



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 231 272 A5

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

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP A 01 D / 267 058 4	(22)	06.09.84	(44)	24.12.85
(31)	529,428	(32)	06.09.83	(33)	US
	529,429		06.09.83		

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

**(54) Führungs-Steuersystem für eine Futtermittel-Erntemaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Führungs-Steuersystem für eine Futtermittel-Erntemaschine für in Reihen stehende Futtermittelpflanzen, wie z. B. Getreide, Sorghum und Zuckerrohr. Ausgehend von dem Ziel, die Arbeit für den Traktoristen zu erleichtern, Ernteverluste zu vermeiden und Funktionsstörungen auszuschließen, besteht die Aufgabe darin, einen zuverlässigen Betrieb unter einer Vielzahl verschiedener Zustände der Futtermittel und der Felder zu gewährleisten und die Abgabe fehlerhafter Signale auszuschließen. Als Lösung wird vorgeschlagen, daß zwischen dem ersten Schalter (145) und der Steuerventil-Anordnung (185) ein erstes Relais (201) zwischengeschaltet ist und zwischen dem zweiten Schalter (147) und der Steuerventil-Anordnung (185) ein zweites Relais (203) zwischengeschaltet ist. Der erste Schalter ist mit einer Relaispule (215) des zweiten Relais verbunden und der zweite Schalter mit einer Relaispule (209) des ersten Relais, um das entsprechende Relais zu öffnen, wenn ein Schalter geschlossen wird. Dabei wird vollkommen ausgeschlossen, daß gleichzeitige Signale von beiden Schaltern an die Steuerventil-Anordnung abgegeben werden können. Fig. 8

## Führungs-Steuerungssystem für eine Futtermittel-Erntemaschine

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Führungs-Steuerungssystem für eine Futtermittel-Erntemaschine für in Reihen stehende Futtermittelpflanzen, wie z. B. Getreide, Sorghum und Zuckerrohr.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine Art der kommerziell zur Verfügung stehenden gezogenen Typen von Futtermittel-Erntemaschinen, die dazu Verwendung finden, eine Vielzahl von verschiedenen, in Reihen angepflanzten Futtermitteln zu ernten, zum Beispiel Getreide, Sorghum, Zuckerrohr und dergleichen, enthalten eine Grundeinheit und einen darauf angeordneten Kopfteil. Die Kombination von Grundeinheit und Kopfteil wird mit Hilfe eines Traktors über das Feld gezogen, der an einer Befestigungsvorrichtung der Futtermittel-Erntemaschine befestigt ist. Entsprechend der Art der Futtermittel-Erntemaschine ist die Erntemaschine seitlich außerhalb des Traktors angeordnet und wird über einen hydraulischen Zylinder betrieben, der mit der Befestigungsvorrichtung der Erntemaschine verbunden ist, derart, 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, 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 Enteverluste, 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, ein Führungssystem 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-PS 4 295 323 beschrieben. Dieses Führungs-Steuersystem hat auf der einen Seite eine erste Abtasteinheit zum Abtasten einer fehlerhaften Ausrichtung der Futtermittel-Erntemaschine mit einer Reihe der Futtermittelpflanzen und eine zweite Abtasteinheit zum Abtasten einer fehlerhaften Ausrichtung der Futtermittel-Erntemaschine auf der anderen Seite der Reihe der Futtermittelpflanzen, die erste und zweite Tastschalter beinhalten. Diese Tastschalter sind durch die erste bzw. durch die zweite Abtasteinheit schließbar, wenn eine fehlerhafte Ausrichtung der Erntemaschine abgetastet wird. Dieses bekannte Führungssteuersystem enthält weiterhin eine elektrisch ansteuerbare Steuerventil-Anordnung, das mit den Schaltern verbunden ist und einen hydraulischen Zylinder. Dieser wird durch die Steuerventil-Anordnung gesteuert, um

die Erntemaschine in ihre einwandfreie Ausrichtung zu den Reihen der Futtermittelpflanzen zurückzusteuern.

Ein Problem bei der Ausführung eines derartigen Systems besteht darin, daß das System 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 und die 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.

