

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) **Ausschließungspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **231 276 A5**

4(51) **A 01 D 45/02**
A 01 B 69/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP A 01 D / 267 061 5	(22)	06.09.84	(44)	24.12.85
(31)	529,428	(32)	06.09.83	(33)	US

(71)	siehe (73)
(72)	Williams, Terry A.; US
(73)	Deere & Co., 61265 Moline, Illinois, US

(54) Reihenabtastvorrichtung für eine Erntemaschine

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtasten der Pflanzenreihen für eine Futtermittel-Erntemaschine mit der zielgerechten Erhöhung der Funktionsgenauigkeit und einer Verbesserung der Gebrauchswerteigenschaften der gesamten Erntemaschine. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Abtasten von Pflanzenreihen zum Führen einer Futtermittel-Erntemaschine, die ein Paar benachbarter Teiler für die Futtermittelpflanzen aufweist, zu schaffen, die eine den Pflanzeigenschaften angepaßte Vorspannung der Arme ermöglicht, um eine kontinuierliche Führung der Erntemaschine zu ermöglichen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Abtasteinheit für die Reihen der Futtermittelpflanzen ein Tragrahmen-Element aufweist, an dem der Arm befestigt ist und die Vorspannung durch eine Torsionsfeder erzeugt wird, wobei das eine Ende der Torsionsfeder an dem Arm befestigt ist und das andere Ende an dem Tragrahmen-Element. Fig. 2

ISSN 0433-6461

36 Seiten

Berlin, den 8.8.1985

AP A 01 D/267 061/5

64 332/24

Vorrichtung zum Abtasten der Pflanzenreihen für eine Futtermittel-Erntemaschine

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtasten von Pflanzenreihen zur Führung einer Futtermittel-Erntemaschine, die ein Paar benachbarter Teiler aufweist, zwischen denen eine Reihe der Futtermittel-Pflanzen aufgenommen wird, die eine Einheit zur Abtastung der Reihen der Futtermittel-Pflanzen für jeden Teiler enthält. Jede Abtasteinheit weist einen vorgespannten hin- und herbewegbaren Arm auf, der mit den Futtermittel-Pflanzen in Wirkbeziehung tritt. Die Arme sind derart ausgeführt, daß sie sich zwischen den Reihen der Futtermittel-Pflanzen bewegen lassen, wenn die Teiler sich nicht in einer Flucht mit den Reihen der Futtermittel-Pflanzen befinden. Die Arme sind mit einer Führungs-Steuerungsschaltung verbunden, die bewirkt, daß die Futtermittel-Erntemaschine wieder in eine Flucht mit den Reihen der Futtermittel-Pflanzen, in Abhängigkeit von der Bewegung eines Armes, zurückgesteuert wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß gezogene Typen von Futtermittel-Erntemaschinen dazu Verwendung finden, eine Vielzahl verschiedener, in Reihen angepflanzter Futtermittel, zum Beispiel Getreide, Sorghum, Zuckerrohr und dergleichen, zu ernten. Sie bestehen aus einer Grundeinheit und einem darauf angeordneten Kopfteil. Diese Kombination von Grundeinheit und Kopfteil wird

mit Hilfe eines Traktors über das Feld gezogen, der an einer Befestigungsvorrichtung mit der Futtermittel-Erntemaschine verbunden ist. Entsprechend ihrer Art ist die Erntemaschine seitlich außerhalb des Traktors angeordnet und wird über einen hydraulischen Zylinder betrieben, der mit der Befestigungsvorrichtung der Erntemaschine verbunden derart ist, daß der ziehende Traktor nicht über die Reihen des Futtermittels fahren muß, bevor dieses gemäht wird. Während des Erntevorganges muß der Traktorist in bestimmten Abständen nach hinten schauen, ob er die Erntemaschine in Übereinstimmung mit den Reihen des Futtermittels führt, die abgeerntet werden sollen. Nachdem zu Beginn des Erntevorganges der Traktor und die Erntemaschine einwandfrei im Verhältnis zu den Reihen des Futtermittels ausgerichtet worden sind, wird das Einhalten der Ausrichtung im allgemeinen durch das Steuern des Traktors erreicht. Jedoch kann das Erfordernis, daß der Traktorist regelmäßig in Abständen über seine Schulter nach hinten sehen muß, zur Ermüdung des Traktoristen führen. Auf der anderen Seite entstehen Ernteverluste, wenn der Traktorist die Erntemaschine nicht mit großer Genauigkeit steuert. Wenn nicht gearbeitet wird, kann die Erntemaschine ebenfalls hinter dem Traktor angeordnet werden, um sie zu transportieren.

Um die Ermüdung des Traktoristen zu verringern und den Erntevorgang zu vereinfachen, wurde bereits vorgeschlagen, eine Führung zur automatischen Aufrechterhaltung der Ausrichtung für eine Erntemaschine des gezogenen Typs zu verwenden, bei welchem die Reihen des Futtermittels, das geerntet werden soll, durch eine physikalische Abtastung des

Standortes der Reihen des Futtermittels im Verhältnis zu der Erntemaschine erfaßt werden.

Ein derartiger Vorschlag ist in der US-Patentanmeldung 295 323 enthalten. Ein Problem bei der Ausbildung einer derartigen Führung besteht darin, daß die Führung einen zuverlässigen Betrieb unter einer Vielzahl verschiedener Zustände der Futtermittel und der Felder gewährleisten muß, die ein gut stehendes Futtermittel und niedrige, liegende Zustände des Futtermittels einschließen, sowie gerade und in Konturen verlaufende Reihen des Futtermittels, saubere oder mit Unkraut und Gras überwucherte Zustände der Felder, ebene oder sehr steinige Felder, nasse und schlammige Felder, sowie hügelige und ebene Felder. Darüber hinaus verändert sich die Festigkeit der Halme in Abhängigkeit von der Art des Futtermittels. Futtermittel der gleichen Art haben eine variierende Festigkeit der Halme, bedingt dadurch, daß sie verschiedenen Wachstumsbedingungen ausgesetzt sind, die solche Faktoren einschließen, wie Feuchtigkeitsgehalt, Menge des verwendeten Düngemittels, Bodenbearbeitungsart und Dichte der Anpflanzungen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Abtasten der Pflanzenreihen zur Führung einer Futtermittel-Erntemaschine, die ein Paar benachbarter Teiler aufweist, zwischen die eine Reihe von Futtermittel-Pflanzen aufgenommen wird, zur Anwendung zu bringen, die eine Erhöhung der Funktionsgenauigkeit und eine Verbesserung der Gebrauchswerteigenschaften möglich macht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung für das Abtasten von Pflanzenreihen zum Führen einer Futtermittel-Erntemaschine, die ein Paar benachbarter Teiler für die Futtermittel-Pflanzen aufweist, zwischen denen eine Reihe von Futtermittel-Pflanzen aufgenommen wird, welche eine Abtasteinheit für jeden Teiler für die Reihen der Futtermittel-Pflanzen enthält, wobei jede Abtasteinheit einen vorgespannten hin- und herbewegbaren Arm aufweist, der mit den Futtermittel-Pflanzen in einer Wirkbeziehung steht, wobei die Arme durch die Reihen der Futtermittel-Pflanzen bewegt werden, wenn die Teiler nicht mit den Reihen ausgerichtet sind, zu schaffen, die eine den Pflanzeigenschaften angepaßte Vorspannung der Arme ermöglicht, um eine kontinuierliche Führung der Erntemaschine zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Abtasteinheit für die Reihen der Futtermittel-Pflanzen ein Tragrahmen-Element aufweist, an dem der Arm befestigt ist und die Vorspannung durch eine Torsionsfeder erzeugt wird, wobei das eine Ende der Torsionsfeder an dem Arm befestigt ist und das andere Ende an dem Tragrahmen-Element, wobei der Arm auf dem Tragrahmen-Element mit Hilfe einer Schwenkwelle befestigt ist und die Torsionsfeder um diese Schwenkwelle herum angeordnet ist und das andere Ende der Torsionsfeder in seiner Stellung bei einer Einstellung der Vorspannung veränderbar ist, wobei die Erfindung weiterführend, gehört, daß das andere Ende der Torsionsfeder mit dem Tragrahmen-Element mit Hilfe eines Bundes verbunden ist, welcher einstellbar ist,

um die Vorspannung zu verändern, wobei der Bund lösbar an dem Tragrahmen-Element befestigt ist und der Bund um die Schwenkwelle herum einstellbar ist, wobei an den Bund ein Flansch angeordnet ist, der eine Öffnung besitzt, um ein Werkzeug zum Drehen des Bundes aufzunehmen.

Es ist im Sinne der Erfindung, daß das Tragrahmen-Element ein Langloch aufweist und der Arm eine stoßabsorbierende Führung besitzt, die fest mit dem Arm verbunden ist, welche bei der Bewegung des Armes in dem Langloch läuft, wobei die Bewegung der Führung durch die Langloch-Peripherie begrenzt ist und die Führung eine Führungswelle, eine innere und eine äußere nicht elastische Buchse und eine dazwischenliegende Buchse aufweist, wobei die Buchsen die Form eines Bundes haben, der auf der Führungswelle angeordnet ist.

