul ist konfiguriert, die Steuerungsnachricht zu empfangen und gemäß einem Inhalt der Steuerungsnachricht eine Aktion auszuführen. Der Bus dient dem Übertragen der Steuerungsnachricht von der Steuerungseinheit zu dem Aktormodul. Die Manipulationseinheit ist auf dem Bus zwischen der Steuerungseinheit und dem Aktormodul derart geschaltet, dass beim Übertragen der Steuerungsnachricht von der Steuerungseinheit zu dem Aktormodul die Steuerungsnachricht die Manipulationseinheit durchläuft. Ferner weist die Manipulationseinheit einen Eingang auf, um ein externes Signal zu empfangen. Die Manipulationseinheit ist konfiguriert, ansprechend auf das empfangene externe Signal den Inhalt der die Manipulationseinheit durchlaufenden Steuerungsnachricht zu verändern.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuerungssystem für eine landwirtschaftliche Zugmaschine, einen Zug aus Zugmaschine und Anbaugerät und ein Verfahren zum Steuern eines Aktormoduls in einem Steuerungssystem einer landwirtschaftlichen Zugmaschine. Das Aktormodul wird dabei in Ansprechen auf ein externes Signal gesteuert.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Landwirtschaftliche Zugmaschinen, wie z.B. Schlepper oder Traktoren, können zusammen mit einem Anbaugerät wie z.B. einem Düngerstreuer betrieben werden. Das Anbaugerät wird an die Zugmaschine angekoppelt und kann von dieser gezogen oder auch angetrieben werden. Sowohl Zugmaschine wie auch Anbaugerät weisen eigene Steuerungssysteme auf, die auf Basis von gemessenen Werten oder eingegebenen Befehlen jeweilige Aktoren ansteuern.

[0003] Dabei ist es von Vorteil, wenn bestimmte Aktoren der Zugmaschine über ein externes Signal gesteuert werden können, so dass z.B. das Anbaugerät diese Aktoren der Zugmaschine steuern kann. Ist eine solche externe Steuerung vom Anbaugerät aus möglich, kann das Anbaugerät nämlich selbständig dafür sorgen, dass optimale Betriebsbedingungen am Anbaugerät herrschen. Sind die Betriebsbedingungen des Anbaugeräts beispielsweise von der Geschwindigkeit der Zugmaschine abhängig, und erfasst das Anbaugerät, dass die aktuelle Geschwindigkeit der Zugmaschine zu niedrig oder zu hoch für einen optimalen Betrieb ist, so kann das Anbaugerät durch eine Steuerung des Getriebes oder des Motors der Zugmaschine die Geschwindigkeit auf einen geeigneteren Wert ändern, so dass am Anbaugerät schließlich geeignetere Betriebsbedingungen vorliegen.

[0004] Zudem bietet eine Steuerung der Zugmaschine vom Anbaugerät aus den Vorteil, dass das Anbaugerät dadurch bestimmte funktionale Einheiten der Zugmaschine für seine Zwecke nutzen kann. Folglich kann darauf verzichtet werden, das Anbaugerät selbst mit entsprechenden funktionalen Einheiten auszustatten. Beispielsweise ist es möglich, auf eine eigene Hydraulikanlage des Anbaugeräts zu verzichten, wenn die Hydraulikanlage der Zugmaschine vom Anbaugerät aus gesteuert werden kann.

[0005] Das Prinzip, die Zugmaschine vom Anbaugerät aus zu steuern, ist in der ISOBUS-Standardisierung (ISO 11783) unter der Abkürzung „TIM“ (Tractor Implement-Management) bekannt. Hierbei sind Zugmaschine und Anbaugerät über die ISOBUS-Schnitt-

stelle miteinander verbunden und tauschen bidirektional Steuerungsnachrichten aus. Steuerungsnachrichten vom Anbaugerät können so an die zentrale Steuerungseinheit der Zugmaschine übertragen werden, die daraufhin entsprechende Steuerungsnachrichten an Aktoren der Zugmaschine ausgibt.

[0006] Damit eine solche Steuerung über den ISOBUS erfolgen kann, müssen sowohl Anbaugerät wie auch Zugmaschine mit dem entsprechenden ISOBUS-Standard voll kompatibel sein. Dies ist jedoch bei vielen Zugmaschinen, die derzeit erhältlich oder bereits in Verwendung sind, nicht der Fall, so dass diese Zugmaschinen die erwähnte Steuerung durch das Anbaugerät nicht unterstützen. Zwar ist es in manchen Fällen prinzipiell möglich, eine Zugmaschine so nachzurüsten, dass sie den entsprechenden ISOBUS-Standard unterstützt, jedoch ist eine derartige Nachrüstung aufwändig und kompliziert, da dafür verschiedene Einheiten und insbesondere die Steuerungseinheit der Zugmaschine modifiziert werden muss.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine einfache Möglichkeit bereitzustellen, wie ein Aktormodul einer Zugmaschine ansprechend auf ein externes Signal gesteuert werden kann.

Beschreibung der Erfindung

[0008] Die Aufgabe wird von den Gegenständen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0009] Erfindungsgemäß umfasst ein Steuerungssystem für eine Zugmaschine eine Steuerungseinheit, ein Aktormodul, einen Bus und eine Manipulationseinheit. Die Steuerungseinheit ist konfiguriert, eine Steuerungsnachricht auszugeben, und das Aktormodul ist konfiguriert, die Steuerungsnachricht zu empfangen und gemäß einem Inhalt der Steuerungsnachricht eine Aktion auszuführen. Der Bus dient dem Übertragen der Steuerungsnachricht von der Steuerungseinheit zu dem Aktormodul. Die Manipulationseinheit ist auf dem Bus zwischen der Steuerungseinheit und dem Aktormodul derart geschaltet, dass beim Übertragen der Steuerungsnachricht von der Steuerungseinheit zu dem Aktormodul die Steuerungsnachricht die Manipulationseinheit durchläuft. Ferner weist die Manipulationseinheit einen Eingang auf, um ein externes Signal zu empfangen. Die Manipulationseinheit ist konfiguriert, ansprechend auf das empfangene externe Signal den Inhalt der die Manipulationseinheit durchlaufenden Steuerungsnachricht zu verändern. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das externe Signal ein Signal von einem mit der Zugmaschine verbundenen Anbaugerät.

[0010] Gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung wird folglich in einem System aus einer Steuerungseinheit und einem Aktormodul eine Manipulationseinheit zwischengeschaltet, die ansprechend auf ein externes Signal, z.B. von einem Anbaugerät, Steuerungsnachrichten an das Aktormodul derart abändert, dass eine gewünschte Steuerung des Aktormoduls erfolgt.

[0011] Die Erfindung stellt somit eine einfache Möglichkeit bereit, wie ein Aktormodul einer Zugmaschine in Ansprechen auf ein externes Signal, das z.B. von einem Anbaugerät ausgesendet wird, gesteuert werden kann. Um ein Steuerungssystem einer Zugmaschine mit einer solchen Funktionalität auszustatten, ist es lediglich erforderlich, die beschriebene Manipulationseinheit zwischen Steuerungseinheit und Aktormodul zu schalten. Bereits vorhandene Komponenten des Steuerungssystems, wie beispielsweise die Steuerungseinheit, müssen dabei nicht modifiziert werden. Ein aufwändiges Umbauen/Nachrüsten wird somit vermieden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Steuerungssystems;

[0013] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer beispielhaften Verschaltung der Komponenten des erfindungsgemäßen Steuerungssystems;

[0014] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Ausgestaltung der Manipulationseinheit des erfindungsgemäßen Steuerungssystems;

[0015] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Steuerungssystems;

[0016] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Steuerungssystems;

[0017] Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Zugs;

[0018] Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Zugs;

[0019] Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Zugs;

[0020] Fig. 9 zeigt eine schematische Darstellung einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Zugs;

[0021] Fig. 10 zeigt ein Flussdiagramm, das ein erfindungsgemäßes Verfahren darstellt;

[0022] Fig. 11 zeigt ein Flussdiagramm, das eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens darstellt.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsformen

[0023] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Steuerungssystem **100**. Das Steuerungssystem **100** kann in einer landwirtschaftlichen Zugmaschine wie z.B. einem Schlepper oder einem Traktor eingesetzt werden. Das Steuerungssystem **100** umfasst eine Steuerungseinheit **110**, eine Manipulationseinheit **120**, ein Aktormodul **130** und einen Bus **140**. Die Steuerungseinheit erzeugt eine oder mehrere Steuerungsnachrichten, mit der das Aktormodul gesteuert werden soll. Zu diesem Zweck umfasst die erzeugte Steuerungsnachricht einen Inhalt, wie beispielsweise einen Steuerungsbefehl, gemäß dem das Aktormodul eine Aktion ausführt. Die Steuerungsnachricht wird über den Bus **140** an das Aktormodul übertragen.

[0024] Auf dem Bus **140** ist zwischen der Steuerungseinheit **110** und dem Aktormodul **130** eine Manipulationseinheit geschaltet, so dass die Steuerungsnachricht **150** auf ihrem Weg von der Steuerungseinheit zu dem Aktormodul die Manipulationseinheit durchläuft. Die Manipulationseinheit **120** weist einen Eingang **121** auf, über welchen ein externes Signal von beispielsweise einem Anbaugerät empfangen wird.

[0025] Ansprechend auf dieses Signal verändert die Manipulationseinheit **120** den Inhalt der Steuerungsnachricht, wenn diese die Manipulationseinheit durchläuft. Das heißt, abhängig davon, welchen Wert das externe Signal momentan annimmt, führt die Manipulationseinheit eine Änderung des Inhalts der derzeit vorliegenden Steuerungsnachricht durch, oder belässt den Inhalt der Steuerungsnachricht unverändert. Der Inhalt der Nachricht kann z.B. dadurch verändert werden, dass ein in der Steuerungsnachricht enthaltener Steuerungsbefehl durch einen anderen ersetzt wird.

[0026] Die Manipulationseinheit **120** gibt die Steuerungsnachricht **150** dann über den Bus **140** an das Aktormodul **130** aus. Das Aktormodul **130** wird schließlich gemäß dem Inhalt der Steuerungsnachricht gesteuert und führt beispielsweise eine entsprechende Aktion durch. Hat nun in der Manipulationseinheit aufgrund eines bestimmten externen Signals eine Veränderung des Inhalts der Steuerungsnachricht stattgefunden, so wird dadurch die Steuerung beeinflusst, die das Aktormodul **130** ausführt. Somit wird eine Steuerung des Aktormoduls **130** auf Basis des externen Signals erzielt.

