

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 626/2012  
(22) Anmeldetag: 29.05.2012  
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2013

(51) Int. Cl. : **E02F 5/32** (2006.01)

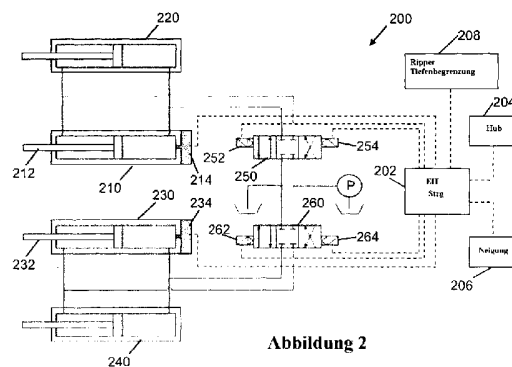
(30) Priorität:  
20.06.2011 US 164498 beansprucht.

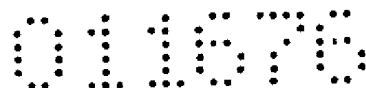
(73) Patentanmelder:  
Deere & Company  
61265 Moline (US)

(72) Erfinder:  
Sulzer Bryan D.  
Dubuque (US)

(54) **Tiefenbeschränkung eines Aufreißeraufsatzes durch elektronische Zylinderlängenbeschränkung**

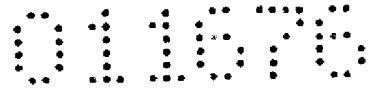
(57) Es wird ein System und eine Methode für die Begrenzung der Arbeitstiefe eines Rippers offengelegt. Das System für die Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers enthält eine Hubeingabe für die Bedienersteuerung um den Ripper anzuheben und abzusenken, die Eingabe einer Arbeitstiefenbegrenzung, eine Hubsensoreingabe, die die Position des Hubzylinders des Rippers abtastet und ein Steuergerät, das die Eingaben verarbeitet um Hubzylinderbefehle zu erzeugen, auszuführen und abzuändern, die den Ripper oberhalb seiner Arbeitstiefenbegrenzung halten. Die Arbeitstiefenbegrenzungseingabe kann aus einer Anzahl vordefinierter Arbeitstiefenbegrenzungen auswählen, oder aus einem Mindest- und Höchstwert, oder anderweitig. Das System der Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers kann ferner beinhalten die Eingabe einer Neigung zur Steuerung der Neigung des Rippers durch den Bediener, und einen Neigungssensor, der die Position des Neigungszyinders des Rippers abtastet, wobei das Steuergerät die Neigungseingaben verarbeiten kann um Ripperhub- oder Neigungsbefehle zu erzeugen, auszuführen und abzuändern, um den Ripper oberhalb der Begrenzung seiner Arbeitstiefe zu halten.





## ZUSAMMENFASSUNG

Es wird ein System und eine Methode für die Begrenzung der Arbeitstiefe eines Rippers offengelegt. Das System für die Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers enthält eine Hubeingabe für die Bedienersteuerung um den Ripper anzuheben und abzusenken, die Eingabe einer Arbeitstiefenbegrenzung, eine Hubsensoreingabe, die die Position des Hubzylinders des Rippers abtastet und ein Steuergerät, das die Eingaben verarbeitet um Hubzylinderbefehle zu erzeugen, auszuführen und abzuändern, die den Ripper oberhalb seiner Arbeitstiefenbegrenzung halten. Die Arbeitstiefenbegrenzungseingabe kann aus einer Anzahl vordefinierter Arbeitstiefenbegrenzungen auswählen, oder aus einem Mindest- und Höchstwert, oder anderweitig. Das System der Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers kann ferner beinhalten die Eingabe einer Neigung zur Steuerung der Neigung des Rippers durch den Bediener, und einen Neigungssensor, der die Position des Neigungszyinders des Rippers abtastet, wobei das Steuergerät die Neigungseingaben verarbeiten kann um Ripperhub- oder Neigungsbefehle zu erzeugen, auszuführen und abzuändern, um den Ripper oberhalb der Begrenzung seiner Arbeitstiefe zu halten.



## TIEFENBESCHRÄNKUNG EINES AUFREIßERAUFSATZES DURCH ELEKTRONISCHE ZYLINDERLÄNGENBESCHRÄNKUNG

### GEBIET DER ERFINDUNG

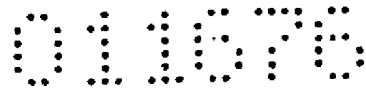
Diese gegenständliche Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf ein automatisches Steuerungssystem für einen auf Baumaschinen verwendeten Ripper, und im Einzelnen auf die automatische Steuerung der Arbeitstiefe des Rippers.

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Typischerweise wird ein auf Baumaschinen wie einem Traktor montierter Ripper händisch vom Bediener gesteuert, der den Schaft des Rippers anhebt oder absenkt oder die Neigung des Rippers auf Grund von Erfahrung, Beschaffenheit des Bodens, Fahrzeuggeschwindigkeit oder sonstiger Arbeitsbedingungen variiert. Die Arbeitstiefe des Rippers wird typischerweise durch Entfernung eines Bolzens aus dem Schaft des Rippers und Versetzen des Schafts in der Halterung des Rippers und Wiedereinsetzen des Bolzens eingestellt. Dadurch wird die Länge und potentielle Arbeitstiefe des Rippers eingestellt. Dazu wird Zeit des Bedieners für das Versetzen des Rippers mit dem Bolzen benötigt, was beträchtliches Geschick und Erfahrung des Bedieners erfordert, um die gewünschte Tiefe festzulegen um die Anzahl der für die Länge des Rippers erforderlichen Handgriffe möglichst gering zu halten.

### ÜBERSICHT

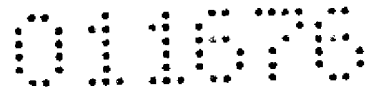
Es wird ein System offengelegt, das die Arbeitstiefe eines auf einem Traktor montierten Rippers begrenzt durch elektronische Abtastung der Länge des Hubzylinders und Begrenzung dieser Länge um die Tiefe des Eingreifens des Rippers im Boden zu begrenzen. Es wird ein Tiefenbegrenzungssystem für den Ripper offengelegt, das einen Hubzylinder des Rippers umfasst. Das Arbeitstiefenbegrenzungssystem des Rippers umfasst eine Hubeingabe des Bedieners, eine Tiefenbegrenzungseingabe des Bedieners des Rippers, einen Hubzylindersensor, der mit dem Hubzylinder des Rippers verbunden ist und ein elektrohydraulisches Steuergerät des Rippers. Die Hubeingabe des Bedieners erzeugt ein Bedienerhubsignal, das das Anheben und Absenken des Rippers steuert. Die Eingabe der Arbeitstiefenbegrenzung des Bedieners des Rippers stellt eine Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers ein. Der Hubzylindersensor tastet die Position des Hubzylinders des Rippers ab und erzeugt ein Signal der Position des Hubzylinders. Die elektrohydraulische Steuervorrichtung des Rippers verarbeitet das Hubsignal des Bedieners, das Positionssignal



des Hubzylinders und die Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers und erzeugt und gibt Hubzylinderbefehle des Rippers aus, die verhindern, dass die Arbeitstiefe des Rippers die Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers überschreitet. Das elektrohydraulische Steuergerät des Rippers kann einen Lageprozessor umfassen, um die Position des Rippers auf der Grundlage des Positionssignals des Hubzylinders festzustellen, wo der Lageprozessor die Position des Rippers angibt zur weiteren Verarbeitung durch das elektrohydraulische Steuergerät des Rippers.