Es ist eine Ausführungsform der Erfindung, daß das Tragrahmen-Element abnehmbar auf einem der Teiler angebaut ist und weiterhin der Arm in einem Tragelement endet, das auf dem Tragrahmen-Element aufgebaut ist und einen mit den Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehenden Teil enthält.

Es ist vorteilhaft, daß der mit den Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehende Arm einstellbar an dem Armtragteil befestigt ist und die Längenveränderung des mit den Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehenden Teiles des Armes vorzunehmen ist, der sich aus dem Armtragteil heraus erstreckt, und jeder Teiler eine Abtastvorrichtung für die Reihen von Futtermittelpflanzen entsprechend jedem der vorhergehenden Ansprüche aufweist, wobei die Erntemaschine ein Paar Teiler für die Reihen aufweist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels sowie

der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1: eine teilweise Ansicht des vorderen Teils einer Futtermittelpflanzen-Erntemaschine vom gezogenen Typ, in der ein Paar der Teiler mit Abtasteinheiten eines Führungssystems für Futtermittelpflanzen-Reihen dargestellt sind;

Fig. 2: eine teilweise Draufsicht auf die Abtasteinheiten nach Fig. 1;

Fig. 3: den Schnitt 3-3 der Abtasteinheit in Fig. 2;

Fig. 4: eine Seitenansicht eines Teiles der Erntemaschine und der Abtasteinheit entlang der Linie 4-4 in der Figur;

Fig. 5: eine Seitenansicht ähnlich Fig. 4, die eine alternative Montageanordnung für die Abtasteinheit einer Führung darstellt;

Fig. 6: einen Schnitt 5-5 nach Fig. 5;

Fig. 7: eine Ansicht einer Gehäuseabdeckung für die Abtasteinheit nach Fig. 4; und

Fig. 8: eine Schaltungsanordnung des Führungs-Steuerkreises der Führung in den Futtermittelpflanzen-Reihen.

Bezeichnungen, wie vorwärts, rückwärts, senkrecht, waage-

recht und seitlich sind im Verhältnis der Maschine in ihrer Standard-Betriebsstellung und der Vorwärtsbewegung gesehen.

Die Ausdrücke rechts und links sind vom Standpunkt einer Person gesehen, die sich hinter der Maschine befindet und in die Richtung ihrer Bewegung blickt.

Fig. 1 zeigt eine teilweise schematische Darstellung einer gezogenen Erntemaschine 11 für in Reihen stehende Futtermittelpflanzen, die eine Führung 13 aufweist. Die Erntemaschine 11 besteht aus einer Grundeinheit 15 und einem Kopfteil 17 und kann dazu Verwendung finden, verschiedene in Reihen stehende Futtermittelpflanzen, zum Beispiel Getreide, Sorghum, Zuckerrohr und dergleichen, zu ernten.

Die Führung 13 tastet automatisch die Standorte der Futtermittelpflanzen ab. Im Verhältnis zu einer Futtermittelpflanzen-Reihe 18 wird die Erntemaschine 11 einwandfrei ausgerichtet, daß diese abgeerntet werden kann. Das Kopfteil 17 ist an der Grundeinheit 15 mit Hilfe eines herkömmlichen Befestigungsträgers abtrennbar befestigt. Das Kopfteil 17, mit Ausnahme der Bestandteile des Führungssystems 13, ist in herkömmlicher Weise ausgeführt und kann zum Beispiel ein dreireihiges Futtermittelpflanzen-Reihen-Kopfteil 17 sein.

Bei den weiteren Betrachtungen im Ausführungsbeispiel ist die Führung für die in Reihen stehenden Futtermittelpflanzen gleichermaßen für Kopfteile verwendbar, wie sie in den US-Patentanmeldungen 4 259 831 und 4 115 983 Anwendung finden. Das Kopfteil 17 enthält vier in Querrichtung im Abstand

voneinander angeordnete, Seite an Seite, im allgemeinen vorne und hinten, nach hinten konvergierende, abwärts und vorwärts geneigte Teiler für die Futtermittel-Pflanzen.

Zur Vereinfachung sind der erste und der vierte Teiler nicht dargestellt, und nur der zweite Teiler 19 und der dritte Teiler 21 sind gezeigt, an denen die Bestandteile der Führung 13 befestigt sind. (Die Teiler sind in der Zählrichtung von links nach rechts in der Fig. 1 numeriert). Die Teiler 19; 21 für die Futtermittelpflanzen weisen Schutzvorrichtungen 23; 25 auf, die in den Spitzen enden.

Der Zwischenraum zwischen den Teilern 19; 21 für die Futtermittel-Pflanzen bildet einen im allgemeinen vorn und hinten Futtermittel-Pflanzen aufnehmenden Durchlaß 27. In gleicher Weise werden andere Durchlässe (nicht dargestellt) zwischen dem ersten Teiler (nicht dargestellt) und dem zweiten Teiler 19 und zwischen dem dritten Teiler 21 und dem vierten Teiler (nicht dargestellt) gebildet.

Wie es allgemein bekannt ist, bewegen sich die Spitzen der Teiler 19; 21 entlang des Bodens zwischen den Reihen 18 der stehenden Futtermittel-Pflanzen, um die niedergedrückten und verwickelten Futtermittel-Pflanzen zu trennen, wenn die Kombination aus der Grundeinheit und dem Kopfteil durch das Feld gezogen wird. Die Schutzvorrichtungen 23; 25 stellen glatte obere Oberflächen dar, die es ermöglichen, daß die Futtermittel-Pflanzen entlang der oberen Oberflächen der Schutzvorrichtungen 23; 25 nach hinten durch eine Öffnung (nicht dargestellt) in einem hinteren Befestigungsrahmen

(nicht dargestellt) des Kopfteiles 17 gleiten und in eine enge Öffnung (nicht dargestellt) der Grundeinheit 15 gelangen. Die Futtermittel-Pflanzen, die in diese enge Öffnung hineingelangen, werden durch Förderrollen (nicht dargestellt) in der Grundeinheit 15 hindurchgeführt, die die Futtermittel-Pflanzen über einen Scherkamm (nicht dargestellt) zu einem zylindrischen Schneidkopf (nicht dargestellt) führen, um die Futtermittel-Pflanzen in kleine Stücke zu zerschneiden.

Die Grundeinheit 15, mit Ausnahme der Bestandteile des Führungssystems 13, die auf dieser befestigt sind, ist herkömmlicher Art. Die Grundeinheit 15 der Erntemaschine 11 wird mit Hilfe eines Befestigungselementes 16, das an dem Rahmen der Grundeinheit 15 mit Hilfe eines Bolzens 31 befestigt ist, gezogen. Die Winkelstellung des Befestigungselementes 16 um den Bolzen 31 und die Bewegungsstellung der Erntemaschine 11 hinter dem ziehenden Traktor (nicht dargestellt) sind mit Hilfe eines doppelwirkenden hydraulischen Zylinders 33 einstellbar. Der hydraulische Zylinder 33 enthält ein Gehäuse 35, das an dem Rahmen der Grundeinheiten 15 befestigt ist und eine Kolbenstange 37, die schwenkbar an dem Befestigungselement 16 befestigt ist.

Die Führung 13 betreibt automatisch den hydraulischen Zylinder 33, derart, daß der Durchlaß 27 des Kopfteils 17 der Reihe 18 der Futtermittel-Pflanzen, die geerntet werden soll, ausgerichtet wird. Bei der Verwendung der Führung 13 zur Aufrechterhaltung des Fluchtens des Durchlasses 27 mit der Reihe 18 der Futtermittel-Pflanzen, wird auch die Flucht mit den Reihen der Futtermittel-Pflanzen, die sich unmittelbar

neben der Reihe 18 auf der linken und rechten Seite befinden, zwischen dem dritten Teiler 21 und dem vierten Teiler (nicht dargestellt) aufrechterhalten. Die Führung 13 enthält ein Paar Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen 18 der Futtermittel-Pflanzen, die entsprechend auf den Teilern 19; 21 aufgebaut sind und eine Führungs-Steuerschaltung 45, die mit den Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen 18 der Futtermittel-Pflanzen und einem hydraulischen Zylinder 33 verbunden ist. Die Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen 18 der Futtermittel-Pflanzen tasten die Abweichung der Reihe 18 der Futtermittel-Pflanzen von der Längsachse des Durchlasses 27 ab und erzeugen ein davon abhängiges mechanisches Signal. Die Führungs-Steuerschaltung 45 wandelt das mechanische Signal, das von den Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen 18 der Futtermittel-Pflanzen erzeugt wird, in ein elektrisches Signal um, das zur Steuerung des hydraulischen Zylinders 33 Verwendung findet, um eine derartige Abweichung innerhalb eines akzeptierbaren Bereiches zu halten.

Die Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen 18 der Futtermittel-Pflanzen können leicht auf den Spitzen der Teiler 19; 21 befestigt werden. Derartige Teiler sind im allgemeinen kommerziell in mindestens zwei Größen verfügbar. Eine Größe ist für ein Kopfteil 17 bestimmt, das für das Abernten von Futterpflanzen konstruiert wurde, die einen Reihenabstand von 76,2 cm aufweisen. Eine andere Größe ist für ein Kopfteil 17 vorgesehen, das für das Abernten von Futterpflanzen entworfen wurde, die einen Reihenabstand von 96,52 cm aufweisen. Die Abtasteinheiten 41; 43 können leicht wiederentfernbar auf die handelsüblich verfügbaren Kopfteile der ver-

schiedenen Größen aufgebaut werden.