Unter bestimmten Umständen ist es möglich, daß beide der oben erwähnten Abtasteinheiten für die Reihen der Futtermittel-Pflanzen eine mangelhafte Ausrichtung der Erntemaschine gleichzeitig anzeigen, zum Beispiel, wenn eine Reihe an einigen Punkten ihres Verlaufes besonders breit ist, wodurch das Abgeben entgegengesetzt gerichteter Signale zur gleichen Zeit an die Steuerventil-Anordnung verursacht wird.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Arbeit für den Traktoristen zu erleichtern, Ernteverluste zu vermeiden und Funktionsstörungen des Führungs-Steuersystems auszuschließen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Führungs-Steuerungssystem für eine Futtermittel-Erntemaschine für die Reihen stehende Futtermittelpflanzen, das auf der einen Seite eine erste Abtasteinheit zum Abtasten einer fehlerhaften Ausrichtung der Futtermittel-Erntemaschine mit einer Reihe der Futtermittelpflanzen enthält und eine zweite Abtasteinheit zum Abtasten einer fehlerhaften Ausrichtung der Futtermittel-Erntemaschine auf der anderen Seite der Reihe der Futtermittelpflanzen, die erste und zweite Tastschalter beinhalten, die durch die erste bzw. zweite Abtasteinheit schließbar sind, wenn eine fehlerhafte Ausrichtung der Erntemaschine abgetastet wird, das weiterhin eine elektrisch ansteuerbare Steuerventil-Anordnung enthält, das mit den Schaltern verbunden ist und einen hydraulischen Zylinder, der durch die Steuerventil-Anordnung gesteuert wird, um die Erntemaschine in ihre einwandfreie Ausrichtung zu den Reihen der Futtermittelpflanzen zurückzusteuern, zu schaffen, daß einen zuverlässigen Betrieb unter einer Vielzahl verschiedener Zustände der Futtermittel und der Felder gewährleistet und die Abgabe fehlerhafter Signale ausschließt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein erstes Relais zwischen dem ersten Schalter und der Steuerventil-Anordnung vorgesehen ist und ein zweites Relais zwischen dem zweiten Schalter und der Steuerventil-Anordnung, wobei der erste Schalter mit einer Relaispule des zweiten Relais und der zweite Schalter mit einer Relaispule des ersten Relais verbunden ist, derart, daß die entsprechenden Relais beim Schließen der Schalter eingeschaltet werden, damit gleichzeitige Signale von beiden Schaltern nicht mehr an die Steuerventil-Anordnung gelangen können.

Vorzugsweise ist ein normalerweise offener manuell betätigbarer Haupt-Steuerhalter vorhanden, der einen ersten Ausgangskontakt aufweist, der mit der Steuerventil-Anordnung verbunden ist und über eine Diode mit der Relaispule des zweiten Relais und der einen zweiten Ausgangskontakt aufweist, der mit der Steuerventil-Anordnung verbunden ist und über eine weitere Diode mit der Relaispule des ersten Relais.

Die Steuerventil-Anordnung enthält ein Steuerventil, ein erstes mittels einer Magnetspule gesteuertes Steuerventil und ein zweites mittels einer Magnetspule gesteuerter Steuerventil, die beide betriebsmäßig mit dem Steuerventil verbunden sind. Das erste Relais und der erste Ausgangskontakt sind mit dem ersten Steuerventil verbunden und das zweite Relais und der zweite Ausgangskontakt mit dem zweiten Steuerventil.

Das Führungs-Steuersystem enthält zwei Abtasteinheiten für die Reihen der Futtermittelpflanzen. Jede Abtasteinheit weist einen hin- und herbewegbaren Arm auf, der mit den Reihen der Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung steht, wobei die Arme derart angeordnet sind, daß sie durch die Reihen der Futtermittelpflanzen bewegbar sind, wenn die Erntemaschine nicht mit den Reihen der Futtermittelpflanzen ausgerichtet ist. Jeder Arm ist drehbar mit Hilfe eines Sechskantelementes, das fest mit dem Arm verbunden ist, angebaut. Außerdem ist eine Schalterbetätigungsplatte fest an dem Sechskantelement angebaut und erstreckt sich von diesem weg. Die Schalterbetätigungsplatte weist eine Nockenoberfläche auf und der dazugehörige Tastschalter bezieht einen Tasthebel, der mit der Nockenoberfläche in Berührung steht, derart, daß der Tastschalter durch die Bewegung des Armes, die durch eine fehlerhafte Ausrichtung hervorgerufen wird,