[0027] Die erfindungsgemäße Realisierung einer Steuerung des Aktormoduls ansprechend auf ein externes Signal ist insbesondere deswegen vorteilhaft, weil hierfür keine Modifizierung der Steuerungseinheit und des Aktormoduls erforderlich ist. Stattdessen muss lediglich der Bus an einer geeigneten Stelle aufgetrennt werden, und die beschriebene Manipulationseinheit zwischen Steuerungseinheit und Aktormodul geschaltet werden. Die Erfindung stellt daher eine einfache und praktische Möglichkeit dar, eine landwirtschaftliche Zugmaschine mit der Funktionalität auszustatten, ansprechend auf ein externes Signal gesteuert zu werden.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das externe Signal ein Signal von einem mit der Zugmaschine verbundenen Anbaugerät. Somit wird erreicht, dass ein Aktormodul einer Zugmaschine von einem Anbaugerät aus gesteuert werden kann, ohne dass hierfür die Steuerungseinheit oder das Aktormodul modifiziert werden müssten.

[0029] Im Folgenden werden beispielhafte Ausgestaltungen der einzelnen Komponenten des erfindungsgemäßen Steuerungssystems beschrieben.

[0030] Das Steuerungssystem **100** kann in einer Zugmaschine wie beispielsweise einem Schlepper oder Traktor eingebaut sein und dort als Fahrzeugsteuerungssystem fungieren.

[0031] Die Steuerungseinheit **110** kann z.B. eine zentrale Steuerungseinheit der Zugmaschine sein. So kann die Steuerungseinheit beispielsweise mit mehreren weiteren Einheiten über einen oder mehrere Busse verbunden sein, und mit diesen Einheiten Daten und Steuerungsnachrichten austauschen. Beispielsweise kann die Steuerungseinheit mit einem oder mehreren Sensoren verbunden sein, von dem die Steuerungseinheit erfasste Messwerte empfängt. Zusätzlich dazu oder als Alternative kann die Steuerungseinheit auch mit einer Benutzerschnittstelle der Zugmaschine verbunden sein und Nachrichten empfangen, die vom Benutzer in die Benutzerschnittstelle eingegebene Befehle enthalten. Basieren auf den empfangenen Nachrichten von der Benutzerschnittstelle und/oder den empfangenen Messwerten kann die Steuerungseinheit die Steuerungsnachricht erzeugen, die an das Aktormodul übertragen werden soll. In einer Ausgestaltung kann die Steuerungseinheit Steuerungsnachrichten in regelmäßigen Intervallen ausgeben.

[0032] Dies kann unabhängig davon erfolgen, ob sich der Inhalt der Steuerungsnachrichten ändert oder nicht.

[0033] Die erzeugte Steuerungsnachricht kann entsprechend einem vorbestimmten Format aufgebaut sein. Beispielsweise kann die Steuerungsnachricht

an einer vorbestimmten Stelle einen Identifikator aufweisen. Der Identifikator kann z.B. die Art der Steuerungsnachricht angeben, oder kann den Busteilnehmer identifizieren, der die Steuerungsnachricht empfangen soll. Der Identifikator kann aus einer vorbestimmten Anzahl von Bits bestehen. Ferner kann die Steuerungsnachricht an einer weiteren vorbestimmten Stelle als Inhalt einen Steuerungsbefehl aufweisen, der ebenfalls aus einer vorbestimmten Anzahl von Bits bestehen kann.

[0034] Der Bus **140** kann ein typischer Fahrzeugbus sein. In einer Ausgestaltung ist der Bus **140** kompatibel mit dem CAN-Bus. Der Bus kann als Eindrahtsystem, Zweidrahtsystem, oder Mehrdrahtsystem ausgeführt werden. **Fig. 2** zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung des Busses **140** als Zweidrahtsystem, das eine „High“-Leitung und eine „Low“-Leitung umfasst.

[0035] Die Manipulationseinheit wird auf dem Bus **140** zwischen der Steuerungseinheit und dem Aktormodul geschaltet. Zu diesem Zweck werden die Leitungen des Busses aufgetrennt, und die Manipulationseinheit wird zwischen die aufgetrennten Leitungen geschaltet, wie in **Fig. 2** gezeigt. Es ergeben sich folglich zwei getrennte Busabschnitte – ein erster Busabschnitt **141** auf der Seite der Steuerungseinheit, und ein zweiter Busabschnitt **142** auf der Seite des Aktormoduls. Durch eine solche Auftrennung des Busses **140** wird erreicht, dass eine Steuerungsnachricht, die von der Steuerungseinheit an das Aktormodul übertragen wird, auf jeden Fall die Manipulationseinheit durchlaufen muss. An dem Aktormodul können also nur Steuerungsnachrichten von der Steuerungseinheit ankommen, die potentiell einer Veränderung durch die Manipulationseinheit unterzogen wurden. Damit unterliegen alle Steuerungsnachrichten an das Aktormodul der Steuerung durch das externe Signal.

[0036] **Fig. 2** zeigt auch, dass das Steuerungssystem **100** noch weitere Busteilnehmer, wie z.B. den Busteilnehmer **160** umfassen kann. Die weiteren Busteilnehmer können parallel zu der Steuerungseinheit geschaltet sein, so dass auf dem Bus ein Pfad zwischen der Steuerungseinheit und den weiteren Busteilnehmer besteht, der nicht über die Manipulationseinheit führt. Die Interaktion zwischen der Steuerungseinheit und den weiteren Busteilnehmern findet somit völlig unabhängig von der Manipulationseinheit statt.

[0037] **Fig. 3** zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Manipulationseinheit **120**. Wie in **Fig. 3** gezeigt, kann die Manipulationseinheit **120** mit dem Bus über eine erste Busschnittstelle **122** und eine zweite Busschnittstelle **123** verbunden werden. Die erste Busschnittstelle **122** kann mit dem ersten Busabschnitt **141** verbunden werden, über welchen dann die Manipulationseinheit die Steuerungsnachricht von der

Steuerungseinheit empfängt. Die zweite Busschnittstelle **123** kann mit dem zweiten Busabschnitt **142** verbunden werden, an welchen die Manipulationseinheit schließlich die Steuerungsnachricht mit verändertem oder unverändertem Inhalt ausgibt.

[0038] Solange kein entsprechendes Signal am Eingang der Manipulationseinheit anliegt, fungiert die Manipulationseinheit effektiv als bidirektionales Relay bzw. Repeater, das die an einer der beiden Busschnittstellen ankommenden Nachrichten an der anderen Busschnittstelle wieder ausgibt. In diesem Betriebsmodus ist die Manipulationseinheit für das Steuerungssystem praktisch unsichtbar und beeinflusst dessen Betrieb nicht.

[0039] Die Manipulationseinheit **120** liest die empfangene Steuerungsnachricht **150**. Insbesondere kann die Manipulationseinheit **120** einen Identifikator der Steuerungsnachricht **150** lesen, und anhand des gelesenen Identifikators entscheiden, ob der Inhalt der Steuerungsnachricht ansprechend auf das externe Signal verändert werden soll, oder ob die Steuerungsnachricht unverändert an der zweiten Busschnittstelle auszugeben ist. Die Manipulationseinheit **120** kann gemäß einer weiteren Ausgestaltung einen Speicher aufweisen, in welchen ein oder mehrere Identifikatoren gespeichert werden können. Die gespeicherten Identifikatoren können dann dazu dienen, die ansprechend auf das externe Signal zu verändernden Steuerungsnachrichten zu identifizieren. Alternativ oder zusätzlich dazu können gespeicherte Identifikatoren natürlich auch gerade diejenigen Steuerungsnachrichten identifizieren, die nicht verändert werden sollen. Die Manipulationseinheit kann konfiguriert sein, den aus der Steuerungsnachricht gelesenen Identifikator mit dem einen oder mehreren gespeicherten Identifikator zu vergleichen. Basierend auf dem Ergebnis des Vergleichs entscheidet dann die Manipulationseinheit, ob die Steuerungsnachricht eine Steuerungsnachricht ist, die ansprechend auf das externe Signal zu verändern ist.

[0040] In dem Speicher **124** der Manipulationseinheit **120** kann ferner eine oder mehrere Manipulationsvorschriften abgelegt sein, die für einen oder mehrere jeweilige Identifikatoren spezifizieren, in welcher Weise der Inhalt der entsprechenden Steuerungsnachrichten zu ändern ist. Beispielsweise kann die Manipulationsvorschrift einen bestimmten Steuerungsbefehl definieren, der den bereits in der Steuerungsnachricht enthaltenen Steuerungsbefehl ersetzen soll.

[0041] Die Manipulationseinheit **120** kann ferner eine Benutzerschnittstelle **125** umfassen, über welche auf den Speicher **124** zugegriffen werden kann, um die dort abgelegten Identifikatoren und/oder Manipulationsvorschriften zu löschen, zu verändern, oder um weitere Identifikatoren und/oder Manipulations-

vorschriften in den Speicher zu schreiben. Die Benutzerschnittstelle kann einen eigenen Eingang aufweisen, oder kann alternativ über einen der bereits vorhandenen Eingänge der Manipulationseinheit angesteuert werden. Beispielsweise kann die erste Busschnittstelle **122**, die zweite Busschnittstelle **123** oder der Eingang **121** als Eingang für die Benutzerschnittstelle dienen.

[0042] Die Manipulationseinheit **120** kann zudem einen Notaus-Schalter **125** umfassen und konfiguriert sein, bei dessen Betätigung keine Veränderung von Steuerungsnachrichten vorzunehmen. Darüber hinaus kann die Manipulationseinheit auch konfiguriert sein, bei Betätigung des Notaus-Schalters bis auf das bloße Weiterleiten von Steuerungsnachrichten überhaupt keine Verarbeitung von Steuerungsnachrichten durchzuführen. Beispielsweise kann über den Notaus-Schalter auch das Auslesen und Vergleichen von Identifikatoren deaktiviert werden.

[0043] Die Manipulationseinheit **120** weist einen Eingang **121** auf, um ein externes Signal zu empfangen. Das externe Signal, ist ein Signal, das außerhalb der landwirtschaftlichen Zugmaschine erzeugt wird. So kann das externe Signal z.B. von einer elektrischen oder elektronischen Steuerungseinheit erzeugt werden, die einer anderen Vorrichtung als der Zugmaschine zugehörig ist. Beispielsweise kann das externe Signal von einer Steuerungseinheit eines mit der Zugmaschine verbundenen Anbaugeräts erzeugt und von dieser empfangen werden.