Es wird nun Bezug auf die Fig. 1 bis 4 genommen, die in Einzelheiten eine bevorzugte Ausführungsform einer Abtasteinheit 41 darstellen, die einfach auf den Spitzen der Teiler 19; 21 befestigt und wieder entfernt werden kann. Die Abtasteinheit 41 enthält: einen drehbar montierten Arm 47, der mit den Futtermittel-Pflanzen in Wirkbeziehung steht; Mittel zum Erzeugen einer Vorspannung des Armes 47 in eine Stellung, in der er mit den Reihen der Futtermittel-Pflanzen in Wirkbeziehung steht, wobei der Arm 47 sich außerhalb einer rechten Seitenwand 49 in einen Durchlaß 27 hinein erstreckt und ein Tragrahmen-Element 51 oder eine Tragplatte, in welchem der Arm 47 drehbar befestigt ist. Das Tragrahmen-Element 51 ist an einer rechten Seitenwand 49 und einer linken Seitenwand 53 befestigt. Das Tragrahmen-Element 51 ist an den Seitenwänden 49; 53 mittels Bolzen 55; 57 befestigt, die durch entsprechende Langlöcher 59; 61 in dem Tragrahmenelement 51 und Löcher 63 (nur in der Fig. 4 dargestellt) in den linken Flansch 65 und den rechten Flansch 67 eingeführt sind. Die Schlitz 59; 61 ermöglichen es, daß das Tragrahmen-Element 51 an Teilern 19; 21 befestigt werden kann, die einen bestimmten Bereich im Zwischenraum zwischen den Seitenwänden 49; 53 aufweisen, wie es im allgemeinen der Fall bei Kopfteilen ist, die für verschiedene Abstände der Reihen 18 der Futtermittelpflanzen entworfen wurden. Die Mittel zum Befestigen des Tragrahmenelementes 51 in dem Teiler 19; 21 enthalten weiterhin die Anformung eines Paares sich nach vorn erstreckender Kanten 76; 78, die von einer Spitze 68 des Teilers 19; 21 aufgenommen werden können, die sich an

den nach vorn konvergierenden Enden der Seitenwände 49; 53 des Teilers 19; 21 befindet. Das Tragelement der Abtasteinheit 41 in dem Teiler 19 wird weiterhin mittels einer Verstrebung 66 geführt, die an der rechten Seitenwand 49 befestigt ist. Aus diesem Grunde ist nur eine geringfügige Modifizierung des Teilers 19 erforderlich, um eine Befestigung der Abtasteinheit 41 an dem Teiler 19 zu ermöglichen. In jedem Flansch 65; 67 ist eine Bohrung 63. Auch die Befestigung der Spitze des Verteilers an dem Kopfteil 17 muß verstärkt werden, weil das zusätzliche Gewicht der Abtasteinheit 41 getragen werden muß.

Eine alternative Ausführungsform der Mittel zur Befestigung des Tragrahmen-Elementes 51 und des Teilers 19 ist in den Fig. 5 und 6 dargestellt. Identische Bestandteile in jeder der Ausführungsformen sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. In Übereinstimmung mit dieser Ausführungsform enthalten die Mittel zur Befestigung ein Paar Klemmplatten 69; 71, die mit Hilfe von Schrauben 73; 75 an dem Tragrahmen-Element 51 angeschraubt sind, wobei die Schrauben 73; 75 durch ein Paar schlitzförmiger Öffnungen in der Platte 51 (nicht dargestellt) aber identisch mit den Langlöchern 59; 61, dargestellt in der Fig. 2) eingeführt sind. Die Befestigung wird vervollkommenet durch eine Sandwichausführung der Flansche 65 der Seitenwände mit der Klemmplatte 69 und der Kante 76 der Platte 51 und eine Sandwichausführung der Flansche 67 der Seitenwände und der Klemmplatte 71 und der Kante 78 des Tragrahmen-Elementes 51. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, sind die konvergierenden Kanten 76; 78 in die Spitze 68 des Teilers 19 eingeführt. Wie erkennbar ist, ist die Ausfüh-

rungsform, die in den Fig. 5 und 6 dargestellt ist, identisch mit der Ausführungsform, die in den Fig. 1 bis 4 dargestellt ist, mit der Ausnahme, daß das Vorsehen der Klemmplatten 69; 71 die Notwendigkeit des Bohrens von Löchern 63 für die Bolzen 55; 57 (nur einer dargestellt) in die Flansche 65; 67 vermeidbar macht, wodurch weiterhin das Verfahren der Befestigung vereinfacht wird.

Die Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen 18 der Futtermittel-Pflanzen sind im wesentlichen identisch mit der Ausnahme, daß die Abtasteinheit 41 für einen Betrieb auf der linken Seite des Durchlasses 27 entworfen wurde und die Abtasteinheit 43 für einen Betrieb auf der rechten Seite des Durchlasses 27. Aus diesem Grunde bestehen die Unterschiede in ihrer Konstruktion lediglich im Zusammenhang mit der Anordnung der Arme 47; 48. Deshalb wird eine ausführliche Beschreibung der Konstruktion der Abtasteinheit 43 als nicht erforderlich angesehen.

Es wird nun in erster Linie auf die Fig. 1 bis 4 Bezug genommen, die eine bevorzugte Ausführungsform für die Befestigung des mit den Futtermittel-Pflanzen in Wirkbeziehung stehenden Armes 47 der Abtasteinheit 41 darstellen.

Der Arm 47 ist einstellbar in einem Tragelement 77 für den Arm 47 befestigt, das ein einstückiges Sechskantelement 79 enthält, das an dem Tragrahmen-Element 51 drehbar befestigt ist. Das Tragelement 77 enthält ein Paar ineinandergreifende Kanäle 81; 83, die zur Aufnahme und festen Halterung des einen Endes des Armes 47 mit Hilfe einer Vielzahl von Bol-

zen 85; 86; 87 dienen. Es ist eine Vielzahl zusätzlicher Bohrungen 90; 92 in dem Kanal 81 vorgesehen, um zu ermöglichen, daß die Ausdehnung des Armes 47 aus den ineinandergreifenden Kanälen 81; 83 eingestellt werden kann. Das ermöglicht es, daß die Länge des Armes 47 eingestellt werden kann, um ihn an die Abtasteinheit 41 für die Reihen 18 der Futtermittel-Pflanzen anpassen zu können, wenn die Kopfteile für verschiedene Abstände der Reihen 18 der Futtermittel-Pflanzen ausgelegt sind. Die Arme 47; 48 sind vorzugsweise ungefähr 10 bis 14 cm voneinander entfernt, unabhängig von der Größe des Kopfteils 17. Das Sechskantelement 79 ist drehbar an dem Tragrahmenelement 51 mit Hilfe eines Lagers 91 für das Sechskantelement 79 eines Abstandhalters 93, der coaxial um das Sechskantelement 79 angeordnet ist und einer Schalterbetätigungsplatte 95, die an dem Sechskantelement 79 mit Hilfe eines Schraubenbolzens 97 und einer Unterlegscheibe 99 befestigt ist. Die Schalterbetätigungsplatte 95 betätigt einen Schalter in der Führungs-Steuerschaltung 45, in Abhängigkeit von der Bewegung des Armes 47. Der Arm 47 ist in eine Stellung vorgespannt, in der er mit der Reihe 18 der Futtermittel-Pflanzen in Wirkbeziehung steht, in welcher der Arm 47 sich von der Seitenwand 49 nach außen in den Durchlaß 27 hineinerstreckt. Das erfolgt mit Hilfe einer Torsionsfeder 101. Die Torsionsfeder 101 weist ein Ende 102 auf, das an einem Stift 105 auf der Schalterbetätigungsplatte 95 befestigt ist und ein zweites Ende 107, das an einem einstellbaren Stellring 109 mit Hilfe eines Bolzens 111 befestigt ist, der sich durch ein Langloch 113 in der Platte 51 erstreckt. Der Bolzen 111 ist fest mit dem Stellring verbunden und ist derart angeordnet, daß er in dem Lang-

loch 113 frei bewegbar ist. Der Stellring 109 ist um die Achse des Sechskantelementes 79 herum einstellbar, um es zu ermöglichen, die Vorspannung der Torsionsfeder 101 durch ein Langloch 115 in dem Stellring 109 und einem Bolzen 117, der fest in der Platte 51 befestigt ist und sich durch das Langloch 115 erstreckt, einstellen zu können. Das Ende des Bolzens 117, das sich durch das Langloch 115 erstreckt, ist mit einer Mutter versehen, die gelöst werden kann, um eine Einstellung des Stellringes 109 zu ermöglichen und wieder angezogen wird, um den Stellring 109 in der eingestellten Position festzuhalten.