Die Eingabe der Tiefenbegrenzung des Bedieners kann eine Aktivierungssteuerung beinhalten zur Aktivierung der Tiefenbegrenzungsfunktion des Rippers, sowie eine Tiefeneinstellung für die Einstellung der Tiefenbegrenzung des Rippers. Die Tiefenbegrenzungseingabe des Bedieners des Rippers kann einen Wahlschalter beinhalten zur Auswahl der Tiefenbegrenzung des Rippers aus einer Anzahl von im Voraus definierten Tiefenbegrenzungen. Alternativ kann die Tiefenbegrenzungseingabe des Bedieners des Rippers einen Wahlschalter beinhalten zur Auswahl der Tiefenbegrenzung des Rippers zwischen einer Mindest- und Höchsttiefe des Rippers. Die Hubzylinderbefehle des Rippers können an ein Schieberventil des Rippers ausgegeben werden um das Anheben und Absenken des Rippers zu steuern. Die Hubzylinderbefehle des Rippers können an einen Ausgabe-Konditionierungsprozessor ausgegeben werden, der die konditionierte Bedienung des Hubzylinders des Rippers an ein Hubschieberventil des Rippers ausgibt, der das Heben und Absenken des Rippers steuert.

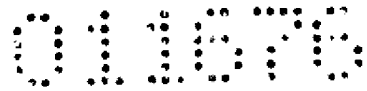
Das Arbeitstiefenbegrenzungssystem des Rippers kann auch eine Bedieneringabe für die Neigung umfassen, sowie einen mit dem Neigungszyylinder des Rippers verbundenen Neigungszyindersensor, wobei die Eingabe der Neigung durch den Bediener ein Neigungssignal des Bedieners generiert zur Steuerung der Neigung des Rippers; und der Sensor für die Zylinderneigung tastet die Position des Neigungszyinders des Rippers ab und erzeugt ein Zylinderneigungspositionssignal. Die elektrohydraulische Steuerung des Rippers kann auch das Neigungssignal des Bedieners und das Signal für die Position des Neigungszyinders verarbeiten um Befehle für die Neigungszyylinder des Rippers zu erzeugen und auszugeben, die die Arbeitstiefe des Rippers ihre Begrenzung nicht überschreiten lassen. Die Befehle der Neigungszyylinder des Rippers können an ein Neigungsschieberventil des Rippers ausgegeben werden um die Neigung des Rippers zu steuern. Die Befehle der Neigungszyylinder des Rippers können an einen Ausgabekonditionierungsprozessor



ausgegeben werden, der die konditionierten Befehle der Neigungszyylinder des Rippers an ein Neigungsschieberventil des Rippers zur Steuerung der Neigung des Rippers ausgibt. Die elektrohydraulische Steuerung des Rippers kann einen Lageprozessor umfassen zur Feststellung der Position des Rippers auf der Grundlage der Signale der Position der Hub- und Neigungszyylinder.

Es wird eine Methode für die Begrenzung der Arbeitstiefe eines Rippers offengelegt für die Steuerung eines Rippers, der mit einem Hubzylinder verbunden ist, welcher den Ripper anhebt und absenkt. Die Methode für die Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers umfasst die Festlegung einer Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers, die Ablesung einer Hubzylinderposition von einem mit dem Hubzylinder verbundenen Sensor, die Festlegung einer Position des Rippers unter Verwendung der Positionsablesung des Hubzylinders, den Erhalt eines Ripperhubzylinderbefehls von einem Bedienersteuergerät, und die Bestimmung, ob die Ausführung des Ripperhubzylinderbefehls dazu führt, dass der Ripper die Begrenzung der Tiefe überschreitet. Wenn der Ripperhubzylinderbefehl nicht zum Überschreiten der Tiefenbegrenzung des Rippers führt, beinhaltet die Methode die Ausführung des Ripperhubzylinderbefehls. Sobald der Ripperhubzylinderbefehl veranlasst, dass der Ripper seine Arbeitstiefenbegrenzung überschreitet, umfasst die Methode die Abänderung des Ripperhubzylinderbefehls um zu verhindern, dass der Ripper die Tiefenbegrenzung überschreitet, und die Ausführung des abgeänderten Ripperhubzylinderbefehls. Die Methode umfasst dann die Rückkehr zum Empfang eines weiteren Ripperhubzylinderbefehls. Nach dem Schritt der Bestimmung einer Position des Rippers und dem Schritt vor Erhalt des Befehls zum Heben des Rippers kann die Tiefenbegrenzungsmethode des Rippers umfassen, dass ermittelt wird, ob die Position des Rippers dessen Tiefenbegrenzung überschreitet, und wenn das der Fall ist, dass ein Befehl zum Anheben des Rippers ausgelöst wird, der diesen auf seine Tiefengrenze anhebt. Nach dem Schritt, in dem ein Ripperhubzylinderbefehl erhalten wurde, kann die Tiefenbegrenzungsmethode des Rippers umfassen, dass festgestellt wird, ob die Tiefenbegrenzungsfunktion des Rippers noch aktiviert ist, und wenn sie noch nicht aktiviert ist, der Ripperhubzylinderbefehl ausgeführt und die Rippertiefenbegrenzungsmethode verlassen wird.

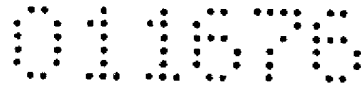
Die Festlegung einer Tiefenbegrenzung des Rippers kann die Ablesung eines aus einer Anzahl vordefinierter Tiefenbegrenzungswerte aus einem Tiefenbegrenzungsselektor umfassen. Alternativ kann die Festlegung einer Tiefenbegrenzung des Rippers die



Bestimmung einer Position eines Selektors zwischen einem Mindest- und Höchstwert umfassen und die Bestimmung der Tiefenbegrenzung des Rippers auf der Grundlage der Position des Selektors.

Es wird eine Methode für die Tiefenbegrenzung des Rippers offengelegt zur Steuerung eines mit einem Hubzylinder verbundenen Rippers, der den Ripper anhebt und absenkt, und einem Neigungszyylinder, der die Neigung des Rippers steuert. Die Methode zur Tiefenbegrenzung des Rippers umfasst die Einstellung einer Tiefenbegrenzung des Rippers, die Ablesung einer Hubzylinderposition von einem mit dem Hubzylinder verbundenen Hubsensor, die Ablesung einer Neigungszyylinderposition von einem mit dem Neigungszyylinder verbundenen Neigungssensor, die Festlegung einer Ripperposition unter Verwendung der Hub- und Neigungszyylinderpositionsablesungen, den Erhalt eines Hub- oder Neigungszyylinderbefehls des Rippers aus einem Steuerungsgerät des Bedieners, und die Feststellung, ob die Ausführung des Ripperhub- oder -neigungszyylinderbefehls dazu führen wird, dass der Ripper seine Tiefenbegrenzung überschreitet. Wenn der Befehl des Ripperhub- oder -neigungszyinders nicht zum Überschreiten der Tiefenbegrenzung des Rippers führt, umfasst die Methode die Ausführung des Ripperhub- oder Neigungszyylinderbefehls. Wenn der Ripperhub- oder -neigungszyylinderbefehl zum Überschreiten der Tiefenbegrenzung des Rippers führt, umfasst die Methode die Abänderung des Ripperhub- oder -neigungszyylinderbefehls, damit der Ripper seine Tiefenbegrenzung nicht überschreitet, und die Ausführung des abgeänderten Ripperhub- oder -neigungszyylinderbefehls. Die Methode beinhaltet dann die Rückkehr für den Erhalt eines weiteren Ripperhub- oder -neigungszyylinderbefehls.