[0044] Als Anbaugerät wird in diesem Zusammenhang ein Gerät bezeichnet, das abnehmbar an die landwirtschaftliche Zugmaschine gekoppelt bzw. befestigt werden kann und mit einer eigenen Steuerungselektronik oder Steuerungselektrik ausgestattet ist. Vorzugsweise weist das Anbaugerät eine funktionale mechanische Einheit auf. Beispielsweise kann das Anbaugerät ein Bodenbearbeitungsgerät wie z.B. eine Kreiselegge oder ein Pflug sein. Bei dem Anbaugerät kann es sich auch um ein Pflanzenschutzgerät wie z.B. einen Düngerstreuer handeln.

[0045] Der Eingang **121** kann beispielsweise mit einer Leitung verbunden sein, über welche analoge oder digitale externe Signale an das Steuerungssystem der Zugmaschine übertragen werden. Im Anbaugerät kann diese Leitung beispielsweise mit einem Sensor, einem Schalter/Taster oder einer elektrischen oder elektronischen Steuerungseinheit des Anbaugeräts verbunden sein. Der Eingang **121** der Manipulationseinheit **120** kann auch als Drahtloschnittstelle ausgebildet sein, die externe Funksignale, z.B. von dem Anbaugerät, empfängt. Zu diesem Zweck können bekannte Standards wie z.B. Bluetooth, WiFi, WiMAX oder Mobilfunkstandards verwendet werden.

[0046] Wie erwähnt kann das externe Signal ein analoges oder ein digitales Signal sein. Das externe Signal kann auch eine eigene Steuerungsnachricht darstellen. Die Manipulationseinheit empfängt das Signal und führt ansprechend auf das Signal eine Veränderung von Steuerungsnachrichten durch. Beispielsweise vergleicht die Manipulationseinheit bei einem analogen Signal den Signalpegel mit einem vorgegebenen Schwellenwert und führt die Veränderung von Steuerungsnachrichten dann durch, wenn der Signalpegel den Schwellenwert übersteigt. Alternativ kann die Veränderung natürlich auch vorgenommen werden, wenn der Signalpegel unter dem Schwellenwert liegt, oder wenn der Signalpegel in einem vorher definierten Bereich liegt. Ein entsprechender Vergleich kann natürlich auch für ein digitales Signal vorgenommen werden, das einen Wert als eine Folge von Bits überträgt.

[0047] Über das externe Signal wird in erster Linie gesteuert bzw. bestimmt, zu welchem Zeitpunkt bzw. in welchem Zeitintervall die Manipulationseinheit eine Veränderung von Steuerungsnachrichten vornimmt. Das heißt, das Signal dient in erster Linie dazu, die Veränderung der Steuerungsnachrichten zu triggern. Wenn die Steuerungseinheit der Zugmaschine Steuerungsnachrichten in regelmäßigen Intervallen ausgibt, hängt die zeitliche Auflösung, mit der getriggert werden kann, von der Dauer der Intervalle ab.

[0048] Neben dieser Trigger-Funktion des Signals kann anhand des externen Signals natürlich auch eine abgestufte Steuerung des Aktormoduls erfolgen, wenn das Aktormodul eine solche abgestufte Steuerung unterstützt und z.B. eine Aktion in unterschiedlichen Stufen gemäß einem entsprechenden Steuerungswert ausführen kann. Beispielsweise kann über das externe Signal ein bestimmter Steuerungswert an die Manipulationseinheit kommuniziert werden, und die Manipulationseinheit kann dann einen Steuerungsbefehl erzeugen, der den Wert abbildet, und im Rahmen der durchzuführenden Veränderung den erzeugten Steuerungsbefehl in die Steuerungsnachricht schreiben.

[0049] Zudem kann das externe Signal auch anzeigen, welche Steuerungsnachrichten von der Manipulationseinheit verändert werden sollen. So kann das externe Signal eine Information umfassen, anhand der die Manipulationseinheit eine bestimmte Untergruppe von Steuerungsnachrichten identifizieren kann. Beispielsweise kann das externe Signal dazu einen Identifikator der zu ändernden Steuerungsnachrichten oder eine Information, mittels der der Identifikator bestimmt werden kann, umfassen.

[0050] Wie bereits beschrieben, führt das Aktormodul **130** eine Steuerung gemäß dem Inhalt der Steuerungsnachricht **150** durch. Das Aktormodul kann hier-

für eine entsprechende Steuerungselektronik aufweisen, die den Inhalt der Steuerungsnachricht ausliest und einen Aktor des Aktormoduls entsprechend ansteuert. Die Steuerungselektronik des Aktormoduls kann zudem den Identifikator der Steuerungsnachricht auslesen, um zu bestimmen, ob die Steuerungsnachricht für das Aktormodul bestimmt ist oder nicht. Beispielsweise kann das Aktormodul eine Ventileinheit sein, die basierend auf empfangenen Steuerungsnachrichten ein Ventil öffnet oder schließt. Beispielsweise kann es sich hierbei um ein Hydraulikventil handeln. Über die Steuerung des Hydraulikventils kann z.B. die Hubhöhe eines Heckkrafthebers der landwirtschaftlichen Zugmaschine geändert werden. Bei dem Aktormodul kann es sich aber auch z.B. um eine Getriebebestelleinheit handeln, die das Getriebe der Zugmaschine regelt, oder z.B. um eine Kombination aus Motorsteuerungseinheit ECU bzw. EDC und Einspritzpumpe der Zugmaschine.

[0051] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuerungssystems. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform dadurch, dass sie einen zusätzlichen Bus **145** und ein zusätzliches Aktormodul **131** umfasst. Die Manipulationseinheit ist somit auf zwei Busse **140** und **145** zwischen Steuerungseinheit **110** und Aktormodulen **130** und **131** geschaltet. Steuerungsnachrichten, die von der Steuerungseinheit **110** über die beiden Busse **140** und **145** an die jeweiligen Aktormodule **130** und **131** gesendet werden, durchlaufen die Manipulationseinheit **120** und können von dieser ansprechend auf ein oder mehrere externe Signale verändert werden. Hierbei kann ein externes Signal die Änderung von Steuerungsnachrichten auf beiden Bussen **140** und **145** triggern. Alternativ dazu kann für jeden Bus ein eigenes Signal bereitgestellt werden, das eine Änderung von Steuerungsnachrichten auf dem jeweiligen Bus auslöst. Im beschriebenen Beispiel sind zwei Busse und zwei Aktormodule vorgesehen. Es können aber natürlich auch mehr als zwei Busse oder Aktormodule verwendet werden. In der gezeigten Ausführungsform ist eine Steuerungseinheit **110** vorgesehen, die an beide Busse **140**, **145** angeschlossen ist und für beide Aktormodule **130**, **131** Steuerungsnachrichten erzeugt. Alternativ dazu können auch zwei Steuerungseinheiten vorgesehen sein, also für jeden Bus bzw. jedes Aktormodul eine jeweilige Steuerungseinheit.

[0052] Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuerungssystems. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform dadurch, dass hier am Eingang **121** ein Bus **170** eines zweiten Typs anliegt. Wie in der Fig. 5 gezeigt, kann der Bus **170** zudem auch an der Steuerungseinheit **110** anliegen. Der Bus **170** kann z.B. ein ISO-Bus sein, während der Bus **140** z.B. ein CAN-Bus ist. Über den Bus **170** kann die Steuerungseinheit **110** Steuerungs-

nachrichten **180** von dem Anbaugerät empfangen. Diese Steuerungsnachrichten werden im Folgenden „zweite Steuerungsnachrichten“ genannt. Wie in der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform gibt die Steuerungseinheit **110** weiterhin eigene Steuerungsnachrichten über den Bus **140** aus, die im Folgenden als „erste Steuerungsnachrichten“ bezeichnet werden.

[0053] In einem beispielhaften Fall kann die Steuerungseinheit **110** Steuerungsnachrichten über den ISO-Bus empfangen, ist aber nicht in der Lage, die speziellen zweiten Steuerungsnachrichten vom Anbaugerät korrekt zu interpretieren und in entsprechende erste Steuerungsnachrichten auf dem CAN-Bus umzusetzen. Daher ist der zweite Bus **170** auch an die Manipulationseinheit angeschlossen, die die zweiten Steuerungsnachrichten empfängt, ausliest, und basierend auf deren Inhalt eine Veränderung von ersten Steuerungsnachrichten vornimmt, um die mit den zweiten Steuerungsnachrichten beabsichtigte Steuerung des Aktormoduls auf diesem Wege zu erreichen. Hier dient also eine zweite Steuerungsnachricht als das Signal, das von dem Anbaugerät empfangen wird und die Veränderung von Nachrichten an der Manipulationseinheit auslöst.

[0054] **Fig. 6** zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zugs. Der Zug umfasst eine landwirtschaftliche Zugmaschine **610** und ein an die Zugmaschine gekoppeltes Anbaugerät **620**. Als Zug wird in diesem Zusammenhang eine Kombination aus Zugmaschine und Anbaugerät bezeichnet, auch wenn das Anbaugerät nicht als Anhänger ausgebildet ist. Die Zugmaschine **610** umfasst das oben beschriebene Steuerungssystem **100**. Das Anbaugerät **620** weist eine eigene Steuerungseinheit **625** auf. Die Manipulationseinheit **120** des Steuerungssystems **100** ist über ihren Eingang **121** mit dem Anbaugerät **620** entweder drahtlos oder über eine Leitung verbunden. Eine entsprechende Steuerungseinheit des Anbaugeräts gibt entweder drahtlos oder über eine Leitung Signale an den Eingang **121**, um die oben beschriebene Veränderung von Steuerungsnachrichten zu bewirken, und so eine gewünschte Steuerung des in der Zugmaschine **610** eingebauten Aktormoduls **130** zu erzielen.

[0055] **Fig. 7** zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zugs. Der Zug dieser Ausführungsform umfasst die Merkmale der zuvor beschriebenen Ausführungsform. Zusätzlich dazu umfasst das Anbaugerät **620** ein GPS-Modul **627**, das mit der Steuerungseinheit **625** des Anbaugeräts verbunden ist. Das GPS-Modul **627** erfasst eine Position, wie beispielsweise die Position des Anbaugeräts. Die Steuerungseinheit **625** des Anbaugeräts ist konfiguriert, basierend auf einer durch das GPS-Modul erfassten Position Signale an den Eingang **121** der Manipulationseinheit **120** auszugeben.