Der Stellring 109 weist einen Flansch 119 auf, der eine Öffnung 121 besitzt, die ein Werkzeug, zum Beispiel einen Schraubendreher aufnehmen kann, um den Stellring 109 um die Achse des Sechskantelementes 79 zu drehen und die Spannung der Torsionsfeder 101 einzustellen. Die Öffnung 121 ist für eine Einwirkung mit einem Werkzeug von der linken hinteren Seite der Abtasteinheit 41 zugänglich - die Einstellung der Spannung oder Vorspannung der Torsionsfeder 101 stellt die Kraft ein, die erforderlich ist, den mit der Reihe 18 der Futtermittel-Pflanzen in Wirkbeziehung stehenden Arm 47 zu bewegen. Es ist zweckmäßig, wenn diese Kraft verändert werden kann, weil sich verschiedene Erfordernisse bei der Ernte ergeben, abhängig von den verschiedenen Futtermittel-Pflanzen und Feldbedingungen, und um einen zuverlässigen Betrieb des Armes 47 insofern zu erreichen, daß er sich nur bei einer Reihe von Stengeln der Futtermittel-Pflanzen bewegt und nicht bei anderen Pflanzen, wie Unkraut oder Gras.

Die Kraft, die zur Bewegung des Armes 47 erforderlich ist,

sollte so hoch wie möglich sein, um eine Betätigung des Armes 47 durch andere Anlässe wie Berührung mit Unkraut zu vermeiden, aber andererseits niedrig genug, um nicht über die Reihe der Stengel der Futtermittelpflanzen gedrückt zu werden, die abgetastet werden sollen. Die Festigkeit der Stengel ist bei verschiedenen Arten der Futtermittelpflanzen unterschiedlich, und bei Futtermittelpflanzen der gleichen Art kann die Festigkeit der Stengel der Pflanzen durch die Auswirkung verschiedener Wachstumsbedingungen verschieden sein, die solche Faktoren wie Feuchtigkeitspegel, Menge des verwendeten Düngers, Bearbeitungspraxis des Bodens und Dichte der Anpflanzung enthalten.

Die Drehung des Armes 47 wird durch eine Stöße absorbierende Führung 125 begrenzt, die auf dem Tragelement 77 befestigt ist und in einem Langloch 123 in der Platte 51 bewegbar ist. Die Führung 125 enthält eine Welle oder einen Bolzen 127 in dem Kanal 81, innere und äußere nicht elastische Buchsen 129; 131 (vorzugsweise aus Metall) und eine dazwischenliegende elastische Buchse vorzugsweise aus Gummi. Die innere, äußere und dazwischenliegende Buchse 129; 131; 133 sind koaxial auf der Welle 127 angeordnet. Die Größe des Langloches 123 ist derart bemessen, daß es dem Arm 47 möglich ist, eine Stellung einzunehmen, in der er mit den Futtermittelpflanzen in dem Durchlaß 27 in Wirkbeziehung tritt, wobei er vollkommen unter den Teiler 19 zurückgeschoben werden kann, wenn er auf ein Hindernis trifft, und er dann aber wieder in seine Betriebsstellung zurückspringen kann. Die Tatsache, daß der Arm 47 in der Lage ist, vollkommen unter den Teiler 19 zurückgezogen zu werden, trägt dazu bei, Beschädigungen zu

verhindern, oder die Anzahl der Beschädigungen zu verringern, denen die Abtasteinheit 41 ausgesetzt ist, wenn ein wesentliches Hindernis, wie ein Stein oder Zaunpfahl, auf den Arm 47 trifft. Die Führung 125 ermöglicht eine langlebige Stoßabsorbierung bei der Bewegung des Armes 47, insbesondere dann, wenn es erforderlich ist, daß der Arm 47 durch seinen gesamten Bereich der Bewegung schwingt, als Folge einer Berührung mit einem Hindernis oder auch nur einem Stengel einer Futtermittelpflanze. Das Zwischenfügen von Gummi zwischen die Metallbuchsen ergibt eine gute Elastizität und eine große Haltbarkeit.

Der Arm 47 ist derart geformt, daß verhindert wird, daß Material an ihm hängen bleibt, insbesondere dann, wenn es erforderlich ist, die Erntemaschine zurückzufahren. Erstens weist der Arm 47 einen kontinuierlichen Teil auf, Fig. 1, der sich von der Seitenwand 49 nach außen, entlang des Durchlasses 27 und dann einwärts zur Seitenwand 49 erstreckt. Der führende Teil des Armes 47 beschreibt eine sanfte Kurve um einen Winkel zur Seitenwand 49, der größer ist als 90° . Zweitens erstreckt sich das hintere Ende des Armes 47 unter dem Teiler 19 zwischen dem Flansch 67 und der Verstrebung 66 nach innen, wodurch das hintere Ende des Armes 47 vor dem Material geschützt wird.

Die mit den Reihen 18 der Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehenden Arme 47; 48 der Abtasteinheiten 41; 43 der entsprechenden Futtermittelpflanzen-Reihen sind zwischen einer Stellung, in der sie mit den Reihen 18 der Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehen, in ausgezogenen Linien und

einer eingefahrenen oder nicht in Betrieb befindlichen Stellung, mit strichpunktierten Linien in Fig. 1 dargestellt, bewegbar. In der Stellung, in der sie mit den Reihen 18 der Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehen, erstrecken sich die Arme 47; 48 von der rechten Seitenwand 49 des Teilers 19 beziehungsweise von der linken Seitenwand 135 des Teilers 21 in den Durchlaß 27 hinein. In der eingefahrenen Stellung ist der Arm 47 vollkommen unter den Teiler 19 zwischen die Seitenwände 49; 53 und der Arm 48 vollkommen unter den Teiler 21 zwischen die Seitenwände 135; 137 zurückgezogen. Entsprechend Fig. 2 kann der Arm 47 in der eingefahrenen Stellung festgehalten werden, indem ein Stift 139 durch ein Langloch 141 in dem Tragrahmen-Element 51 und eine Bohrung 143 (Fig. 1) in dem den Arm 47 tragenden Kanal 81 eingeführt wird. Das Langloch 141 und die Bohrung 143 sind miteinander ausgerichtet, wenn der Arm 47 sich in einer eingefahrenen Stellung befindet, wobei der Stift 139 in sie eingeführt werden kann. Eine Halteklammer 140 hält den Stift 139 in seiner Stellung. Eine identische Anordnung von Stift, Loch und Schlitz ist in der Abtasteinheit 43 vorgesehen. Es sind aber auch andere Mittel denkbar, um die Arme 47; 48 in ihren eingefahrenen Stellungen festzuhalten.

Die Möglichkeit, die Arme 47; 48 in einer eingefahrenen Stellung zu behalten, wurde für sehr zweckmäßig erachtet, für die Fälle, in denen ein zuverlässiger Betrieb der Führung wegen der Bedingungen bezüglich der Futtermittelpflanzen oder des Feldes nicht möglich ist. So kann zum Beispiel ein zuverlässiger Betrieb unmöglich sein, wenn Unkräuter in einem Futtermittel vorhanden sind, das abgeerntet

werden soll, oder wenn ein im Breitwurf gewähltes Futtermittel geerntet werden soll und auch wenn ein Futtermittel geerntet werden soll, in dem eine wesentliche Menge von Futtermittelpflanzen des vorangegangenen Jahres sich ausgesät haben und wieder angewachsen sind. Darüber hinaus ist es zweckmäßig, die Arme 47; 48 einzufahren, wenn die Steuerung der Führung 13 nicht einwandfrei arbeitet, weil dann das Risiko einer weiteren Beschädigung des Führungssystems vermieden oder verringert wird. Aus diesem Grunde können die Arme 47; 48 sicher in der eingefahrenen Stellung behalten werden, wenn die Anwendung der Führung 13 nicht zweckmäßig ist, und ein Entfernen der Abtasteinheiten 41; 43 ist nicht erforderlich. Wenn die Führung eingefahren ist, steuert oder führt der Traktorist den Traktor und die Erntemaschine 11 unabhängig vom Führungssystem.

Die Führungs-Steuerschaltung 45 beinhaltet ein Paar elektrischer Schalter 145; 147 (Fig. 2; 3; 8) zur Erfassung der Bewegung der Arme 47; 48. Unter Bezugnahme auf die Fig. 2; 3 und 4 ist ersichtlich, daß zum Zwecke des Schutzes für den Schalter 145 und das obere Ende des Sechskantelementes 79 und der Schalterbetätigungsplatte 95 ein Gehäuse 149 oder eine Kapselung vorgesehen ist. Eine Abdeckung 157 (Fig. 6 und 7) für das Gehäuse 149 ist aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Fig. 2 und 3 weggelassen worden. Es ist auch erforderlich, daß das Gehäuse 149 den Zugang durch den Betreiber ermöglicht, um eine Einstellung der Schalter 145; 147 zu ermöglichen. Die Schalter 145; 147 sind derart einstellbar, daß der Weg der Bewegung der Arme 47; 48, der erforderlich ist, um die Schalter 145; 147 zu betätigen, eingestellt wer-

den kann. Das Gehäuse 149 beinhaltet: einen Boden 151, auf dem der Schalter 145 einstellbar angeordnet ist, eine Wand 153, die an dem Boden 151 befestigt ist und einen Teil des Bodens 151 umgibt sowie eine Abdeckung 157, die eine Öffnung einschließt und eine zweite Wand 161, die an dem Dach 159 befestigt ist und ein Teil des Daches 159 umgibt und auch eine Befestigung 167, um die Abdeckung 157 an ihrem Platz festzuhalten. Die Abdeckung 157 ist über die Wand 153 mit den offenen Enden der Wände 153; 161 verbunden, die mit der zweiten Wand 161, die auf dem Boden 151 befestigt ist, in Eingriff kommen, wodurch eine vollkommene Kapselung für den Schalter 145 und das obere Ende der Welle des Sechskantelementes 79, an dem die Schalterbetätigungsplatte 95 befestigt ist, geschaffen wird. Das Dach 159 enthält weiterhin einen offenen Flansch 156, der sich um das Äußere der oberen Kante der Wand 153 erstreckt, um einen definierten Sitz der Abdeckung 157 im Verhältnis der Wand 153 zu erreichen. Die Befestigung 167 enthält einen Bolzen 169, der an dem Boden 151 befestigt ist und eine Lasche 171, die an der Abdeckung 157 befestigt ist und einen Schlitz 173 mit einem offenen Ende aufweist, der um den Bolzen 169 herum in Eingriff gelangt. Der Bolzen 169 weist eine Flügelmutter 175 auf, um die Lasche 171 fest mit dem Bolzen 169 zu verbinden.