geschlossen wird. Die Schalterbetätigungsplatte enthält eine im allgemeinen rechteckige Platte, die ein gekrümmtes äußeres Ende aufweist, das die Nockenoberfläche bildet.

### Ausführungsbeispiel

Die vorliegende Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine teilweise Ansicht des vorderen Teils einer Futtermittelpflanzen-Erntemaschine, in der im Einzelnen ein Paar der Teile mit Abtasteinheiten eines Führungssystems für Futtermittelpflanzen-Reihen dargestellt ist;

Fig. 2: eine teilweise Draufsicht (wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit Teile weggelassen wurden) einer der Abtasteinheiten, die in der Fig. 1 dargestellt sind;

Fig. 3: einen Schnitt gemäß der Linie 3 - 3 in Fig. 2;

Fig. 4: einen Teil einer Erntemaschine und einer Abtasteinheit gemäß der Linie 4 - 4 in Fig. 1;

Fig. 5: die Seitenansicht einer alternativen Montageanordnung für die Abtasteinheit eines Führungssystems für Futtermittelpflanzen-Reihen;

Fig. 6: einen Schnitt gemäß der Linie 6 - 6 in Fig. 5;

Fig. 7: die perspektivische Ansicht einer Gehäuseabdeckung für eine in Fig. 4 dargestellte Abtasteinheit;

Fig. 8: die Schaltungsanordnung für das erfindungsgemäße Führungs-Steuersystem.

Derartige Ausdrücke, wie vorwärts, rückwärts, senkrecht, waagrecht und seitlich werden für das Verständnis verwendet und sind im Verhältnis zur Maschine in ihrer Standard-Betriebsstellung und im Verhältnis zur Richtung der Vorwärtsbewegung bestimmt. Die Ausdrücke rechts und links sind vom Standpunkt einer Person gesehen, die sich hinter der Maschine befindet und in die Richtung ihrer Bewegung blickt.

Es wird nun auf die Fig. 1 der zugehörigen Zeichnung Bezug genommen, die in einer teilweisen und schematischen Darstellung eine gezogene Erntemaschine 11 für in Reihen stehende Futtermittelpflanzen zeigt, die ein Führungssystem 13 aufweist. Die Erntemaschine 11 enthält eine Grundeinheit 15 und ein Kopfteil 17 und kann dazu Verwendung finden, verschiedene in Reihen stehende Futtermittelpflanzen zu ernten, zum Beispiel Getreide, Sorghum, Zuckerrohr und dergleichen.

Das Führungssystem 13 tastet automatisch die Standorte der Futtermittelpflanzen 11 ab, im Verhältnis zu einer Futtermittelpflanzen-Reihe 18 und hält die Erntemaschine 11 einwandfrei mit der Futtermittelpflanzen-Reihe 18 ausgerichtet, um diese abernten zu können. Das Kopfteil 17 ist an der Grundeinheit 15 abtrennbar mit Hilfe eines herkömmlichen Befestigungsträgers befestigt; zum Beispiel derart, wie es in der US-PS 3 791 117 dargestellt ist. 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, wie es in der US-PS 3 791 117 dargestellt ist und durch die Dere u. Company, Moline, Illinois für deren Modelle 3 940 und 3 960 von Futtermittel-Erntemaschinen hergestellt wird.

Es ist aus dem Stand der Technik erkennbar, daß die vorliegende Erfindung eine gleiche Anwendbarkeit für Kopfteile von Erntemaschinen aufweist, die für zwei oder mehr Reihen von Futtermittelpflanzen geeignet sind.