[0056] **Fig. 8** zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zugs. Der Zug dieser Ausführungsform umfasst die Merkmale der zuvor beschriebenen Ausführungsform. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist das Anbaugerät ein Verschieberahmen **820**, der an der landwirtschaftlichen Zugmaschine **610** befestigt ist. Am Verschieberahmen **820** kann ein weiteres Anbaugerät wie beispielsweise ein Bodenbearbeitungsgerät **850** befestigt sein, dessen Position über den Verschieberahmen relativ zur Position der Zugmaschine **610** verändert werden kann. Beispielsweise kann der Verschieberahmen **820** die Position des weiteren Anbaugeräts senkrecht zur Fahrtrichtung der Zugmaschine nach links oder nach rechts verschieben. Der Verschieberahmen **820** umfasst eine eigene Steuerungseinheit **625**, die die vorzunehmende Verschiebung bestimmt und entsprechende Steuerungsnachrichten oder Signale ausgibt. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird für diese Verschiebung auf den Hydraulikantrieb **840** der Zugmaschine **610** zurückgegriffen, so dass der Verschieberahmen **820** selbst keinen eigenen Hydraulikantrieb benötigt. Ein Hydraulikantrieb ist z.B. eine Hydraulikpumpe. Gemäß einer Ausführungsform weist der Verschieberahmen daher keinen eigenen Hydraulikantrieb auf. Stattdessen ist die Verschiebehdraulik, wie z.B. ein Hydraulikzylinder **621**, des Verschieberahmens **820** mit einem Hydraulikventil **830** des Hydraulikantriebs **840** der landwirtschaftlichen Zugmaschine **610** verbunden. Das Hydraulikventil **830** dient in dieser Ausführungsform als Aktormodul. Entsprechend ist in dem Steuerungssystem **100** der Zugmaschine auf einem Bus eine Manipulationseinheit **120** zwischen einer Steuerungseinheit **110** der Zugmaschine und dem Hydraulikventil **830** (bzw. der entsprechenden Steuerelektronik des Hydraulikventils) geschaltet. Die Steuerungseinheit **110** der Zugmaschine gibt in regelmäßigen Intervallen Steuerungsnachrichten an das Hydraulikventil **830**, unabhängig davon, ob sich die von der Steuerungseinheit **110** der Zugmaschine bestimmten Steuerungsbefehle an das Hydraulikventil ändern oder nicht. Die Steuerungseinheit **625** des Verschieberahmens **820** ist mit dem Eingang der Manipulationseinheit **120** der Zugmaschine **610** verbunden. Diese Verbindung kann drahtlos oder über eine Leitung ausgestaltet sein. Ansprechend auf ein Signal von der Steuerungseinheit **625** des Verschieberahmens **820** können somit an das Hydraulikventil **830** gerichtete Steuerungsnachrichten verändert werden, um so das Hydraulikventil **830** wie von der Steuerungseinheit **625** des Verschieberahmens **820** bestimmt zu steuern.

[0057] In einer Ausführungsform ist der Verschieberahmen **820** mit einem eigenen GPS-Modul **627** ausgestattet, und die Steuerungseinheit **625** des Verschieberahmens **820** ist derart konfiguriert, dass sie die Position des weiteren, am Verschieberahmen befestigten Anbaugeräts **850** mit Hilfe des GPS-Moduls

erfasst und die Position des Anbaugeräts **850** relativ zur Zugmaschine **610** regelt, indem die Steuerungseinheit **625** entsprechende Signale oder Steuerungsnachrichten an den Eingang der Manipulationseinheit **120** ausgibt, so dass das weitere Anbaugerät **850** einer voreingestellten, virtuellen Spur folgt. Die voreingestellte, virtuelle Spur kann in der Steuerungseinheit **625** abgespeichert sein. Der Verschieberahmen **820** kann somit selbständig Abweichungen von der virtuellen Spur ausgleichen, die z.B. von dem Fahrer der Zugmaschine **610** verursacht werden.

[0058] Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zugs. Hier ist das Anbaugerät ein Bodenbearbeitungsgerät **950**, das mit einem eigenen GPS-Modul **627** und mit einer eigenen Steuerungseinheit **625** ausgestattet ist. Das Bodenbearbeitungsgerät **950** ist am Heckkraftheber **910** der Zugmaschine **610** angebracht und kann vom Heckkraftheber **910** angehoben bzw. aus der Spur gehoben werden. Der Heckkraftheber **910** wird über ein Hydraulikventil **930** betätigt, das hier als Aktormodul fungiert. Die Steuerungseinheit **625** des Bodenbearbeitungsgeräts **950** ist mit der Manipulationseinheit **120** des Steuerungssystems **100** der Zugmaschine **610** verbunden. Ansprechend auf ein Signal von der Steuerungseinheit **625** des Bodenbearbeitungsgeräts wird eine Steuerungsnachricht von der Steuerungseinheit **110** der Zugmaschine an das Hydraulikventil **930** von der Manipulationseinheit **120** verändert. Durch diese Veränderung kann beispielsweise bewirkt werden, dass der Heckkraftheber **910** das Bodenbearbeitungsgerät **950** anhebt oder absenkt. Das Bodenbearbeitungsgerät **950** kann somit selbständig bewirken, dass es vom Heckkraftheber **910** aus der Spur gehoben wird, bzw. in die Spur abgesenkt wird. Über das eigene GPS-Modul **627** und die Steuerungseinheit **625** erkennt das Bodenbearbeitungsgerät **950** selbständig, wenn es sich einer voreingestellten, virtuellen Vorgewende-Linie nähert bzw. diese überquert. Die Steuerungseinheit **625** des Bodenbearbeitungsgeräts **950** kann dann bei erfasster Überquerung über ein entsprechendes Signal an die Manipulationseinheit **120** selbständig dafür sorgen, dass das Bodenbearbeitungsgerät **950** ausgehoben wird, so dass die Zugmaschine **610** wenden kann.

[0059] Fig. 10 zeigt ein Verfahren zum Steuern eines Aktormoduls in einem Steuerungssystem einer Zugmaschine. Das Verfahren kann insbesondere für das in Fig. 1, Fig. 2 oder Fig. 4 gezeigte Steuerungssystem verwendet werden. Gemäß dem Verfahren wird in einem ersten Schritt S510 eine Steuerungsnachricht von einer Steuerungseinheit des Steuerungssystems auf einen Bus des Steuerungssystems ausgegeben. In einem weiteren Schritt S520 wird die Steuerungsnachricht an einer Manipulationseinheit des Steuerungssystems empfangen. In einem Schritt S530 wird ein externes Signal, wie z.B. ein Signal von einem mit der Zugmaschine verbundenen An-

baugerät, empfangen. Der Schritt S530 ist unabhängig von den Schritten S510 und S520 und kann natürlich auch bereits vor, zwischen, oder gleichzeitig zu diesen Schritten erfolgen. In einem Schritt S540 verändert nun die Manipulationseinheit den Inhalt der Steuerungsnachricht ansprechend auf das externe Signal. Wie oben beschrieben, kann die Manipulationseinheit beispielsweise abhängig von dem externen Signal einen Steuerungsbefehl der Steuerungsnachricht durch einen anderen Steuerungsbefehl ersetzen. In einem Schritt S550 gibt die Manipulationseinheit die Steuerungsnachricht mit dem veränderten Inhalt auf den Bus aus. In einem Schritt S560 empfängt dann ein Aktormodul des Steuerungssystems die Steuerungsnachricht mit dem veränderten Inhalt, und schließlich wird in einem Schritt S570 das Aktormodul gemäß dem veränderten Inhalt der Steuerungsnachricht gesteuert. Beispielsweise wird hierbei ein Aktor des Aktormoduls gemäß einem Steuerungsbefehl der Steuerungsnachricht angesteuert, so dass er eine entsprechende Aktion ausführt.

[0060] Fig. 11 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Steuern eines Aktormoduls in einem Steuerungssystem einer Zugmaschine. Zusätzlich zu den oben beschriebenen Schritten S510–S570 weist diese Verfahren noch weitere Schritte auf. So wird in einem Schritt S521 geprüft, ob der Notaus-Schalter betätigt ist. Ist dies der Fall, so wird die Steuerungsnachricht sofort mit unverändertem Inhalt ausgegeben, so dass keine Veränderung der Steuerungsnachricht stattfindet. Es sei darauf hingewiesen, dass der Schritt S521 nicht nur an der gezeigten Stelle ausgeführt werden kann, sondern dass natürlich auch kontinuierlich (oder zu jedem anderen beliebigen Zeitpunkt) geprüft werden kann, ob der Notaus-Schalter betätigt ist, und bei Betätigung des Notaus-Schalters die Veränderung von Steuerungsnachrichten deaktiviert werden kann. Ferner umfasst das Verfahren den Schritt S522, in dem der Identifikator (hier als ID bezeichnet) der Steuerungsnachricht mit einem gespeicherten Identifikator verglichen wird. Liegt keine Übereinstimmung vor, so wird das Steuerungssignal im Schritt S555 unverändert auf den Bus ausgegeben. Im zusätzlichen Schritt S531 wird bestimmt, ob das externe Signal einen vorbestimmten Wert aufweist. Ist dies nicht der Fall, so wird die Steuerungsnachricht im Schritt S555 unverändert ausgegeben. Es sei darauf hingewiesen, dass die Schritte S530 und S531 auch vor dem Schritt S522 durchgeführt werden können.

[0061] Gemäß dem in Fig. 10 gezeigten Verfahren finden also drei verschiedene Prüfungen statt, die jeweils dazu führen können, dass die Steuerungsnachricht mit unverändertem Inhalt an den Bus ausgegeben wird. In diesen Fällen wird dann im Schritt S565 die Steuerungsnachricht mit dem unveränderten Inhalt an dem Aktormodul des Steuerungssys-

tems empfangen, und schließlich im Schritt S575 das Aktormodul gemäß dem unveränderten Inhalt der Steuerungsnachricht gesteuert.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- ISO 11783 [0005]

Patentansprüche

1. Steuerungssystem (100) für eine landwirtschaftliche Zugmaschine (610), umfassend:

- eine Steuerungseinheit (110), die konfiguriert ist, eine Steuerungsnachricht (150) auszugeben;
- ein Aktormodul (130), das konfiguriert ist, die Steuerungsnachricht (150) zu empfangen und gemäß einem Inhalt (152) der Steuerungsnachricht eine Aktion auszuführen;
- einen Bus (140) zum Übertragen der Steuerungsnachricht von der Steuerungseinheit zu dem Aktormodul;

gekennzeichnet durch:

- eine Manipulationseinheit (120), die auf dem Bus zwischen der Steuerungseinheit (110) und dem Aktormodul (130) derart geschaltet ist, dass beim Übertragen der Steuerungsnachricht (150) von der Steuerungseinheit zu dem Aktormodul die Steuerungsnachricht die Manipulationseinheit durchläuft, wobei die Manipulationseinheit einen Eingang (121) aufweist, um ein externes Signal zu empfangen, und konfiguriert ist, ansprechend auf das empfangene externe Signal den Inhalt (151) der die Manipulationseinheit durchlaufenden Steuerungsnachricht zu verändern.