Der Schalter 145 ist auf dem Boden 151 mit Schrauben 177; 179 einstellbar angeordnet, die durch den Schalter 145 angebracht sind und sich durch Öffnungen (nicht dargestellt) in dem Boden 151 erstrecken. Die Schrauben 177; 179 sind in eine Platte 181 eingeschraubt, die unter dem Boden 151

angeordnet ist. Der Schalter 145 ist einstellbar angeordnet, damit der Punkt, an dem der Schalter 145 durch die Bewegung des Armes 47 geöffnet und geschlossen wird, eingestellt werden kann. Fig. 2 stellt den Schalter 145 in einer geschlossenen Stellung mit einem Rollen-Schalthebel 183 dar, der mit dem einen Ende der Schalterbetätigungsplatte 95 in Wirkbeziehung steht. In der geöffneten Stellung des Schalters 145 steht der Rollen-Schalthebel 183 mit der linken Seite der Schalterbetätigungsplatte 95 in Wirkbeziehung, das heißt, die Anordnung ist derart, daß sie aus einer Nockenoberfläche und einem mit der Nockenoberfläche in Wirkbeziehung stehenden Element besteht.

Das Gehäuse 149 muß im Innern des verfügbaren Raumes der Schutzvorrichtung 23 des Teilers 19 befestigt sein, und es muß leicht entfernbar sein, um den Zugang zu dem Schalter 145 zu ermöglichen, damit dieser eingestellt werden kann. Wie es aus den Fig. 3; 4 und 7 ersichtlich ist, muß bei einem Entfernen der Abdeckung 157 zuerst die Flügelmutter 175 gelöst werden, danach wird die Abdeckung 157 nach oben bewegt, um den Flansch 156 von der Wand 161 außer Eingriff zu bringen. Zuletzt kann die Abdeckung 157 nach hinten bewegt werden, um den Schalter 145 freizugeben. Dadurch, daß die Wand 161 am Boden 151 fixiert ist und die Wand 153 an dem Flansch 165 fixiert ist, ist es möglich, eine dauerhafte und feste Kapselung für den Schalter 145 zu schaffen und zur gleichen Zeit einen leichten Zugang zum Öffnen des Schalters 145 für den Betreiber zu ermöglichen, wenn eine Einstellung des Schalters 145 erforderlich ist.

Es wird nun Bezug auf Fig. 8 genommen, die einen Schaltplan

der Führungs-Steuerschaltung 45 gezeigt, die den Betrieb des hydraulischen Zylinders 33 zeigt, der mit dem Befestigungselement 16 der Erntemaschine 11 verbunden ist und auf die Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen 18 der Futtermittelpflanzen anspricht, oder auf einen manuell zu betätigenden Haupt-Steuerschalter 184. Die Schaltung 45 enthält normalerweise geöffnete rechte, linke Drucktaster-Schalter 145; 147, die in entsprechenden Abtasteinheiten für die Reihen 18 der Futtermittelpflanzen angeordnet sind. Ein Anschluß der Schalter 145; 147 ist jeweils über eine Verbindungsleitung 182 und einen Ausschalter 186 an eine Spannungsquelle angeschlossen. Die Schalter 145; 147 sind derart angeordnet, daß sie in Abhängigkeit von der Bewegung der Arme 47; 48 geöffnet und geschlossen werden. Die Schaltung 45 enthält eine herkömmliche Steuerventil-Anordnung 185 für den Betrieb des hydraulischen Zylinders 33, in Abhängigkeit von den Signalen der Drucktaster-Schalter 145; 147. Das Steuerventil 191 ist für die Verbindung mit einem geschlossenen hydraulischen Kreislauf des Traktors ausgelegt, das zum Betreiben der Erntemaschine 11 dient, obwohl es auch modifiziert (durch herkömmliche Mittel, die nicht dargestellt sind) zur Verwendung mit einem offenen hydraulischen System dienen kann. Die Steuerventil-Anordnung 185 enthält ein rechtes, durch eine Magnetpule betriebenes Steuerventil 187 und ein linkes durch eine Magnetpule betriebenes Steuerventil 189, die betriebsmäßig mit einem hydraulisch vorgesteuerten Vierweg-Dreistellungs-Steuerventil 191 verbunden sind, um den hydraulischen Zylinder 33 zusammenzuziehen und die Erntemaschine 11 nach rechts zu bewegen oder den hydraulischen Zylinder 33 auszufahren und die Erntemaschine 11 nach links zu verschie-

ben. Das Steuerventil 191 ist wiederum mit einem doppelt beaufschlagten hydraulischen Arbeitszylinder 33 über die Leitungen 195; 197 verbunden. Die Steuerventile 187; 189 und das hydraulisch vorgesteuerte Steuerventil 191 sind mit einer hydraulischen Pumpe 193 des Traktors verbunden, die dazu verwendet wird, die Erntemaschine 11 über die Leitung 198 zu ziehen. Das Öl wird von dem hydraulischen Zylinder 33 über die Steuerventile 187; 189 und das hydraulisch vorgesteuerte Steuerventil 191 durch die Leitung 200 zu einem Behälter 199 auf dem Traktor zurückgeführt.

Um zu verhindern, daß gleichzeitig Signale von beiden Schaltern 145; 147 erzeugt werden, ist ein Paar von Relais 201; 203 in die Stromkreise der Schalter 145; 147 und des Steuerventils 185 eingefügt. Das Relais 201 enthält einen normalerweise geschlossenen Kontakt 205, der auf der einen Seite mit dem Schalter 145 verbunden ist und auf der anderen Seite mit einer Magnetspule 207 des Steuerventils 189 und eine Relaisspule, die zwischen die Masse und eine Seite des Schalters 147 geschaltet ist. Das Relais 203 enthält weiterhin einen normalerweise geschlossenen Relaiskontakt 211, der auf der einen Seite mit dem Schalter 147 und auf der anderen Seite mit einer Magnetspule 213 des Steuerventils 187 verbunden ist und eine Relaisspule 215, die zwischen die Masse und eine Seite des Schalters 145 geschaltet ist.

Durch das Schließen des linken Drucktaster-Schalters 145 wird ein elektrisches Signal über den Relaiskontakt 201 zu dem linken Steuerventil 189 gegeben, um das Steuerventil 191 zu betätigen und als Folge daran den hydraulischen Zylinder 33.

Ebenso wird auch die Relaispule 215 erregt und der normalerweise geschlossene Relaiskontakt 211 geöffnet. Die Erregung der Relaispule 215 öffnet den Stromweg der Schaltung zwischen dem rechten Drucktaster-Schalter 147 und dem Steuerventil 187. In der gleichen Weise wird durch das Schließen des rechten Drucktaster-Schalters 147 ein elektrisches Signal über den Relaiskontakt 211 zu dem rechten Steuerventil 187 gegeben, um dieses zu betätigen und als Folge davon das Steuerventil 191 und den hydraulischen Zylinder 33. Ebenso wird auch hier die Relaispule 209 erregt, und der normalerweise geschlossene Relaiskontakt 205 geöffnet. Die Erregung der Relaispule 209 öffnet den Strompfad der Schaltung zwischen dem linken Drucktaster-Schalter 145 und dem Steuerventil 189. Wie aus dem Vorstehenden klar ersichtlich ist, wird durch das Schließen des einen der Drucktaster-Schalter 145; 147 verhindert, daß ein Signal von dem anderen Schalter zu dem entsprechenden einen der Steuerventile 187; 189 übertragen wird. Wenn zu irgendeinem Zeitpunkt beide Schalter 145; 147 geschlossen sind, sind beide Relais 205; 211 geöffnet, und es kann kein Signal an das Steuerventil 191 übertragen werden.

Die Führungs-Steuerschaltung 45 enthält weiterhin einen manuell zu betätigenden Haupt-Steuerschalter 184, der ein Steuersignal zur Betätigung des hydraulischen Zylinders 33 abgeben kann, das einen Vorrang über jedes entgegengesetzt gerichtete Signal hat, das automatisch entweder durch den Schalter 145 oder den Schalter 147 erzeugt wird. Der manuell zu betätigende Haupt-Steuerschalter 184 kann ein einpoliger Umschalter sein. Der bewegliche Kontakt 218 des Haupt-Steuers-

schalters 184 ist mit einer Spannungsquelle verbunden. Ein Kontakt 219 des Haupt-Steuerschalters 184 ist mit der Magnetspule 213 des rechten Steuerventils 187 und der andere Kontakt 221 des Haupt-Steuerschalters 184 ist mit der Magnetspule 207 des linken Steuerventils 189 verbunden. Der Kontakt 219 des Haupt-Steuerschalters 184 ist außerdem über eine Diode 223 mit der Relaispule 209 zur Öffnung des normalerweise geschlossenen Relaiskontaktes 205 verbunden, der in der Schaltung mit dem Schalter 145 verbunden ist. Der Kontakt 221 des Haupt-Steuerschalters 184 ist über einen Kontakt 221 des Haupt-Steuerschalters 184, über eine Diode 225 mit der Relaispule 215 zur Öffnung des normalerweise geschlossenen Relaiskontaktes 211 verbunden, der in der Schaltung mit dem Schalter 147 verbunden ist.