Bei den weiteren Betrachtungen im Ausführungsbeispiel ist das Führungssystem für die in Reihen stehenden Futtermittelpflanzen gleichermaßen für Kopfteile verwendbar, wie sie in den US-PS 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 vorn 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 des Führungssystems 13 befestigt sind. (Die Teiler sind in der Zählrichtung von links nach rechts in der Fig. 1 numeriert). Die Teiler 19 und 21 für die Futtermittelpflanzen weisen Schutzvorrichtungen 23 beziehungsweise 25 auf (zum Teil weggebrochen dargestellt), die in Spitzen enden.

Der Zwischenraum zwischen den Teilern 19 und 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 und 21 entlang des Bodens zwischen den Reihen 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 und 25 stellen glatte obere Oberflächen dar, die es ermöglichen, daß die Futtermittel-Pflanzen entlang der oberen Oberflächen der Schutzvorrichtungen 23 und 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 und kann ein Modell 3 940 oder 3 960 der Erntemaschinen-Grundeinheiten sein, die von der Deere und Company, Moline, Illinois hergestellt werden. Die Grundeinheit 15 der Erntemaschine 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 Grundeinheit 15 befestigt ist und eine Kolbenstange 37, die schwenkbar an dem Befestigungselement 16 befestigt ist.

Das Führungssystem 13 betreibt automatisch den hydraulischen Zylinder 33 derart, daß die Ausrichtung des Durchlasses 27 des Kopfteiles 17 mit der Reihe 18 der Futtermittelpflanzen, die geerntet werden soll, aufrechterhalten wird. Bei der Verwendung des Führungssystems 13 zur Aufrechterhaltung der Ausrichtung des Durchlasses 27 mit der Reihe 18 der Futtermittelpflanzen, wird auch die Ausrichtung der Reihen der Futtermittelpflanzen, der sich unmittelbar neben der Reihe 18 auf der linken und rechten Seite befinden, mit den Durchlässen (nicht dargestellt), die zwischen dem ersten Teiler und dem zweiten Teiler 19 und zwischen dem dritten Teiler 21 und dem vierten Teiler (nicht dargestellt) vorhanden sind, aufrechterhalten. Das Führungssystem 13 enthält ein Paar Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen der Futtermittelpflanzen, die entsprechend auf den Teilern 19; 21 aufgebaut sind und eine Führungs-Steuerschaltung 45, die mit den Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen der Futtermittelpflanzen und einem hydraulischen Zylinder 33 verbunden ist. Die Abtasteinheiten 41; 43 für die Reihen der Futtermittelpflanzen tasten die Abweichung der Reihe 18 der Futtermittelpflanzen von der Längsachse des Durchlasses 27 ab und erzeugen ein mechanisches Signal, das davon abhängig ist. Die Führungs-Steuerschaltung 45 wandelt das mechanische Signal, das von den Abtasteinheiten 41, 43 für die Reihen der Futtermittelpflanzen 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 Futtermittelpflanzen 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 bestimmt, das für das Abernten von Futterpflanzen konstruiert wurde, die einen Reihen-

abstand von 76,2 cm aufweisen. Eine andere Größe ist für ein Kopfteil 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 verschiedenen 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 befestigt und wieder entfernt werden kann. Die Abtasteinheit 41 enthält:

- 1) einen drehbar montierten Arm 47, der mit den Futtermittel-Pflanzen in Wirkbeziehung steht;
- 2) 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
- 3) ein Tragrahmen-Element 51 oder eine Tragplatte, in welchem der Arm 47 drehbar befestigt ist.

Das Tragrahmen-Element 51 erstreckt sich zwischen und ist befestigt an einer rechten Seitenwand 49 und einer linken Seitenwand 53. Das Tragrahmen-Element 51 ist an den Seitenwänden 49; 53 mit Hilfe eines Paares von Bolzen 55; 57 befestigt, die durch entsprechende Scheiben 59; 61 in der Platte 51 und Löcher 63 (nur in der Fig. 4 dargestellt) in den linken Flansch 65 und dem rechten Flansch 67 eingeführt sind. Die Scheiben 59; 61 ermöglichen es, daß das Tragrahmen-Element 51 an Teilern befestigt werden kann, die einen bestimmten Bereich im Zwischenraum zwischen den Seitenwänden 49; 53 aufweisen, wie es im allgemeinen der Fall bei Kopf-