Nach der Festlegung eines Schrittes der Ripperposition und vor dem Schritt des Erhalts eines Ripperhub- oder -neigungszyylinderbefehls kann die Tiefenbegrenzungsmethode des Rippers umfassen, dass festgestellt wird, ob die Position des Rippers seine Tiefenbegrenzung überschreitet, und wenn das der Fall ist, die Erzeugung eines Ripperhubbefehls zum Anheben des Rippers auf seine Tiefenbegrenzung. Nach dem Schritt des Erhalts eines Ripperhub- oder -neigungszyylinderbefehls kann die Tiefenbegrenzungsmethode des Rippers umfassen, dass festgestellt wird, ob die Funktionalität der Tiefenbegrenzung des Rippers noch aktiviert ist, und wenn sie noch nicht aktiviert ist, die Ausführung des Ripperhub- oder -neigungszyylinderbefehls und den Ausstieg aus der Tiefenbegrenzungsmethode des Rippers. Der Schritt zur Abänderung des Ripperhub- oder -neigungszyylinderbefehls um zu verhindern.



dass der Ripper die Tiefenbegrenzung überschreitet, kann umfassen: für einen Ripperhubzylinderbefehl, die Abänderung des Befehls um den Ripper nur bis zu seiner Tiefenbegrenzung abzusenken; und für einen Ripperneigungszyylinderbefehl, die Erzeugung und Ausführung eines Ripperhubzylinderbefehls um den Ripper anzuheben und die Ausführung des Ripperneigungszyylinderbefehls, sodass der Ripper sein Tiefenlimit nicht überschreitet.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Abbildung 1 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform eines mit einem Raupenfahrzeug verbundenen Rippers;

Abbildung 2 zeigt ein beispielhaftes elektrohydraulisches (EH) System für die Steuerung eines Rippers;

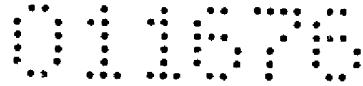
Abbildung 3 zeigt eine detailliertere Ansicht einer beispielhaften Ausführungsform des EH Steuerungsgeräts, das im EH System von Abbildung 2 verwendet werden kann;

Abbildung 4 ist ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Steuervorgangs für ein Rippertiefenbegrenzungssystem, das Sensorablesungen vom (von den) Ripperhubzylinder(n) benützt; und

Abbildung 5 ist ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Steuervorgangs für ein Rippertiefenbegrenzungssystem, das Sensorablesungen von den Hub- und Neigungszyindern des Rippers benützt.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

Zum Zwecke der Erleichterung des Verständnisses der Grundsätze der neuartigen Erfindung wird jetzt auf die nachstehend beschriebenen und in den Zeichnungen erläuterten Ausführungsformen eingegangen, die fachsprachlich beschrieben werden. Es wird gleichwohl vorausgesetzt, dass dadurch keine Einschränkung des Bereichs der neuartigen Erfindung beabsichtigt ist, indem solche Änderungen und weitere Abänderungen der beschriebenen Vorrichtungen und Methoden, und solche weiteren Anwendungen der Grundsätze der darin beschriebenen neuartigen Erfindung einer Betrachtung unterzogen werden werden, wie es bei einer im Fachgebiet der neuartigen Erfindung erfahrenen Person normalerweise der Fall wäre. Es wird ein System offengelegt, das die Arbeitstiefe eines auf einem Raupenfahrzeug montierten Rippers durch elektronische Abtastung der Länge des Hubzylinders begrenzt wird und durch die Begrenzung dieser Länge die Tiefe des Eingreifens des Rippers in den Boden begrenzt. Das System kann elektrohydraulische (EH) Ventile beinhalten, einen



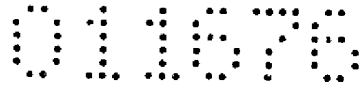
Mikroprozessor, ein Bedienereingabegerät und einen Sensor für die Abtastung der Länge mindestens eines der Hubzylinder des Ripperträgers. Sobald der Bediener den Befehl zum Absenken des Rippers erteilt, kann eine Begrenzungsfunktion eingesetzt werden um die Mindestlänge des Ripperzylinders zu begrenzen auf entweder eine vordefinierte oder spezifisch definierte Länge, die wirksam die Eingrifftiefe des Rippers begrenzt.

Abbildung 1 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform eines Rippers (110), der mit einem Raupenfahrzeug (100) verbunden ist. Der Ripper (110) beinhaltet eine Schafthalterung (112), einen Ripperschaft (114) mit einer Spitze (116), ein Paar Ripperneigungszyylinder (120), ein Paar Ripperhubzylinder (130) und ein Paar Verbindungsstücke (140). Die sich auf der nahegelegenen Seite befindenden Enden der Ripperneigungszyylinder (120), der Ripperhubzylinder (130) und der Verbindungsstücke (140) sind mit dem Raupenfahrzeug (100) verbunden und die auf der anderen Seite gelegenen Enden der Ripperneigungszyylinder (120), der Ripperhubzylinder (130) und der Verbindungsstücke (140) sind mit der Schafthalterung (112) verbunden. Die Ripperhubzylinder (130) können ausgefahren und eingezogen werden um den Ripper (114) anzuheben und abzusenken. Das Paar der Ripperneigungszyylinder (120) kann ausgefahren und eingezogen werden um die Neigung des Rippers (114) zu verändern. Der Ripperschaft (114) kann in der Schafthalterung (112) händisch angehoben oder abgesenkt werden.

Abbildung 2 zeigt ein beispielhaftes elektrohydraulisches (EH) System (200) für die Steuerung eines Rippers. Das EH System (200) beinhaltet eine EH Rippersteuerung (202), ein Hubschieberventil (250), ein Neigungsschieberventil (260), ein Paar Hubzylinder (210), (220), ein Paar Neigungszyylinder (230), (240), einen Zufluss P und einen Abfluss. Die EH Rippersteuerung (202) erhält Bediener- und Systemeingaben und erzeugt Ausgabesignale für die Steuerung der Schieberventile und der Zylinder.