Wie aus dem oben beschriebenen ersichtlich ist, kann der Traktorist, wenn er die Erntemaschine 11 durch ein Schließen des Kontaktes 219 des Haupt-Steuerschalters 184 nach rechts bewegen will, ein automatisch erzeugtes entgegengesetzt gerichtetes Signal vom Schalter 145 unterbrechen und seine Übertragung zum Steuerventil 189 verhindern, indem er den normalerweise geschlossenen Relaiskontakt 205 öffnet. Gleichermaßen kann der Traktorist, wenn er die Erntemaschine 11 durch ein Schließen des Kontaktes 221 des Haupt-Steuerschalters 184 nach links bewegen will, ein automatisch erzeugtes, entgegengesetzt gerichtetes Signal vom Schalter 147 unterbrechen und seine Übertragung zum Steuerventil 187 verhindern, indem er den normalerweise geschlossenen Relaiskontakt 211 öffnet.

Aus diesem Grunde wird durch die Relais 201; 203, die durch

die automatischen Drucktaster-Schalter 145; 147 betrieben werden sowie durch den manuell betätigten Haupt-Steuerschalter 184, die Erzeugung entgegengesetzt gerichteter Signale durch die Schalter 145; 147 ausgeschlossen. Der manuell betätigte Haupt-Steuerschalter 184 hat den Vorrang, vor den Drucktaster-Schaltern 145; 147 unabhängig von deren Stellung, und wiederum werden entgegengesetzt gerichtete Signale vom manuell betätigten Haupt-Steuerschalter 184 und einem der Drucktaster-Schalter 145; 147 unterdrückt. Es ist ersichtlich, daß diese Funktionen in einer zuverlässigen einfachen Weise verwirklicht werden.

Die Führung wird durch die Wirkbeziehung eines Stengels einer Futtermittelpflanze mit einem der mit den Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehenden Arme 47; 48 betrieben. Angenommen, der Arm 47 wird durch einen Stengel beaufschlagt, dann wird der Arm 47 in Uhrzeigerrichtung gedreht (Fig. 1), um seinerseits die Schalterbetätigungsplatte 95 in Uhrzeigerrichtung zu drehen (Fig. 2) und den normalerweise offenen Drucktaster-Schalter 145 zu schließen. Unter Bezug auf Fig. 8 ist ersichtlich, daß der Schalter 145 beim Schließen ein elektrisches Signal erzeugt, daß über den normalerweise geschlossenen Relaiskontakt 205 zu der Magnetspule 207 des Steuerventils 189 übertragen wird. Die Magnetspule 207 wird erregt und schließt das normalerweise offene Steuerventil 189. Durch das Schließen des Steuerventils 189 gleitet das hydraulisch vorgesteuerte Steuerventil 191 nach links in der Fig. 8. Das Gleiten des hydraulisch vorgesteuerten Steuerventils 191 nach links verbindet das geschlossene Ende des hydraulischen Zylinders 33 mit der Pumpe 193, wodurch die

Kolbenstange 37 aus dem Gehäuse 35 herausgedrückt wird und das Befestigungselement 16 in Uhrzeigerrichtung bewegt und die Erntemaschine 11 nach links bewegt. Das zurückfließende Öl fließt von dem Zylinder 33 durch die Leitungen 197 und 200 zum Behälter 199 des Traktors.

Durch das Schließen des Schalters 145 wird die Relaispule 215 erregt und öffnet den normalerweise geschlossenen Relaiskontakt 211. Das Öffnen des Relaiskontaktes 211 verhindert, daß ein zweites, entgegengesetzt gerichtetes Signal vom Schalter 147 zu dem Steuerventil 187 übertragen wird, zur gleichen Zeit, zu der ein Signal vom Schalter 145 zu dem Steuerventil 189 übertragen wird. Während der Zeit, zu der beide Schalter 145; 147 geschlossen sind, kann kein Signal zu der Steuerventil-Anordnung 185 übertragen werden.

In gleicher Weise wird, wenn der Schalter 145 sich in seiner normalerweise offenen Stellung befindet und der Schalter 147 durch einen Stengel einer Futtermittelpflanze, die mit dem Arm 48 in Wirkbeziehung tritt, geschlossen wird, ein Signal von dem Schalter 147 zu der Magnetspule 213 des Steuerventils 187 übertragen, über den normalerweise geschlossenen Relaiskontakt 211. Das Steuerventil wird dann aus seiner normalerweise offenen Stellung in einen geschlossenen Zustand gebracht, was zur Folge hat, daß das hydraulisch vorgesteuerte Steuerventil 191 nach rechts bewegt wird. Hierdurch wird die hydraulische Pumpe 193 mit dem offenen oder kolbenstangenseitigen Ende des hydraulischen Zylinders 33 verbunden, und die Kolbenstange 37 mit dem Befestigungselement 16 wird entgegengesetzt zur Uhrzeigerrichtung bewegt und schiebt die Erntemaschine 11 nach rechts. Der Ölrück-

lauf vom Zylinder 33 wird durch die Leitungen 195; 200 zu dem Behälter 199 auf dem Traktor übertragen. Das Schließen des Schalters 147 erregt auch die Relaispule 209, wodurch der normalerweise geschlossene Relaiskontakt 205 geöffnet wird. Hierdurch wird ein entgegengesetzt gerichtetes Signal vom Schalter 145 zu dem Steuerventil 189 unterbrochen.

Der Traktorist ist in der Lage, durch den Haupt-Steuerschalter die automatisch erzeugten Signale von einem oder beiden der Schalter 145; 147 zu übersteuern und kann aus diesem Grunde die Erntemaschine 11 ohne Rücksicht auf den Schaltzustand der Schalter 145; 147 steuern. Diese Steuerfunktion ist wichtig für die anfängliche Ausrichtung der Erntemaschine 11 mit den Reihen 18 der Futtermittelpflanzen, die geerntet werden sollen, um unerwünschte Signale, die durch Unkräuter erzeugt werden oder durch andere Hindernisse zu korrigieren sowie um andere Zustände auszugleichen, zum Beispiel, wenn die Futtermittelpflanzen auf einigen Teilen des Feldes nicht in gut definierten Reihen stehen.

Es ist offensichtlich, daß andere Varianten und Modifikationen dieser Ausführungsform möglich sind. Zum Beispiel wurden die Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen 18 der Futtermittelpflanzen nur in Verbindung mit einer gezogenen Erntemaschine 11 beschrieben. Derartige Einheiten können gleichermaßen für Kopfteile Verwendung finden, die auf selbstfahrenden Erntemaschinen zum Einsatz kommen. In diesem Falle werden die Abtasteinheiten 41; 43 ein mechanisches Signal erzeugen, das in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, das zur Steuerung eines automatischen Steuerungssystems der selbstfahrenden Erntemaschine Verwendung findet.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung für das Abtasten von Pflanzenreihen zum Führen einer Futtermittel-Erntemaschine, die ein Paar benachbarter Teiler für die Futtermittelpflanzen aufweist, zwischen denen eine Reihe von Futtermittelpflanzen aufgenommen wird, welche eine Abtasteinheit für jeden Teiler für die Reihen der Futtermittelpflanzen enthält, wobei jede Abtasteinheit einen vorgespannten hin- und herbewegbaren Arm aufweist, der mit den Futtermittelpflanzen derart in Wirkbeziehung steht, wobei die Arme durch die Reihen der Futtermittelpflanzen bewegt werden, wenn die Teiler nicht mit den Reihen ausgerichtet sind, die mit einer Führungs-Steuerschaltung (45) verbunden sind, um zu bewirken, daß die Erntemaschine in Abhängigkeit von der Bewegung eines Armes wieder in eine Flucht mit den Reihen zurückgesteuert wird, gekennzeichnet dadurch, daß die Abtasteinheit (41; 43) für die Reihen der Futtermittelpflanzen ein Tragrahmen-Element (51) aufweist, an dem der Arm (47; 48) befestigt ist und die Vorspannung durch eine Torsionsfeder (101) erzeugt wird, wobei das eine Ende der Torsionsfeder an dem Arm (47; 48) befestigt ist und das andere Ende an dem Tragrahmen-Element (51).
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Arm (47; 48) auf dem Tragrahmen-Element (51) mit Hilfe einer Schwenkwelle (79) befestigt ist und die Torsionsfeder (101) um diese Schwenkwelle (79) herum angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß das andere Ende der Torsionsfeder (101) in seiner Stellung bei einer Einstellung der Vorspannung veränderbar ist.
4. Vorrichtung nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß das andere Ende der Torsionsfeder (101) mit dem Tragrahmen-Element (51) mit Hilfe eines Bundes (109) verbunden ist, welcher einstellbar ist, um die Vorspannung zu verändern, wobei der Bund (109) lösbar an dem Tragrahmen-Element (51) befestigt ist.
5. Vorrichtung nach Punkt 2 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß der Bund (109) um die Schwenkwelle (79) herum einstellbar ist.
6. Vorrichtung nach Punkt 4 oder 5, gekennzeichnet dadurch, daß an dem Bund (109) ein Flansch (121) angeordnet ist, der eine Öffnung besitzt, um ein Werkzeug zum Drehen des Bundes (109) aufzunehmen.
7. Vorrichtung nach den Punkten 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß das Tragrahmen-Element (51) ein Langloch (123) aufweist, und der Arm (47; 48) eine stoßabsorbierende Führung (125) besitzt, die fest mit dem Arm (47; 48) verbunden ist, welche bei der Bewegung des Armes in dem Langloch (123) läuft, wobei die Bewegung der Führung (125) durch die Langloch-Peripherie (123) begrenzt ist.
8. Vorrichtung nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß die