teilen ist, die für verschiedene Abstände der Reihen der Futtermittelpflanzen entworfen wurden. Die Mittel zum Befestigen des Tragrahmen-Elementes 51 in dem Teiler 19 enthalten weiterhin die Anformung eines Paares sich nach vorn erstreckender Kanten 76; 78, die von der Spitze 68 des Teilers aufgenommen werden können, die sich an dem nach vorn konvergierenden Enden der Seitenwände 49; 53 des Teilers 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 ein Loch (zum Beispiel das Loch 63) gebohrt. Auch die Befestigung der Spitze des Verteilers an dem Kopfteil 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 Schlitz 51, 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 der Platte 51. Wie es in der Ausführungsform, die in der

Fig. 2 dargestellt ist, gezeigt wird, sind die konvergierenden Kanten 76; 78 in der Spitze 68 des Teilers 19 eingeführt. Wie erkennbar ist, ist die Ausführungsform, die in den Fig. 5 und 6 dargestellt ist, identisch mit der Ausführungsform, die in der Fig. 1 bis 4 dargestellt ist, mit der Ausnahme, daß das Vorsehen der Klemmplatten 69 und 71 die Notwendigkeit des Bohrens von Löchern 63 für die Bolzen (nur einer dargestellt) in die Flansche 65 und 67 vermeidbar macht, wodurch weiterhin das Verfahren der Befestigung vereinfacht wird.

Die Abtasteinheiten 41 und 43 für die Reihen der Futtermittelpflanzen 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 und 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 Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehenden Armes 47 der Abtasteinheit 41 darstellen.

Der Arm 47 ist einstellbar in einem Tragelement 77 für den Arm befestigt, das ein einstückiges Sechskantelement 79 enthält, das an den Tragrahmen-Element 51 drehbar befestigt ist. Das Tragelement 77 enthält ein Paar ineinandergreifender Kanäle 81 und 83, die zur Aufnahme und festen Halterung des

einen Endes des Armes 47 mit Hilfe einer Vielzahl von Bolzen 85, 86, 87 dienen. Es ist eine Vielzahl zusätzlicher Löcher 90, 92 in dem Kanal 81 vorgesehen, um zu ermöglichen, daß die Ausdehnung des Armes 47 aus den ineinandergreifenden Kanälen 81 und 83 eingestellt werden kann. Das ermöglicht es, daß die Länge des Armes 47 eingestellt werden kann, um ihn an die Abtasteinheit für die Reihen der Futtermittelpflanzen anpassen zu können, wenn die Kopfteile für verschiedene Abstände der Reihen der Futtermittelpflanzen ausgelegt sind. Die Arme 47 und 48 sind vorzugsweise ungefähr 10 bis 14 cm voneinander entfernt, unabhängig von der Größe des Kopfteles. Das Sechskantelement 79 ist drehbar an der Platte 51 mit Hilfe von 1.) einem Lager 91 für das Sechskantelement 79; 2) einem Abstandhalter 93, der koaxial um das Sechskantelement 79 angeordnet ist und 3.) eine Schalterbetätigungsplatte 95, die an dem Element 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 der Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung steht, in welcher der Arm sich von der Seitenwand 49 nach außen in den Durchlaß 27 hinein erstreckt. 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 einen Schlitz 113 in der Platte 51 erstreckt. Der Bolzen 111 ist fest mit dem Stellring verbunden und ist derart angeordnet, daß er in dem Schlitz 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 einen Schlitz 115 in dem Stellring 109 und einem Bolzen 117, der fest in