Das EH Steuergerät (202) des Rippers erhält Eingaben von einer Ripperhubsteuerung (204), einer Ripperneigungssteuerung (206) und einer Rippertiefenbegrenzungssteuerung (208). Die Ripperhub- und -neigungssteuerungen (204), (206) können in der Technik bekannte Steuerungsgeräte sein, zum Beispiel ein einziger Steuerknüppel für Hub- und Neigungssteuerung gemeinsam, oder separate Steuerknüppel jeweils für die Hub- und die Neigungssteuerung. Das Steuerungsgerät der Arbeitstiefe des Rippers (208) kann ebenfalls eines verschiedener Arten von Steuergeräten sein, zum Beispiel ein Schalter, Regler, Knopf,

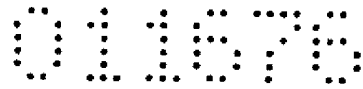




Menü, etc. Die EH Steuerung (202) des Rippers verarbeitet die Bedieneingaben der Steuerung des Rippers.

Zumindest einer der Ripperhubzylinder (210), (220) hat einen Hubzylinderpositionssensor (214). Der Hubzylinderpositionssensor (214) tastet die Position des Kolbens (212) im Hubzylinder (210) ab und sendet eine Abtastungsausgabe an die EH Steuerung des Rippers (202). Die EH Steuerung des Rippers (202) kann die Ausgabe des Hubzylinderpositionssensors (214) benutzen um die Position des Rippers im Verhältnis zur Hauptgeometrie des Traktors festzustellen. Einer der Ripperneigungszyylinder (230), (240) kann mit einem Sensor für die Position des Neigungszyinders (234) ausgestattet sein. Der Sensor für die Position des Neigungszyinders (234) tastet die Position des Kolbens (232) im Neigungszyylinder (230) ab und sendet eine Sensorausgabe an die EH Steuerung des Rippers (202). Die EH Steuerung (202) des Rippers kann die Ausgabe des Sensors der Position des Neigungszyinders (234) benutzen um die Position des Rippers zur Hauptgeometrie des Traktors genauer zu bestimmen. Wie nachstehend gezeigt, können wahlweise Positionssensoren an den Neigungszyindern angebracht sein für das Tiefenbegrenzungssystem des Rippers. Das EH Steuerungsgerät (202) des Rippers verarbeitet die Bediener- und Sensoreingaben und sendet Steuersignale an das Hubschieberventil (250) und das Neigungsschieberventil (260). Das Hubschieberventil (250) beinhaltet einen ersten Bewegungsauslöser (252) und einen zweiten Bewegungsauslöser (254) um das Hubschieberventil (250) in eine gewünschte Position zu bewegen. Das Hubschieberventil (250) umfasst auch eine Eingangsseite (unten), die mit einer Flussquelle P, zum Beispiel einer Pumpe, verbunden ist, und eine Ausgangsseite (oben), die mit den Hubzylindern (210), (220) verbunden ist. Der erste Bewegungsauslöser (252) kann benutzt werden um das Hubschieberventil (250) zu bewegen die Hubzylinder (210), (220) einzuziehen. Der zweite Bewegungsauslöser (254) kann dazu dienen um das Hubschieberventil (250) zu bewegen die Hubzylinder (210), (220) auszufahren.

Das Neigungsschieberventil (260) beinhaltet einen ersten Bewegungsauslöser (262) und einen zweiten Bewegungsauslöser (264) um das Neigungsschieberventil (260) in eine gewünschte Position zu bewegen. Das Neigungsschieberventil (260) beinhaltet ebenfalls eine Eingangsseite (oben), die mit einer Flussquelle P, zum Beispiel einer Pumpe, verbunden ist und eine Ausgangsseite (unten), die mit den Neigungszyindern (230), (240) verbunden sind. Der erste Bewegungsauslöser (262) kann verwendet werden um das Neigungsschieberventil (260) zu

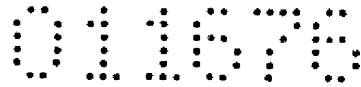


bewegen die Neigungszyylinder (230), (240) einzuziehen. Der zweite Bewegungsauslöser (264) kann verwendet werden um das Neigungsschieberventil (260) zu bewegen die Neigungszyylinder (230), (240) auszufahren.

Abbildung 3 zeigt eine detailliertere Ansicht einer beispielhaften Ausführungsform des EH Steuerungsgeräts (202) des Rippers. Das EH Steuerungsgerät (202) des Rippers umfasst eine Tabelle von geometrischen Relationen (306), die verwendet werden können um die Position des Rippers im Verhältnis zum Traktor zu bestimmen auf der Grundlage von Systemparametern unter Einschluss der Positionen der Hub- und Neigungszyylinder des Rippers. Die Eingaben des Hubzylinderpositionssensors (214) und des Neigungszyylinderpositionssensors (234) werden von einem Zylinderpositionsprozessor (304) verarbeitet, der ebenfalls die Tabelle der geometrischen Relationen (306) benützt um Positionsdaten des Rippers zu bestimmen. Die vom Positionsprozessor (304) errechneten Positionsdaten des Rippers werden an einen Prozessor für die Bedieneingabe (302) und zu einem Positionsbegrenzungsprozessor (310) gesendet.

Der Befehlseingabeprozessor (302) des Bedieners verarbeitet die vom Positionsprozessor (304) gelieferten Positionsdaten des Rippers, gemeinsam mit den Eingaben der Bedienerhub- und Neigungssteuerung (204), (206), und der Tabelle der geometrischen Relationen (306) um Hub- und Neigungszyylinderbefehle auszulösen. Die Hub- und Neigungszyylinderbefehle werden beide zum Positionsbegrenzungsprozessor (310) gesendet.

Die Eingabe des Tiefenbegrenzungsselektors (208) des Rippers wird durch einen Tiefenbegrenzungsprozessor (308) des Rippers verarbeitet um einen Tiefenbegrenzungsbefehl des Rippers zu erzeugen. Der vom Tiefenbegrenzungsprozessor (308) des Rippers erzeugte Tiefenbegrenzungsbefehl wird an den Positionsbegrenzungsprozessor (310) gesendet. Der Positionsbegrenzungsprozessor (310) verarbeitet die Eingaben des Bedienerbefehlprozessors 302 und des Tiefenbegrenzungsprozessors (308) des Rippers und benützt die Tabelle der geometrischen Relationen (306) um Hub- und Neigungszyylinderbefehle festzulegen und an einen Ausgabekonditionierungsprozessor (312) zu senden. Wenn die Tiefenbegrenzungsoption des Rippers aktiv ist und die Befehle des Bedieners den Ripper zur Überschreitung der Tiefenbegrenzung veranlassen würden, würde der Positionsbegrenzungsprozessor (310) die Ripperhub- und Neigungsbefehle so abändern, dass die Befehle des Bedieners ohne Überschreitung der Tiefenbegrenzung ausgeführt werden.

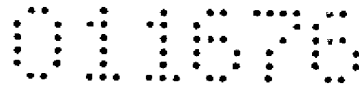


Der Ausgabekonditionierungsprozessor (312) sendet Befehle vom EH Steuerungsgerät (202) des Rippers zum Hubschieberventil (250) und zum Neigungsschieberventil (260). Der Ausgabekonditionierungsprozessor (312) sendet Befehle für Anheben an die Bewegungsauslöser (252), (254) um das Hubschieberventil (250) zu positionieren und die Hubzylinder (210), (220) zu steuern. Der Ausgangskonditionierungsprozessor (312) sendet Neigungsbefehle an die Bewegungsauslöser (262), (264) um das Neigungsschieberventil (260) zu positionieren und die Neigungszylinder (230), (240) zu steuern.