2. Steuerungssystem (100) nach Anspruch 1, wobei der Eingang (121) konfiguriert ist, als das externe Signal ein Signal von einem mit der Zugmaschine (610) verbundenen Anbaugerät (620) zu empfangen

3. Steuerungssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Manipulationseinheit (120) auf dem Bus (140) in Reihe zu der Steuerungseinheit (110) und dem Aktormodul (130) geschaltet ist, so dass die Manipulationseinheit den Bus in einen ersten und einen zweiten Abschnitt (141, 142) unterteilt, zwischen denen die Steuerungsnachricht ausschließlich über die Manipulationseinheit übertragen werden kann, und wobei die Manipulationseinheit eine erste Busschnittstelle (122) aufweist, die mit dem ersten Abschnitt (141) verbunden ist und über die die Manipulationseinheit die Steuerungsnachricht empfängt, und eine zweite Busschnittstelle (123) aufweist, die mit dem zweiten Abschnitt (142) verbunden ist und über die die Manipulationseinheit (120) die Steuerungsnachricht (150) mit dem veränderten Inhalt (152) ausgibt.

4. Steuerungssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Manipulationseinheit (120) ferner einen Speicher (124) umfasst, der einen Identifikator (ID1) speichert, und die Manipulationseinheit konfiguriert ist, einen Identifikator der Steuerungsnachricht mit dem gespeicherten Identifikator zu vergleichen, und basierend auf dem Ergebnis des Vergleichs den Inhalt der Steuerungsnachricht ansprechend auf das externe Signal zu verändern.

5. Steuerungssystem (100) nach Anspruch 4, wobei die Manipulationseinheit (120) ferner eine Benutzerschnittstelle (125) umfasst, über welche der in dem Speicher (124) gespeicherte Identifikator (ID1) gelöscht werden kann und/oder ein oder mehrere Identifikatoren in den Speicher gespeichert werden können.

6. Steuerungssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Manipulationseinheit (120) ferner einen Notaus-Schalter (126) umfasst und konfiguriert ist, bei dessen Aktivierung keine Veränderung der Steuerungsnachricht vorzunehmen.

7. Steuerungssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner umfassend einen weiteren Busteilnehmer (160), der auf dem Bus (140) parallel zu der Steuerungseinheit geschaltet ist, so dass auf dem Bus ein Pfad zwischen der Steuerungseinheit und dem weiteren Busteilnehmer besteht, der nicht über die Manipulationseinheit führt.

8. Steuerungssystem (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei der Bus (140) ein Bus eines ersten Typs ist und die Steuerungsnachricht eine erste Nachricht ist, und wobei das Steuerungssystem ferner einen Bus (170) eines zweiten Typs aufweist, über welchen die Steuerungseinheit eine zweite Steuerungsnachricht von dem Anbaugerät empfangen kann und welcher mit dem Eingang (121) der Manipulationseinheit verbunden ist, und wobei die Manipulationseinheit konfiguriert ist, ansprechend auf einen Inhalt der zweiten Steuerungsnachricht den Inhalt der die Manipulationseinheit durchlaufenden ersten Steuerungsnachricht zu verändern.

9. Zug, umfassend eine landwirtschaftliche Zugmaschine (610) und ein Anbaugerät (620), wobei die Zugmaschine ein Steuerungssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 8 umfasst, und das Anbaugerät eine Steuerungseinheit (625) aufweist, die mit dem Eingang (121) der Manipulationseinheit (120) verbunden ist.

10. Zug nach Anspruch 9, wobei das Anbaugerät (620) ein GPS-Modul (627) umfasst und die Steuerungseinheit (625) des Anbaugeräts konfiguriert ist, basierend auf einer durch das GPS-Modul erfassten Position Signale an den Eingang (121) der Manipulationseinheit (120) auszugeben.

11. Zug nach Anspruch 10, wobei:

- das Aktormodul ein Hydraulikventil (830) der Zugmaschine (610) ist;
- das Anbaugerät ein Verschieberahmen (820) ist, an welchem ein Bodenbearbeitungsgerät (850) angebracht ist;
- der Verschieberahmen (820) einen Hydraulikzylinder (821) aufweist, über den eine Verschiebung des

Bodenbearbeitungsgeräts (850) relativ zur Zugmaschine (610) bewirkt werden kann;

- die Zugmaschine (610) einen Hydraulikantrieb (840) aufweist, der über das Hydraulikventil (830) der Zugmaschine mit dem Hydraulikzylinder (821) des Verschieberahmens (820) verbunden ist;
- die Steuerungseinheit (625) des Verschieberahmens konfiguriert ist, mittels des GPS-Moduls (625) eine Position des Bodenbearbeitungsgeräts (850) zu erfassen, die erfasste Position mit einer voreingestellten virtuellen Linie zu vergleichen, und ein Signal an den Eingang (121) der Manipulationseinheit (120) zu senden, um das Hydraulikventil (830) über eine Veränderung einer Steuerungsnachricht an das Hydraulikventil derart anzusteuern, dass über den Verschieberahmen (820) das Bodenbearbeitungsgeräts (850) relativ zur Zugmaschine (610) so verschoben wird, dass das Bodenbearbeitungsgerät (850) der virtuellen Linie folgt.

12. Zug nach Anspruch 10, wobei

- das Aktormodul ein Hydraulikventil (930) der Zugmaschine (610) ist;
- das Anbaugerät ein Bodenbearbeitungsgerät (950) ist, das an einem Heckkraftheber (910) der Zugmaschine (610) befestigt ist;
- der Heckkraftheber (910) mit dem Hydraulikventil (930) verbunden ist, und über dieses betätigt werden kann, um das Bodenbearbeitungsgerät (950) anzuheben oder abzusenken;
- die Steuerungseinheit (625) des Bodenbearbeitungsgeräts (950) konfiguriert ist, mittels des GPS-Moduls (625) eine Position des Bodenbearbeitungsgeräts (950) zu bestimmen, eine Überquerung des Bodenbearbeitungsgeräts über eine voreingestellte virtuelle Vorgewende-Linie zu erfassen, und ein Signal an den Eingang (121) der Manipulationseinheit (120) zu senden, um das Hydraulikventil (830) über eine Veränderung einer Steuerungsnachricht an das Hydraulikventil derart anzusteuern, dass der Heckkraftheber (910) das Bodenbearbeitungsgerät (950) anhebt, wenn die Überquerung erfasst wird.

13. Verfahren zum Steuern eines Aktormoduls in einem Steuerungssystem einer landwirtschaftlichen Zugmaschine, umfassend:

- Ausgeben (S510), von einer Steuerungseinheit, einer Steuerungsnachricht auf einen Bus;
- Empfangen (S520) der Steuerungsnachricht an einer Manipulationseinheit;
- Empfangen (S530), an der Manipulationseinheit, eines externen Signals;
- Verändern (S540), durch die Manipulationseinheit, eines Inhalts der Steuerungsnachricht ansprechend auf das empfangene externe Signal;
- Ausgeben (S550), von der Manipulationseinheit, der Steuerungsnachricht mit dem veränderten Inhalt auf den Bus;
- Empfangen (S560) der Steuerungsnachricht mit dem veränderten Inhalt an einem Aktormodul; und

– Steuern (S570) des Aktormodul gemäß dem veränderten Inhalt der Steuerungsnachricht.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das externe Signal von einem Anbaugerät, das mit der Zugmaschine verbunden ist, empfangen wird.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