Führung (125) eine Führungswelle (127), eine innere und eine äußere nicht elastische Buchse (129; 131) und eine dazwischenliegende Buchse (133) aufweist, wobei die Buchsen die Form eines Bundes haben, der auf der Führungswelle (127) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach den Punkten 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß das Tragrahmen-Element (51) abnehmbar auf einem der Teiler (19; 21) angebaut ist.
10. Vorrichtung nach den Punkten 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß der Arm (47; 48) in einem Tragelement (77) endet, das auf dem Tragrahmen-Element (51) aufgebaut ist und einen mit den Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehenden Teil enthält.
11. Vorrichtung nach Punkt 10, gekennzeichnet dadurch, daß der mit den Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehende Arm (47) einstellbar an dem Tragelement (77) befestigt ist, und die Längenveränderung des mit den Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehenden Teiles des Armes (47) vorzunehmen ist, der sich aus dem Tragelement (77) heraus erstreckt.
12. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß jeder Teiler (19; 21) eine Abtastvorrichtung für die Reihen (18) von Futtermittelpflanzen entsprechend jedem der vorhergehenden Punkte aufweist.
13. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Erntemaschine (11) ein Paar Teiler (19; 21) für die Reihen (18) aufweist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

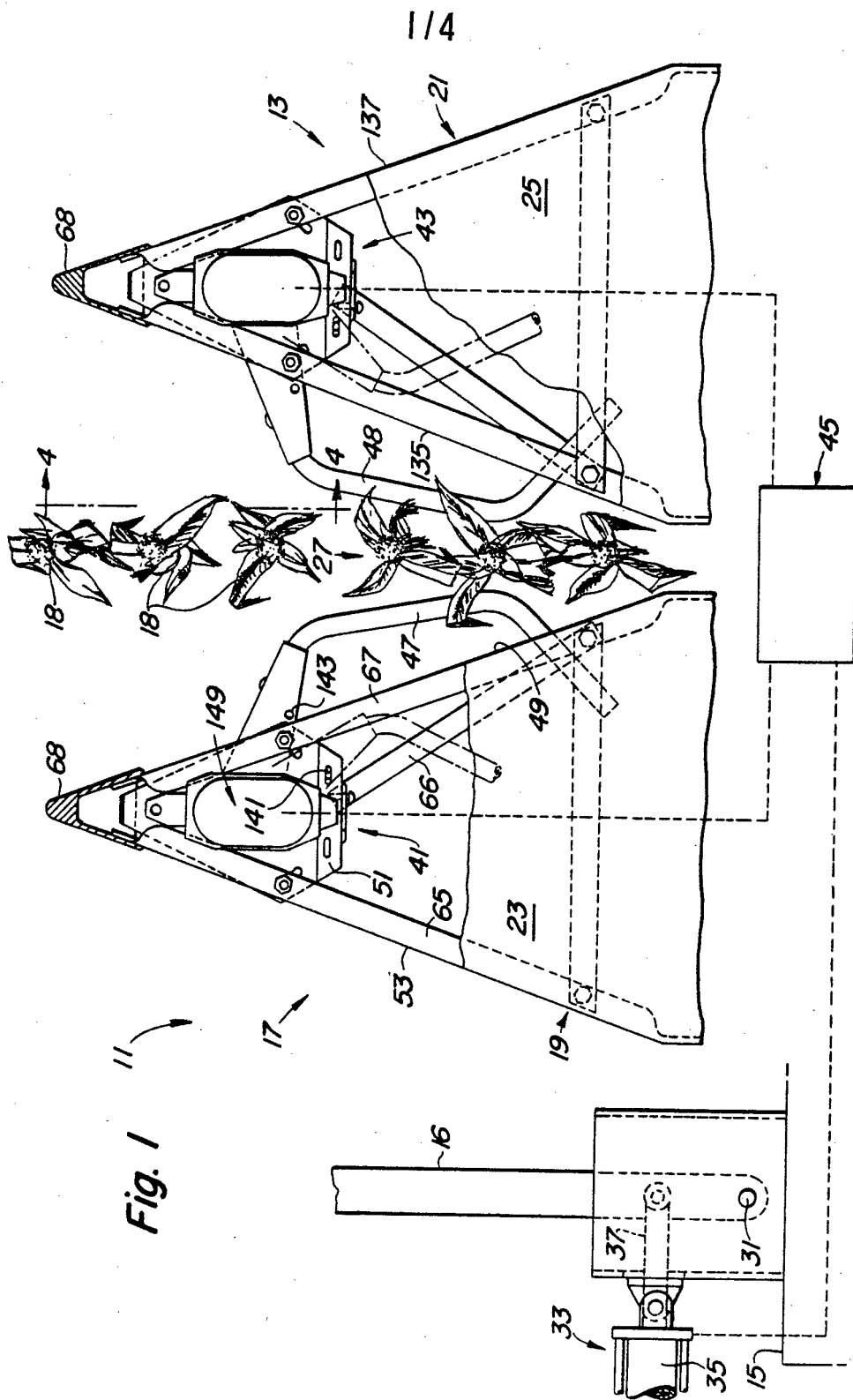
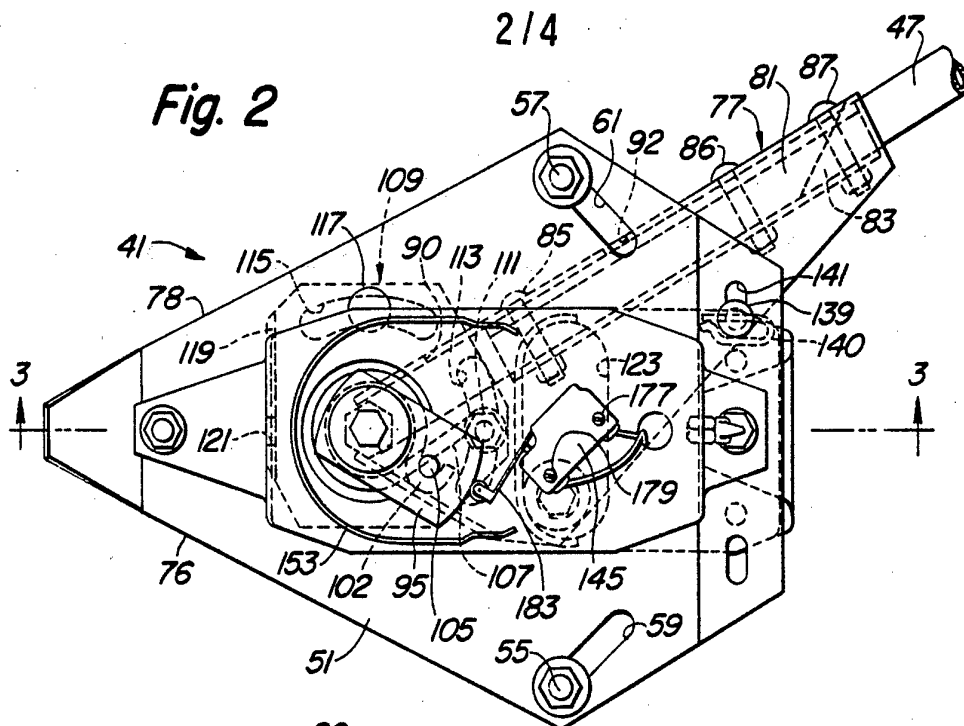
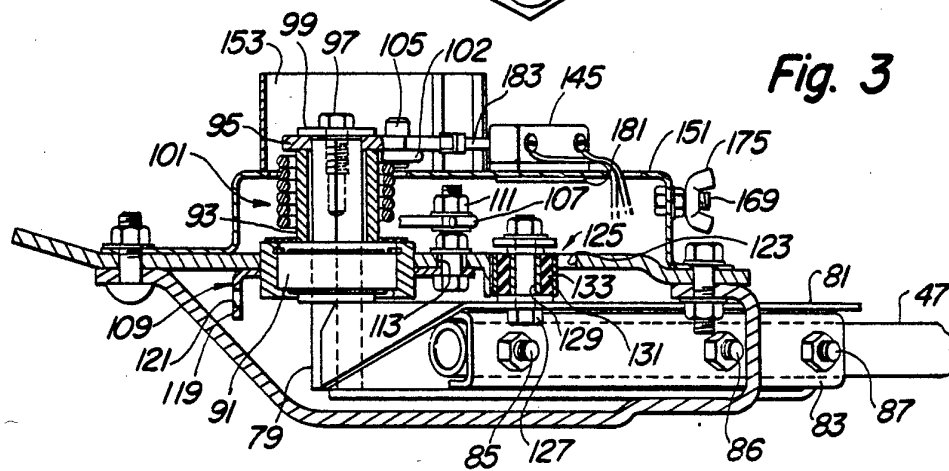
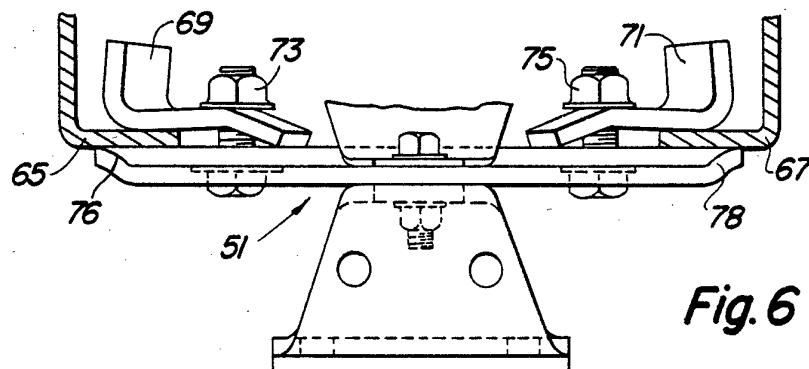