Abbildung 4 ist ein Ablaufdiagramm einer beispielhaften Ausführung eines Steuerungsprozesses für die Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers, die Sensorablesungen der (des) Hubzylinder(s), nicht jedoch der (des) Neigungszylinder(s) benützt. Wenn ein Befehl verarbeitet wird, prüft das System bei Block (402) ob die Tiefenbegrenzung des Rippers aktiviert ist. Wenn die Tiefenbegrenzung des Rippers aktiviert ist, wird die Steuerung zu Block (408) weitergeleitet, ansonsten zu Block (404). Bei Block (404) prüft das System, ob der Befehl ein Hubzylinderbefehl ist. Wenn der Befehl ein Hubzylinderbefehl ist, wird die Steuerung zu Block (406) weitergeleitet, ansonsten geht das System zur Verarbeitung des nächsten Befehls über. Bei Block (406) führt das System den Hubzylinderbefehl aus und geht dann zur Verarbeitung des nächsten Befehls über.

Wenn die Tiefenbegrenzungsoption des Rippers in Betrieb ist, fragt das System bei Block (408) die Tiefenbegrenzung ab und stellt sie ein, und anschließend prüft das System bei Block (410) die Länge der (des) Hubzylinder(s). Anschließend prüft das System bei Block (412) ob die Tiefenbegrenzung des Rippers überschritten ist. Wenn die Tiefenbegrenzung des Rippers überschritten ist, wird die Steuerung zu Block (414) geleitet, ansonsten zu Block (416). Bei Block (414) fährt das System die Hubzylinder des Rippers ein um diesen auf die Tiefenbegrenzung anzuheben und leitet dann die Steuerung zu Block (416).

Bei Block (416) wartet das System auf einen Hubzylinderbefehl. Sobald ein Hubzylinderbefehl erhalten wird, geht die Kontrolle auf Block (418) über, wo das System prüft, ob die Tiefenbegrenzungsoption des Rippers noch aktiviert ist. Falls die Tiefenbegrenzungsoption des Rippers noch nicht aktiviert ist, wird bei Schritt (406) der Hubzylinderbefehl ausgeführt und die Steuerung wird zurückgeleitet zu Block (402), bis die

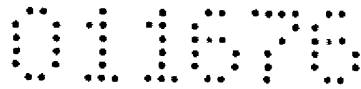


Tiefenbegrenzungsoption wieder aktiviert wird. Wenn die Tiefenbegrenzungsoption des Rippers noch aktiviert ist, wird die Steuerung zu Block (420) geleitet.

Auf Block (420) bestimmt das System, ob der Hubbefehl den Ripper über die Tiefenbegrenzung hinaus absenken wird. Wenn der Hubbefehl den Ripper nicht über die Tiefenbegrenzung hinaus absenkt, wird der Hubzylinderbefehl bei Block (422) ausgeführt, und die Steuerung geht zurück zu Block (416), bis der nächste Hubzylinderbefehl kommt. Würde der Hubbefehl den Ripper über die Tiefenbegrenzung hinaus absenken, wird der Hubzylinderbefehl bei Block (424) abgeändert um den Ripper nur bis zur Tiefenbegrenzung abzusenken, der abgeänderte Hubzylinderbefehl wird bei Block (422) ausgeführt, und die Steuerung geht zurück zu Block (416), bis der nächste Hubzylinderbefehl kommt.

Abbildung 5 ist ein Ablaufdiagramm einer beispielhaften Ausführung eines Steuersystems für die Tiefenbegrenzung des Rippers, die Sensorablesungen von sowohl den Hub- als auch den Neigungszyindern verwendet. Wenn ein Befehl verarbeitet wird, prüft das System bei Block (502) ob die Tiefenbegrenzung des Rippers aktiviert ist. Wenn die Tiefenbegrenzung des Rippers aktiviert ist, wird die Steuerung zu Block (508) weitergeleitet, ansonsten zu Block (504). Bei Block (504) prüft das System ob der Befehl ein Hub- oder Neigungszyylinderbefehl des Rippers ist. Ist der Befehl ein Hub- oder Neigungszyylinderbefehl des Rippers, wird die Steuerung zu Block (506) weitergeleitet, ansonsten geht das System zur Verarbeitung des nächsten Befehls über. Bei Block (506) führt das System den Hub- oder Neigungszyylinderbefehl des Rippers aus und geht anschließend zur Verarbeitung des nächsten Befehls über.

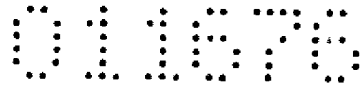
Wenn die Tiefenbegrenzungsoption des Rippers aktiviert ist, fragt das System bei Block (508) das Tiefenbegrenzungslimit des Rippers ab und stellt es ein, prüft dann bei Block (410) die Länge der Hub- und Neigungszyylinder des Rippers und bestimmt bei Block (512) die Tiefe des Rippers. Anschließend prüft das System bei Block (514) ob die Tiefe des Rippers die Tiefenbegrenzung überschreitet. Wenn die Tiefenbegrenzung des Rippers überschritten ist, wird die Steuerung zu Block (516) geleitet, ansonsten zu Block (518). Bei Block (516) zieht das System die Hubzylinder des Rippers ein um diesen auf die Tiefenbegrenzung anzuheben und leitet dann die Steuerung zu Block (518).



Bei Block (518) wartet das System auf einen Hub- oder Neigungszyylinderbefehl des Rippers. Wird ein Hub- oder Neigungszyylinderbefehl des Rippers erhalten, wird die Steuerung zu Block (520) geleitet, wo das System prüft, ob die Tiefenbegrenzungsoption des Rippers noch aktiviert ist. Wenn die Tiefenbegrenzungsoption des Rippers noch nicht aktiviert ist, wird bei Schritt (506) der Hub- oder Neigungszyylinderbefehl des Rippers ausgeführt und die Steuerung zurückgeleitet zu Block (502), bis die Tiefenbegrenzungsoption wieder aktiviert wird. Wenn die Tiefenbegrenzungsoption des Rippers noch aktiviert ist, wird die Steuerung zu Block (522) geleitet.

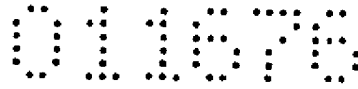
Bei Block (522) bestimmt das System, ob der Hub- oder Neigungsbefehl des Rippers diesen über die Tiefenbegrenzung hinaus absenken wird. Wenn der Hub- oder Neigungsbefehl des Rippers diesen nicht über die Tiefenbegrenzung hinaus absenkt, wird der Befehl bei Block (524) ausgeführt und die Steuerung wird zu Block (518) zurückgeleitet, bis der nächste Ripperhub- oder Neigungszyylinderbefehl eintrifft. Würde der Hub- oder Neigungsbefehl des Rippers diesen über die Tiefenbegrenzung hinaus absenken, wird der Befehl bei Block (526) abgeändert, damit der Ripper nur bis zur Tiefenbegrenzung abgesenkt oder auf die Tiefenbegrenzung angehoben wird, wenn der Neigungsbefehl den Ripper über die Tiefenbegrenzung hinaus absenken würde. Vom Block (526) wird die Steuerung zu Block (524) weitergeleitet, wo der abgeänderte Hub- oder Neigungszyylinderbefehl ausgeführt wird, wonach die Steuerung zu Block (518) zurückgeleitet wird, bis der nächste Hub- oder Neigungszyylinderbefehl des Rippers eintrifft.