der Platte 51 befestigt ist und sich durch den Schlitz 115 erstreckt, einstellen zu können. Das Ende des Bolzens 117, das sich durch den Schlitz 115 erstreckt, ist mit einer Mutter versehen, die gelöst werden kann, um eine Einstellung des Stellringes 109 zu ermöglichen und die wieder angezogen werden kann, 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 der Futtermittelpflanzen 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 Futtermittelpflanzen und Feldbedingungen, und um einen zuverlässigen Betrieb des Armes 47 insofern zu erreichen, daß er sich nur bei einer Reihe von Stengeln der Futtermittelpflanzen 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 Schlitz 123 in der Platte 51 bewegbar ist. Die Führung 125 enthält 1.) eine Welle oder einen Bolzen 127 in dem Kanal 81; 2.) innere und äußere nicht elastische Buchsen 129; 131 (vorzugsweise aus Metall) und 3.) eine dazwischenliegende elastische Buchse 133 (vorzugsweise Gummi). Die innere, äußere und dazwischenliegende Buchsen 129; 131; 133 sind koaxial auf der Welle 127 angeordnet. Die Größe des Schlitzes 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, daß er vollkommen unter den Teiler 19 zurückgeschoben werden kann, wenn er auf ein Hindernis trifft, und daß er dann wieder in seine Betriebsstellung zurückspringen kann. Die Tatsache, daß der Arm 47 in der Lage ist, vollkommen unter den Teiler zurückgezogen zu werden, trägt dazu bei, Beschädigungen zu verhindern, oder die Anzahl der Beschädigungen zu verringern, denen die Abtasteinheit 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 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 einen kontinuierlichen Teil auf (Fig. 1), der sich a) von der Seitenwand 49 nach außen, b) entlang des Durchlasses 27 und c) dann einwärts zur Seitenwand 49 erstreckt. Der führende Teil des Armes 47 beschreibt eine sanfte Kurve um einen Winkel zur Seitenwand, der größer ist als  $90^{\circ}$ . 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 der Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehen, dargestellt, in ausgezogenen Linien in der Fig. 1 und einer eingefahrenen oder nicht in Betrieb befindlichen Stellung, dargestellt mit strichpunktierten Linien in der Fig. 1, bewegbar. In der Stellung, in der sie mit den Reihen 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 und 53 und der Arm 48 vollkommen unter den Teiler 21 zwischen die Seitenwände 135 und 137 zurückgezogen. Entsprechend der Fig. 2 kann der Arm 47 in der eingefahrenen Stellung festgehalten werden, indem ein Stift 139 durch einen Schlitz 141 in der Platte 51 und ein Loch 143 (Fig. 1) in dem den Arm tragenden Kanal 87 eingeführt wird. Der Schlitz 141 und das Loch 143 sind miteinander ausgerichtet, wenn der Arm 47 sich in der eingefahrenen Stellung befindet, wobei es dem Stift 139 ermöglicht wird, in sie eingeführt zu werden. 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, entsprechend den im Stand der Technik bekannten Möglichkeiten.

Die Möglichkeit, die Arme 47 und 48 in einer eingefahrenen Stellung zu behalten, wurde für sehr zweckmäßig erachtet, für die Fälle, in denen ein zuverlässiger Betrieb des Führungssystems wegen der Bedingungen bezüglich der Futtermittelpflanzen oder des Feldes nicht möglich ist. So kann zum Beispiel ein zuverlässiger Betrieb unmöglich sein, 1.) wenn Unkräuter in einem Futtermittel vorhanden sind, das abgeerntet werden soll, 2.) wenn ein im Breitwurf gesätes Futtermittel geerntet werden soll und 3.) wenn ein Futtermittel geerntet werden soll, in dem eine wesentliche Menge von Futtermittelpflanzen des vorangegangenen Jahres sich ausgesät haben und wieder aufgewachsen sind. Darüber hinaus ist es zweckmäßig, die Arme 47 und 48 einzufahren, wenn die Steuerschaltung des Führungssystems nicht einwandfrei arbeitet, weil dann das Risiko einer weiteren Beschädigung des Führungssystems vermieden oder verringert wird. Aus diesem Grunde können die Arme 47 und 48 sicher in der eingefahrenen Stellung behalten werden, wenn die Anwendung des Führungssystems 13 nicht zweckmäßig ist und ein Entfernen der Abtasteinheiten 41 und 43 ist nicht erforderlich. Wenn das Führungssystem eingefahren ist, steuert oder führt der Traktorist den Traktor und die Erntemaschine unabhängig vom Führungssystem.