Fig. 1



3 / 4

Fig. 7

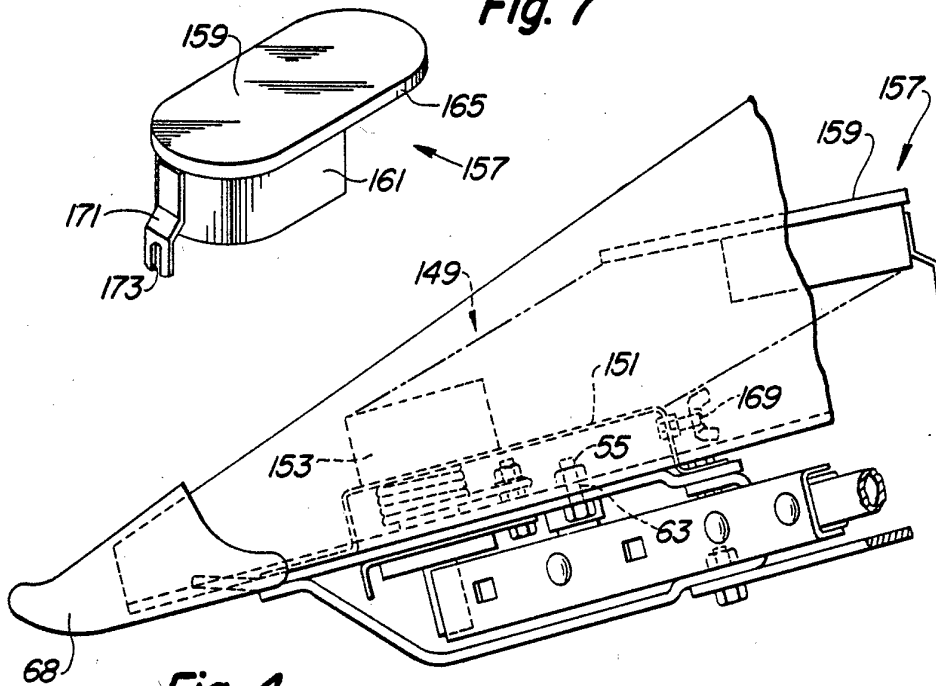


Fig. 4

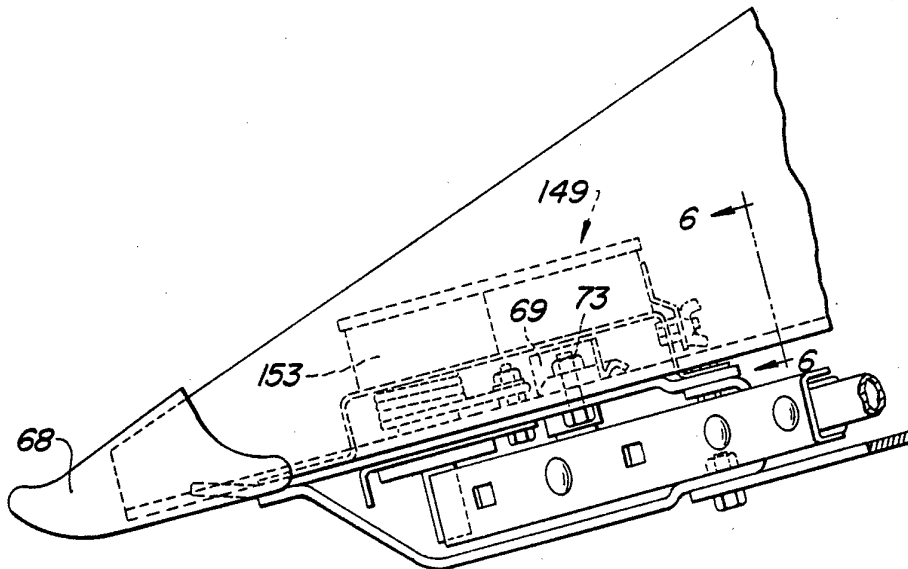


Fig. 5

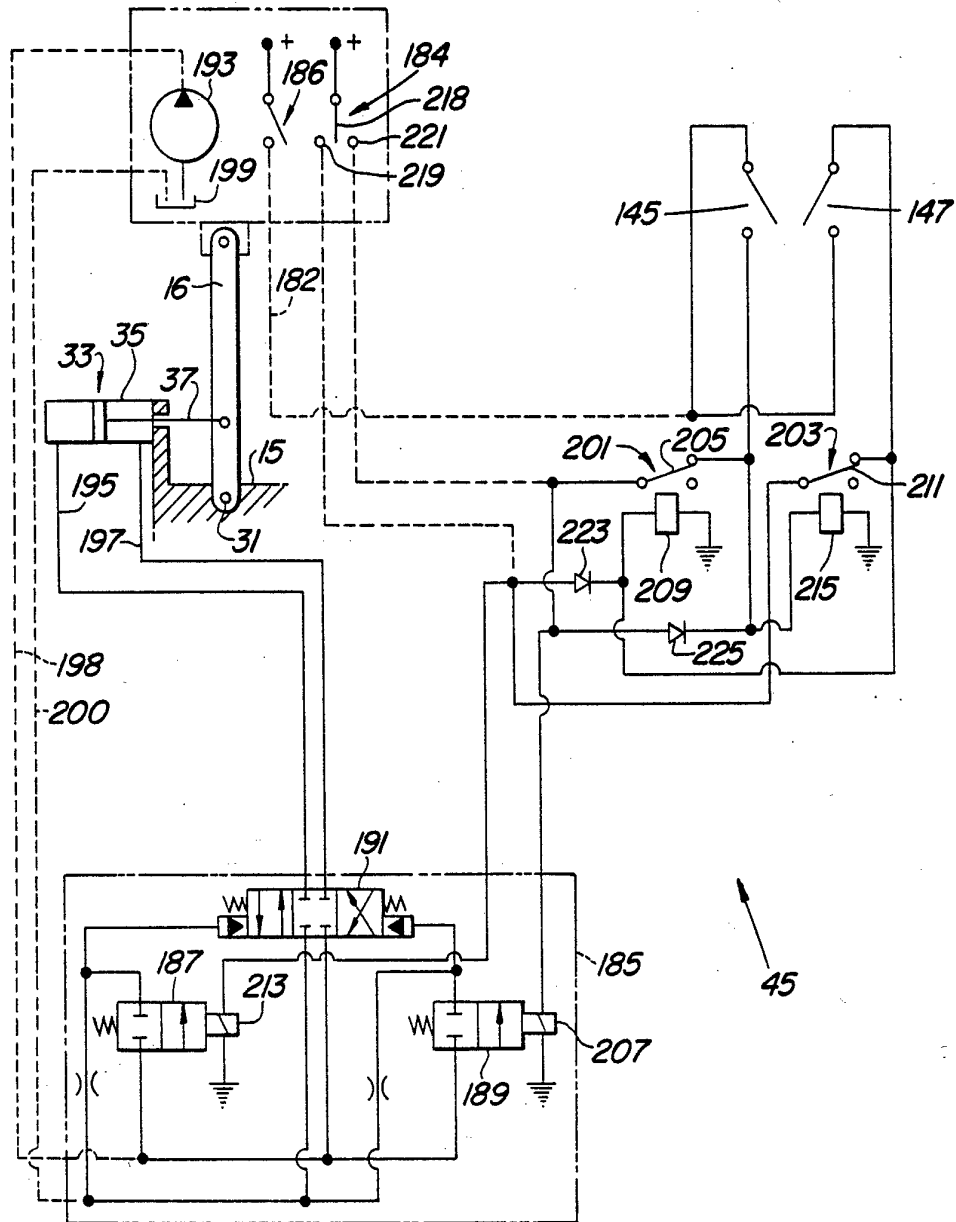


Fig. 8