Während vorstehend beispielhafte Ausführungsformen offengelegt wurden, die die Grundsätze der gegenständlichen Erfindung beinhalten, ist diese nicht auf die offengelegten Ausführungsformen beschränkt. Diese Anwendung beabsichtigt im Gegenteil die Abdeckung sämtlicher Variationen, Verwendungen oder Adaptierungen der Erfindung, die deren allgemeine Grundsätze benützen. Des Weiteren beabsichtigt diese Anwendung den Einschluss solcher Abweichungen von der gegenständlichen Offenlegung, die im Rahmen bekannter oder üblicher Praxis in der Technik vorkommen, auf die sich diese Erfindung bezieht.



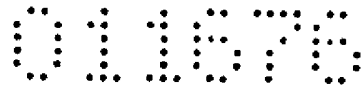
## ANSPRÜCHE

1. Ein Arbeitstiefenbegrenzungssystem für Ripper, das einen Ripperhubzylinder beinhaltet, dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitstiefenbegrenzungssystem des Rippers umfasst: eine Bedieneingabe für das Anheben, die ein Anhebesignal des Bedieners erzeugt um das Anheben und Absenken des Rippers zu steuern; eine Tiefenbegrenzungseingabe des Rippers durch einen Bediener um eine Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers einzustellen; einen Hubzylindersensor, der mit dem Hubzylinder des Rippers verbunden ist um die Position des Hubzylinders des Rippers abzutasten und ein Hubzylinderpositionssignal zu erzeugen; und eine elektrohydraulische Steuerung des Rippers zur Verarbeitung des Hubsignals des Bedieners, des Hubzylinderpositionssignals und der Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers, sowie zur Erzeugung und Ausgabe von Befehlen an den Hubzylinder des Rippers, die für den Ripper keine Überschreitung seiner Arbeitstiefenbegrenzung zulassen.
2. Das System zur Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers laut Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingabe der Arbeitstiefenbegrenzung durch den Bediener des Rippers eine Steuerung der Inangangsetzung der Arbeitstiefenbegrenzungsfunktion beinhaltet, sowie eine Einstellfunktion für die Einstellung der Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers.
3. Das System zur Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers laut Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefenbegrenzungseingabe des Bedieners des Rippers eine Auswahlvorrichtung beinhaltet um die Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers aus einer Anzahl von vordefinierten Tiefengrenzen auszuwählen.
4. Das System zur Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers laut Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefenbegrenzungseingabe des Bedieners des Rippers eine Auswahlvorrichtung umfasst um die Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers zwischen einer Mindest- und einer Höchsttiefe des Rippers auszuwählen.
5. Das System zur Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers laut Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrohydraulische Steuerung des Rippers weiters einen Positionsprozessor umfasst, der eine Ripperposition auf der Grundlage des



Hubzylinderpositionssignals ermittelt und die Position des Rippers für weitere Verarbeitung durch die elektrohydraulische Steuerung des Rippers angibt.

6. Das System zur Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers laut Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es zusätzlich umfasst: eine Eingabe der Neigung durch den Bediener, die ein Bedienerneigungssignal für die Steuerung der Neigung des Rippers erzeugt;  
einen Neigungszyklindersensor, der mit einem Neigungszyylinder des Rippers verbunden ist um die Position des Neigungszyklinders des Rippers abzutasten und ein Positionssignal des Neigungszyklinders zu erzeugen;  
wobei weiters die elektrohydraulische Steuerung des Rippers das Neigungssignal des Bedieners und das Positionssignal des Neigungszyklinders verarbeitet und Neigungszyklinderbefehle des Rippers erzeugt und ausgibt, die verhindern, dass die Arbeitstiefe des Rippers ihr Limit überschreitet.
  
7. Eine Methode der Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers zur Steuerung eines mit einem Hubzylinder verbundenen Rippers, der den Ripper anhebt und absenkt, dadurch gekennzeichnet, dass die Methode der Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers umfasst:  
die Einstellung einer Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers;  
die Ablesung der Position des Hubzylinders von einem mit diesem verbundenen Sensor;  
die Ermittlung der Position des Rippers unter Verwendung des Messergebnisses des Hubzylinders;  
den Erhalt eines Hubzylinderbefehls des Rippers von einem Bedienersteuerungsgerät;  
die Feststellung, ob die Ausführung des Hubzylinderbefehls des Rippers dazu führt, dass der Ripper seine Arbeitstiefenbegrenzung überschreitet;  
die Ausführung des Hubzylinderbefehls des Rippers, wenn dieser nicht dazu führt, dass der Ripper seine Arbeitstiefenbegrenzung überschreitet;  
die Abänderung des Hubzylinderbefehls des Rippers, wenn dieser dazu führt, dass der Ripper seine Arbeitstiefenbegrenzung überschreitet, sodass er diese nicht überschreitet, und die Ausführung des abgeänderten Hubzylinderbefehls des Rippers;  
und die Rückkehr zum Erhalt eines neuen Hubzylinderbefehls des Rippers.



8. Die Methode zur Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers laut Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie, nach dem Schritt der Ermittlung der Position des Rippers und vor dem Schritt des Erhalts eines Befehls zum Anheben des Rippers, weiter umfasst: die Feststellung, ob die Position des Rippers die Arbeitstiefenbegrenzung überschreitet; und bei Überschreiten der Arbeitstiefenbegrenzung durch den Ripper die Erzeugung eines Ripperhubbefehls um den Ripper auf seine Arbeitstiefenbegrenzung anzuheben.
9. Die Methode zur Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers laut Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie, nach Erhalt eines Befehls des Hubzylinders des Rippers, weiters umfasst: die Feststellung, ob die Funktion der Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers noch aktiviert ist; und die Ausführung des Hubzylinderbefehls des Rippers und das Aussteigen aus der Arbeitstiefenbegrenzungsmethode des Rippers, wenn diese noch nicht aktiviert ist.
10. Die Methode zur Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers laut Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung der Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers umfasst: die Ablesung eines Wertes aus einer Anzahl von vordefinierten Arbeitstiefenbegrenzungswerten aus einem Selektor für die Auswahl von Arbeitstiefenbegrenzungen.
11. Die Methode zur Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers laut Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung der Arbeitstiefe des Rippers umfasst: die Einstellung einer Position eines Selektors zwischen Mindest- oder Höchstwert; und die Ermittlung der Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers auf der Grundlage der Position des Selektors.
12. Eine Methode für die Arbeitstiefenbegrenzung zur Steuerung eines mit einem Hubzylinder verbundenen Rippers, der den Ripper anhebt und absenkt, und einen Neigungszyylinder, der die Neigung des Rippers steuert, dadurch gekennzeichnet, dass die Methode der Begrenzung der Arbeitstiefe des Rippers umfasst: die Einstellung einer Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers: die Ablesung einer Position des Hubzylinders von einem mit dem Hubzylinder verbundenen Hubsensor; die Ablesung einer Position des Neigungszyinders von einem mit dem Neigungszyylinder