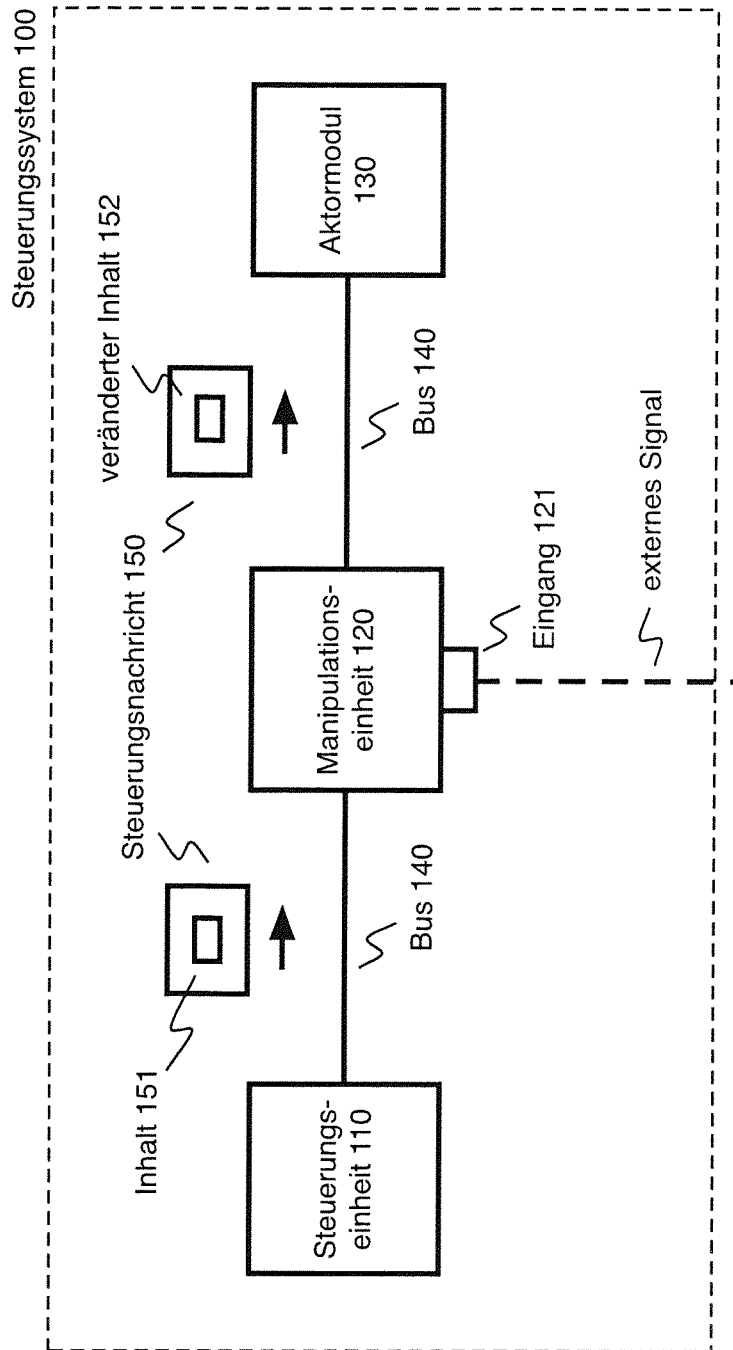


Fig. 1

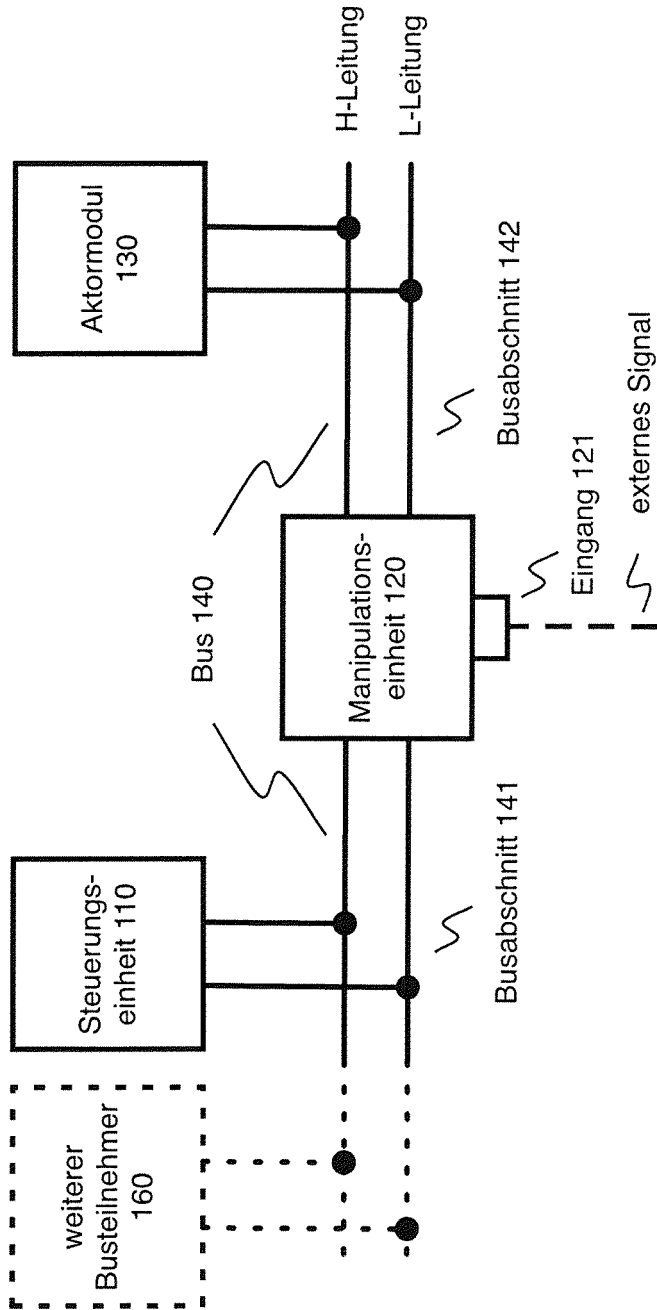


Fig. 2

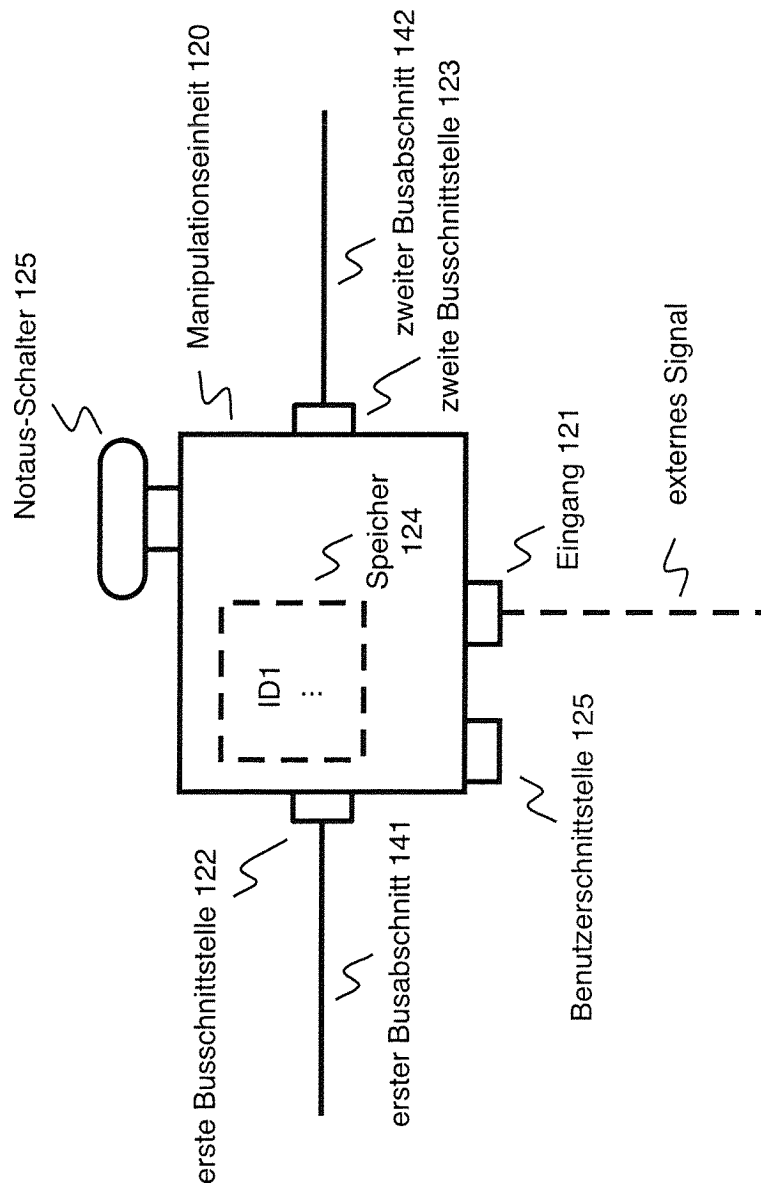


Fig. 3

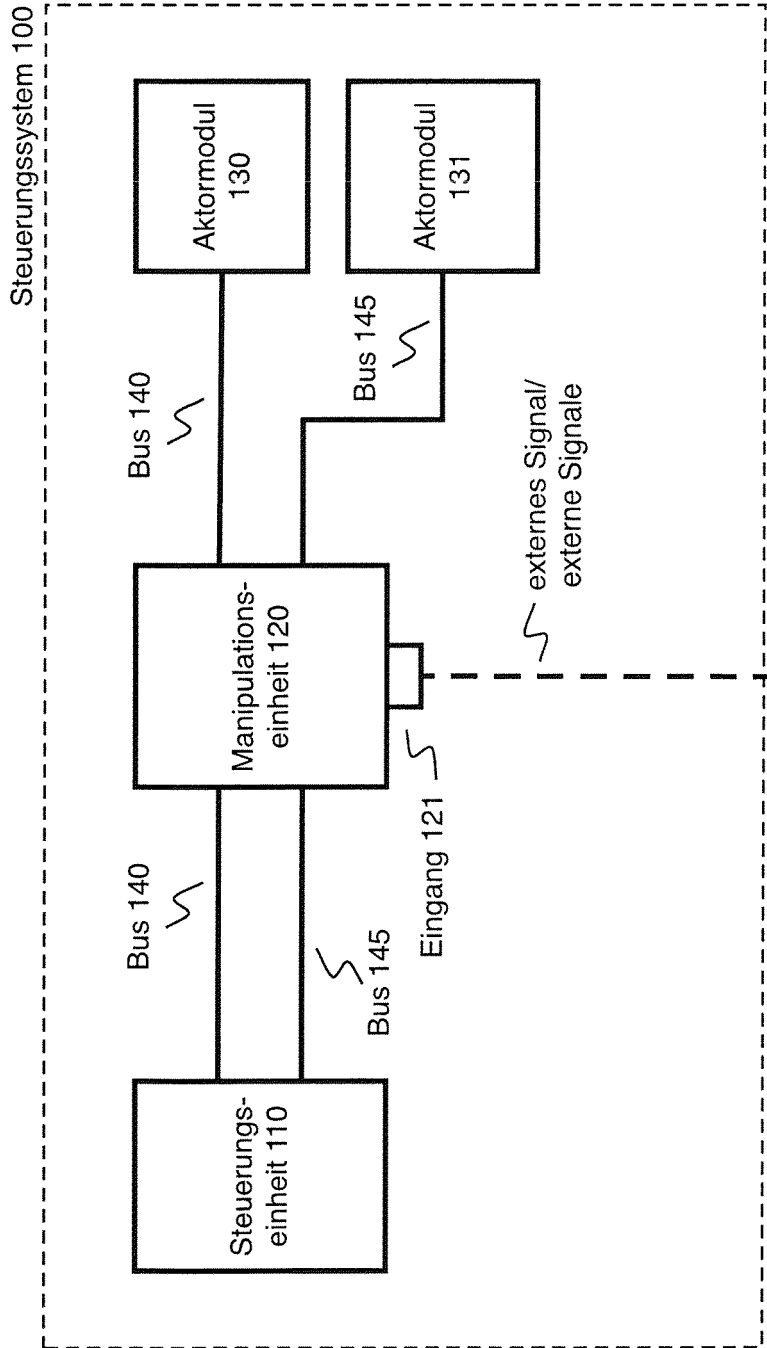