verbundenen Neigungssensor; die Festlegung einer Position des Rippers unter Verwendung der Positionsmessungen des Hub- und Neigungszylinders; den Erhalt eines Befehls des Hub- oder Neigungszylinders des Rippers von einem Steuergerät eines Bedieners; die Festlegung, ob die Ausführung des Befehls des Hub- oder Neigungszylinders des Rippers dazu führen wird, dass der Ripper die Arbeitstiefenbegrenzung überschreitet; die Ausführung des Hub- oder Neigungszylinderbefehls des Rippers, wenn dieser nicht zur Überschreitung der Arbeitstiefenbegrenzung durch den Ripper führt; und die Abänderung des Hub- oder Neigungszylinderbefehls des Rippers, wenn dieser seine Arbeitstiefe überschreitet, um diese Überschreitung zu verhindern, und die Ausführung des abgeänderten Hub- oder Neigungszylinderbefehls des Rippers; die Rückkehr in die Ausgangsposition für den Erhalt eines weiteren Befehls des Hub- oder Neigungszylinders.

13. Die Methode für die Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers laut Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie, nach dem Schritt der Festlegung einer Position des Rippers und vor dem Schritt des Erhalts eines Befehls des Hub- oder Neigungszylinders des Rippers, weiters enthält: die Feststellung, ob die Position des Rippers die Arbeitstiefenbegrenzung überschreitet; und bei Überschreiten der Arbeitstiefenbegrenzung durch den Ripper die Erzeugung eines Ripperhubbefehls um den Ripper auf seine Arbeitstiefenbegrenzung anzuheben.
14. Die Methode für die Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers laut Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie, nach Erhalt eines Befehls des Hub- oder Neigungszylinders des Rippers, weiters umfasst: die Feststellung, ob die Funktion der Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers noch aktiviert ist; und die Ausführung des Hub- oder Neigungszylinderbefehls des Rippers und das Aussteigen aus der Methode der Arbeitsbegrenzung des Rippers, wenn die Funktion der Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers noch nicht aktiviert ist.
15. Die Methode für die Arbeitstiefenbegrenzung des Rippers laut Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Abänderung des Hub- oder Neigungsbefehls des Rippers um zu verhindern, dass der Ripper die Begrenzung seiner Arbeitstiefe überschreitet, umfasst: die Abänderung des Hubzylinderbefehls des Rippers um den Ripper nur bis zu seiner Arbeitstiefe abzusenken, wenn der Befehl des Hub- oder Neigungszylinders

011575

des Rippers ein Hubzylinderbefehl des Rippers ist; und die Erzeugung und Ausführung eines Hubzylinderbefehls des Rippers um den Ripper anzuheben, wenn der Hub- oder Neigungszylinderbefehl ein Neigungszylinderbefehl des Rippers ist, und die Ausführung des Befehls der Neigungszylinder des Rippers, damit der Ripper sein Arbeitstiefenlimit nicht überschreitet.