Fig. 4

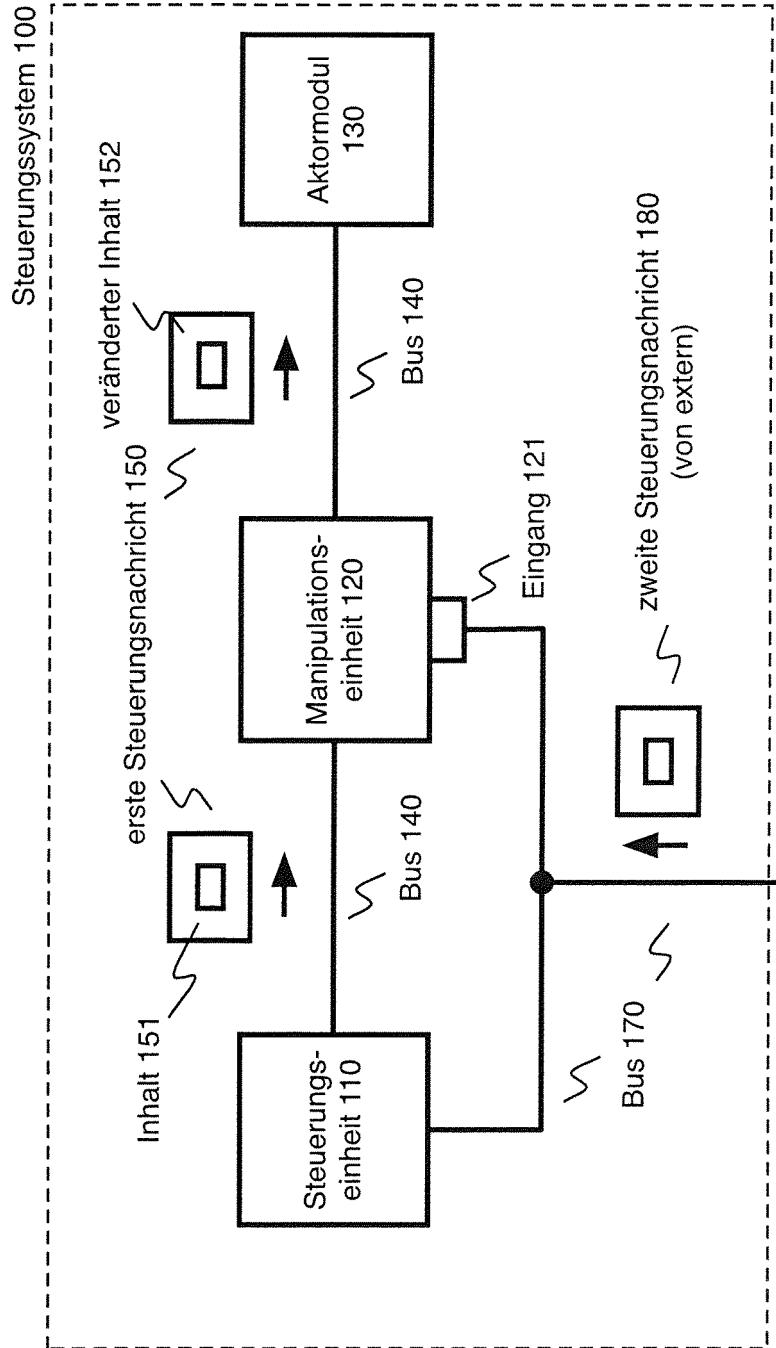


Fig. 5

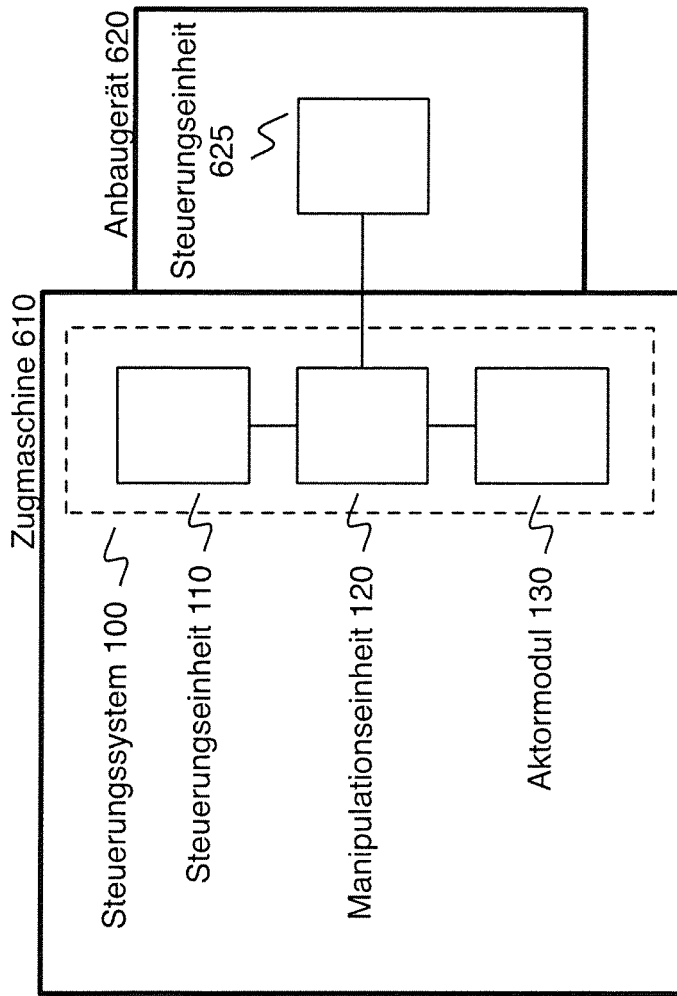


Fig. 6

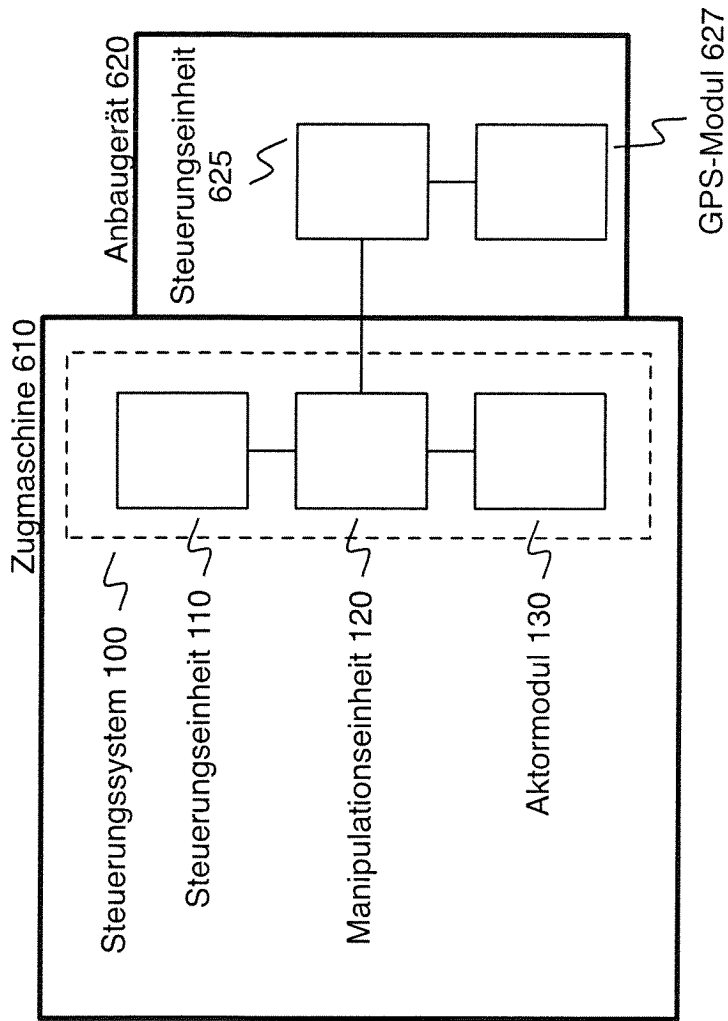


Fig. 7

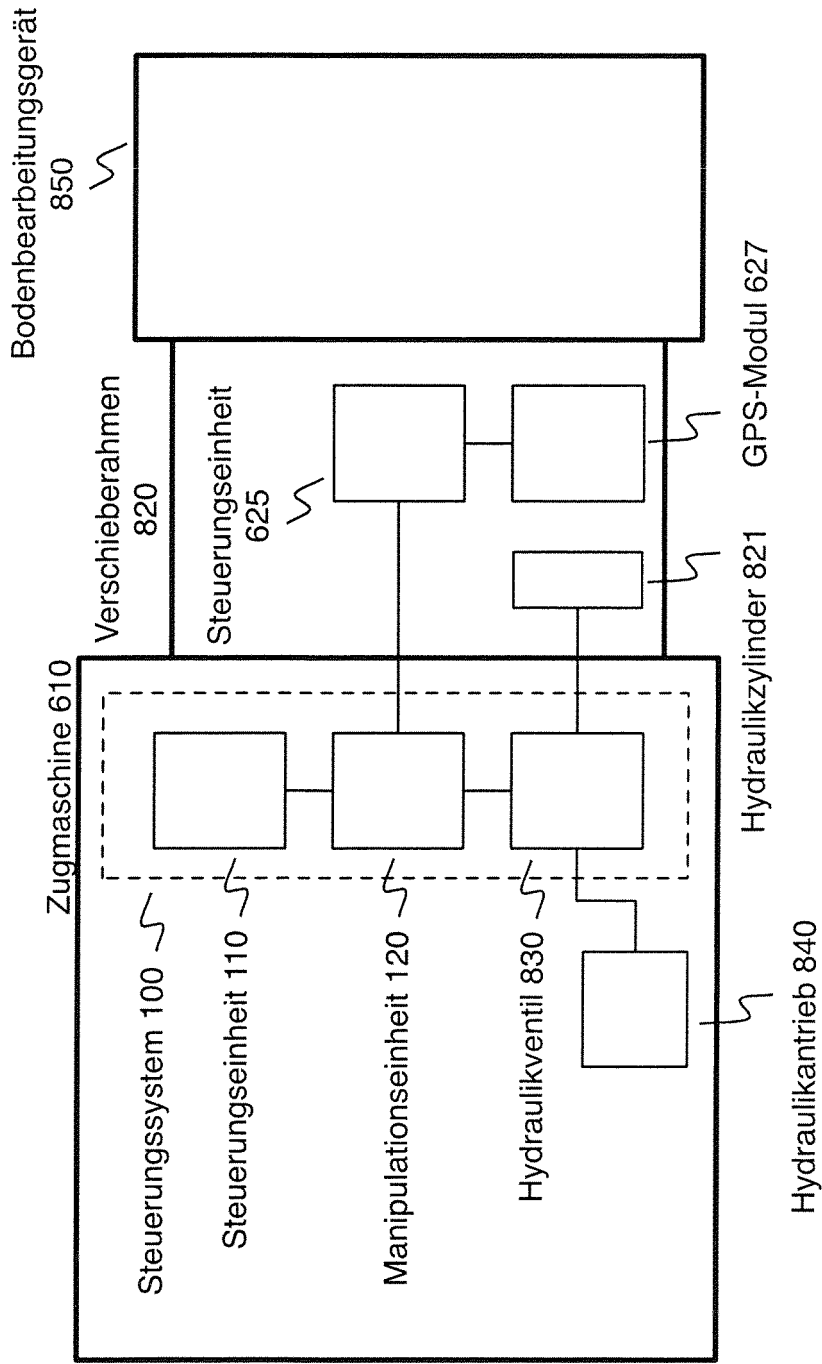


Fig. 8

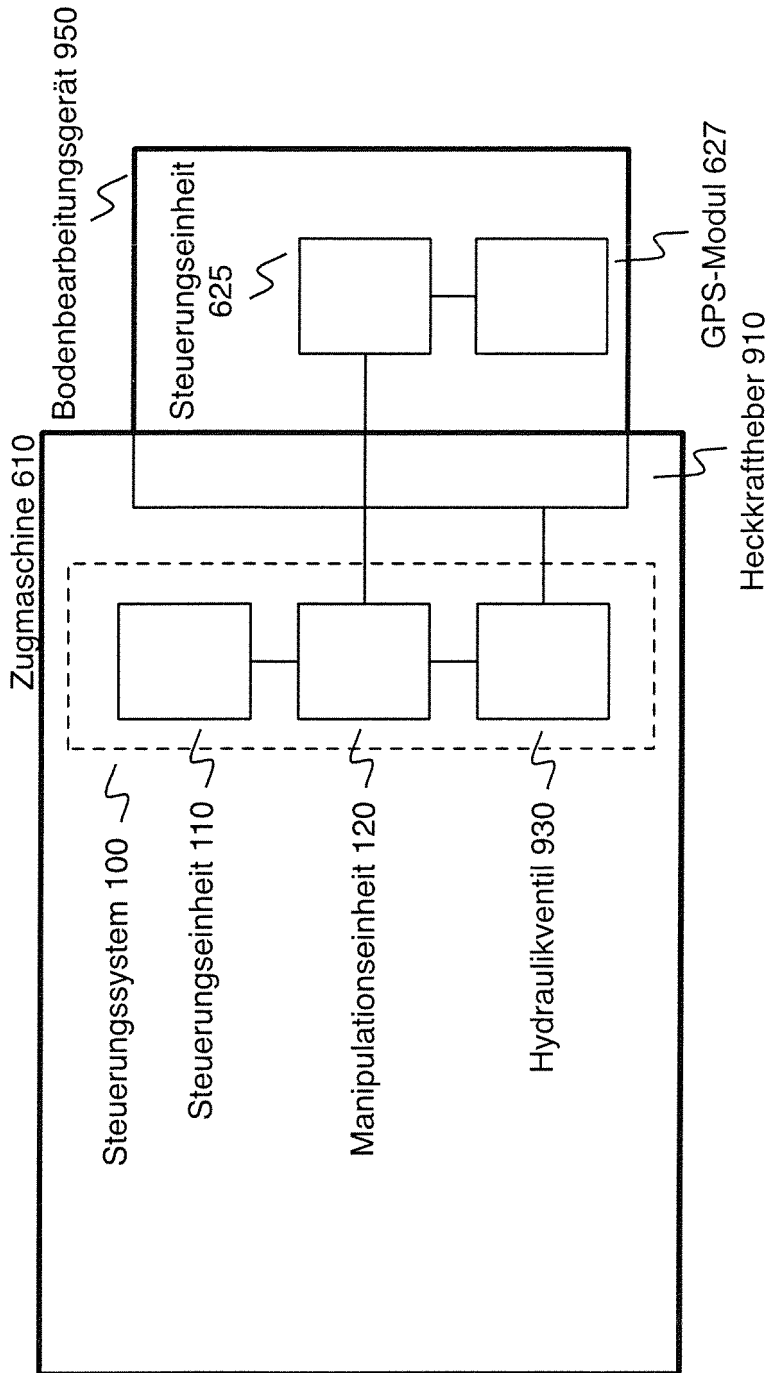


Fig. 9

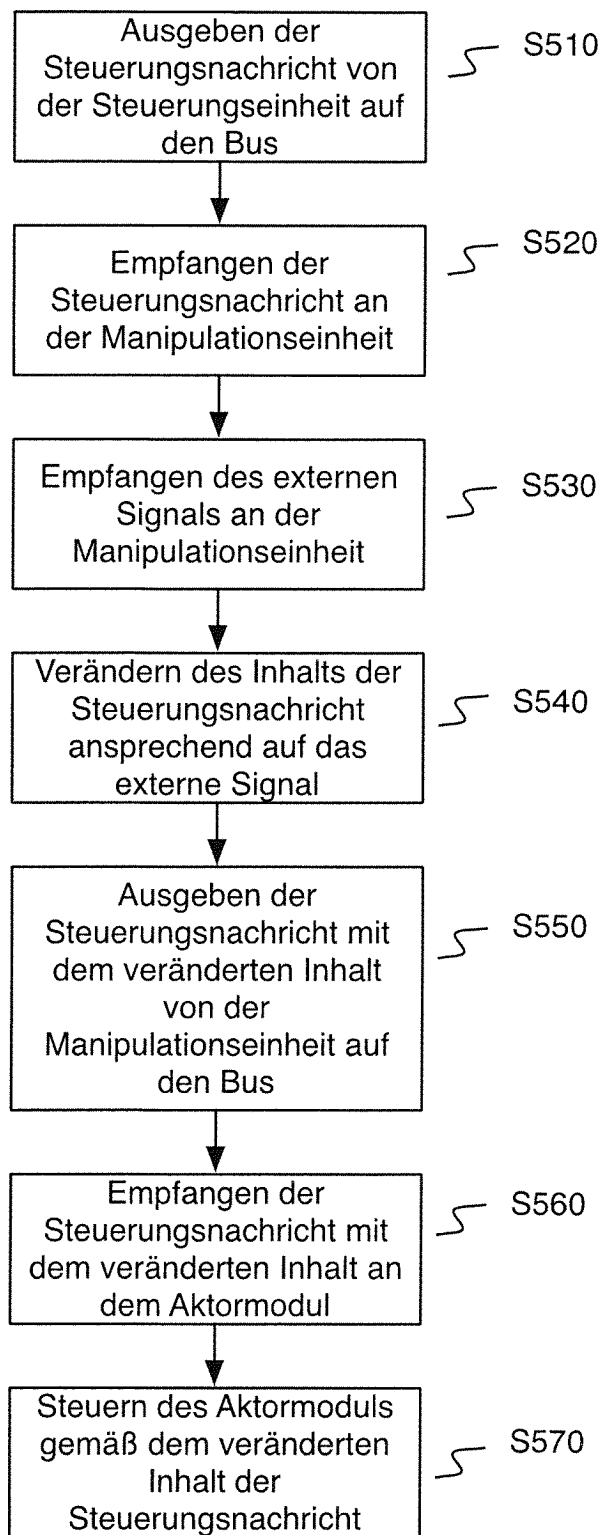


Fig. 10

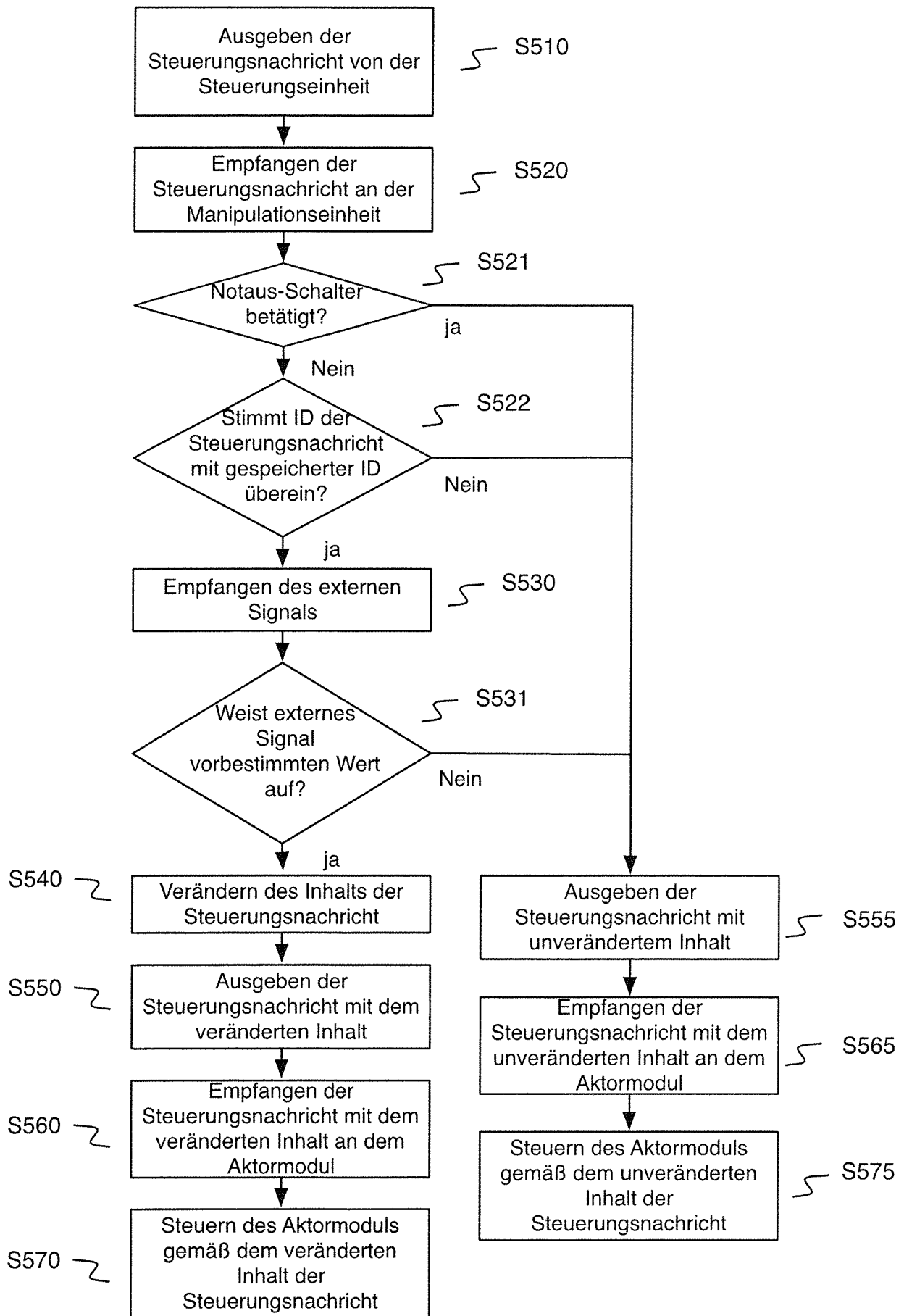


Fig. 11