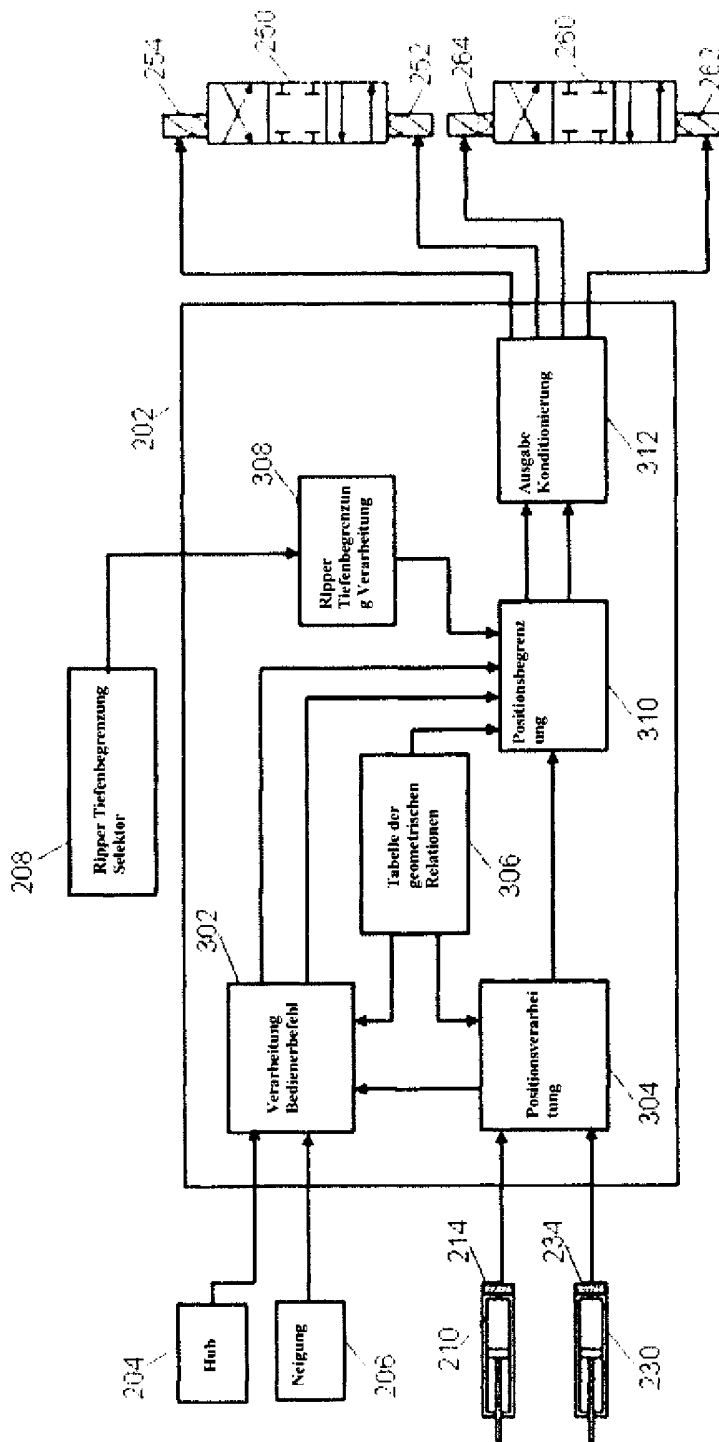


Abbildung 3

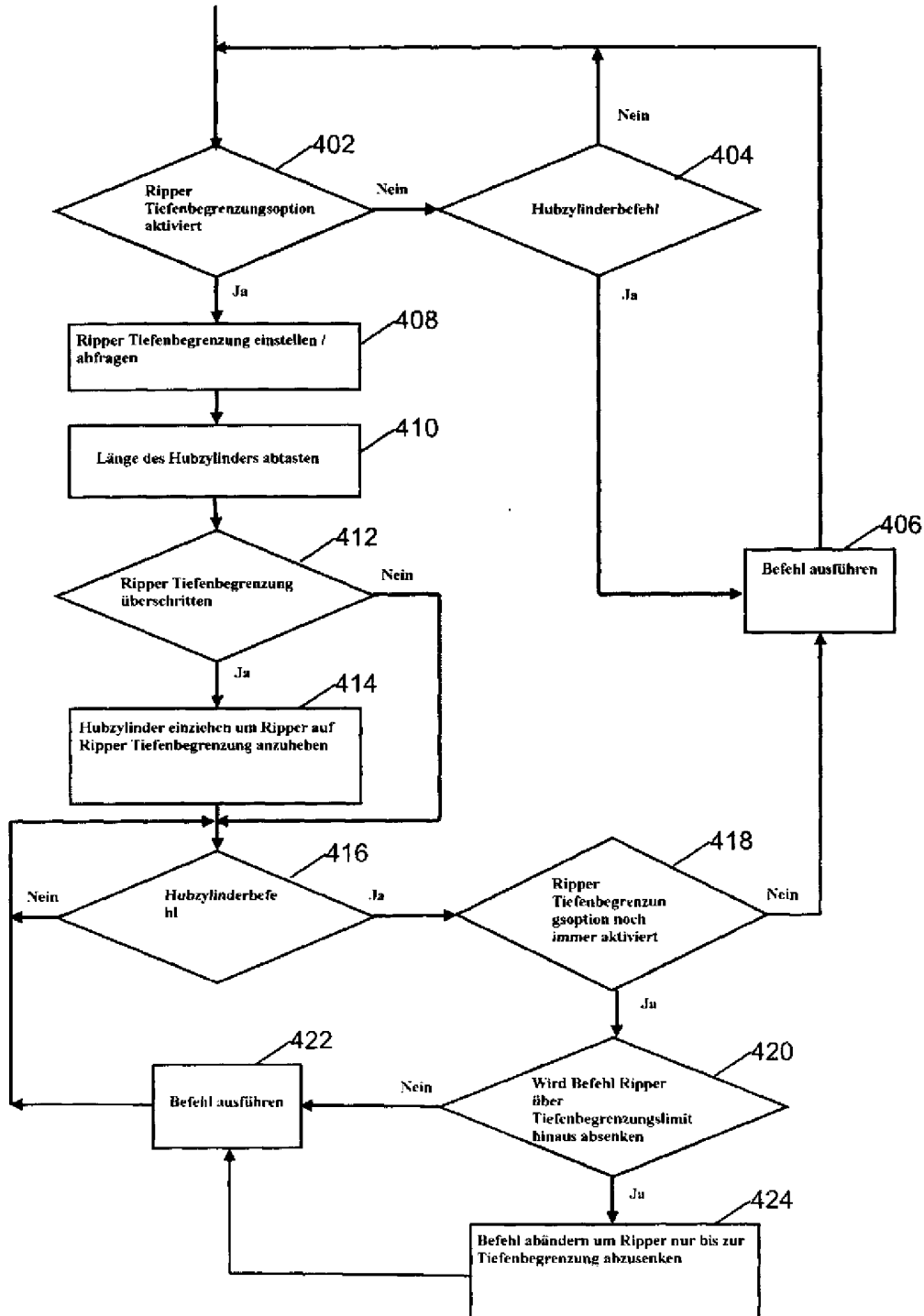


Abbildung 4

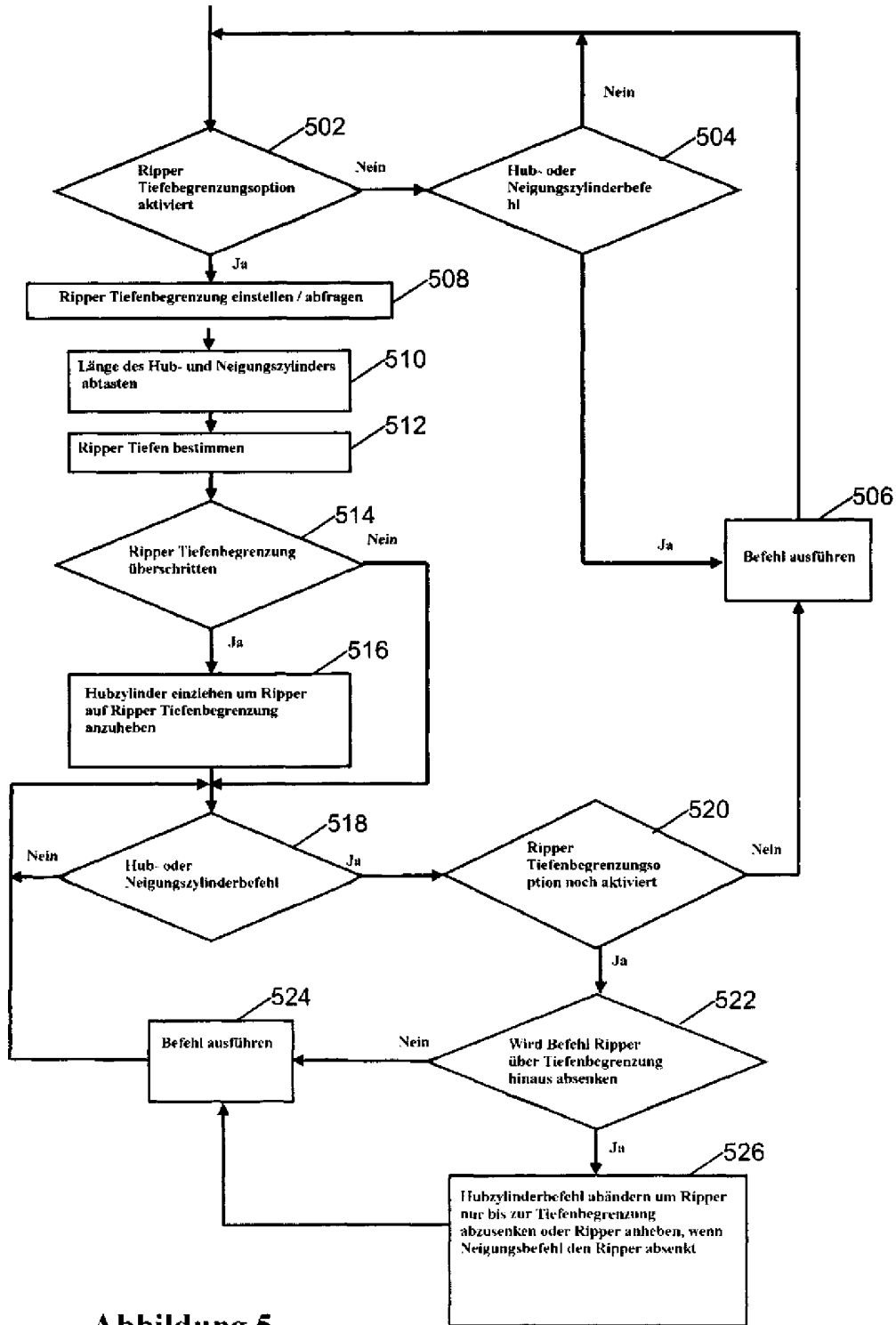


Abbildung 5