Die Führungs-Steuerschaltung 45 beinhaltet ein Paar elektrischer Schalter 145 und 147 (Fig. 2, 3, 8) zur Erfassung der Bewegung der Arme 47 beziehungsweise 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 Sechskant-elementes 79 und der Schalter-betätigungsplatte 95 ein Gehäuse oder eine Kapselung 149 vorgesehen ist. Eine Abdeckung 157 (Fig. 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 und 147 sind derart einstellbar, daß der Wert der Bewegung der Arme 47 und 48, der erforderlich ist, um die Schalter 145 und 147 zu betätigen, eingestellt werden kann. Das Gehäuse 149 beinhaltet: 1.) einen Boden 151, auf dem der Schalter 145 einstellbar angeordnet ist; 2.) eine Wand 153, die an dem Boden 151 befestigt ist und einen Teil des Bodens 151 umgibt; 3.) eine Abdeckung 157, die ein Loch einschließt und eine zweite Wand 161, die an dem Dach 159 befestigt ist und ein Teil des Daches 159 umgibt und 4.) 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 und 161 verbunden, die mit der zweiten Wand 161, die auf dem Boden 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. Das Dach 159 enthält weiterhin einen offenen Flansch 165, 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 offenem Ende aufweist, der um den Bolzen 169 herum in Eingriff gelangt. Der Bolzen 169 weist eine Flügelmutter 175 auf, die auf diesen aufgeschraubt wird, um die Lasche 171 fest mit dem

Bolzen zu verbinden.

Der Schalter 145 ist auf dem Boden 151 mit Hilfe eines Paares von Schrauben einstellbar angeordnet, die durch den Schalter 145 angebracht sind und sich durch geschlitzte Öffnungen (nicht dargestellt) in dem Boden 151 erstrecken. Die Schrauben 177 und 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. Die 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 einen 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 sind, um den Zugang zu dem Schalter 145 zu ermöglichen, damit dieser eingestellt werden kann. Wie es aus den Figuren 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 165 von der Wand 161 außer Eingriff zu bringen und zuletzt kann die Abdeckung 157 nach hinten bewegt werden, um den Schalter 145 freizugeben. Dadurch, daß die Wand 161 an dem Boden 151 fixiert ist und daß 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 zu und ein Öffnen des Schalters 145 für den Betreiber zu ermöglichen, wenn eine Einstellung des Schalters 145 erforderlich ist.

Es wird nun Bezug auf die Fig. 8 genommen, die einen Schaltplan der Führungs-Steuerschaltung 45 zeigt, die den Betrieb des hydraulischen Zylinders 33 zeigt, der mit dem Befestigungselement 16 der Erntemaschine verbunden ist und auf die Abtasteinheiten 41 und 43 für die Reihen der Futtermittelpflanzen anspricht oder auf einen manuell zu betätigenden Haupt-Steuerschalter 184. Die Schaltung 45 enthält normalerweise geöffnete rechte und linke Drucktaster-Schalter 145 und 147, die in entsprechenden Abtasteinheiten für die Reihen der Futtermittelpflanzen angeordnet sind. Ein Anschluß der Schalter 145 und 147 ist jeweils über eine Verbindungsleitung 182 und einen Ausschalter 186 an eine Spannungsquelle angeschlossen. Die Schalter 145 und 147 sind derart angeordnet, daß sie in Abhängigkeit von der Bewegung der Arme 47 und 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 und 147. Das Steuerventil 191 ist für die Verbindung mit einem geschlossenen hydraulischen System des Traktors ausgelegt, das zum Betreiben der Erntemaschine 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 Magnetspule betriebenes Steuerventil 187 und ein linkes durch eine Magnetspule betriebenes Steuerventil 189, die betriebsmäßig mit einem hydraulisch vorgesteuerten Vierweg-Dreistellungs-Steuerventil 191 verbunden sind, um den hydraulischen Zylinder 33 zusammenzuziehen und die Erntemaschine nach rechts zu bewegen oder den hydraulischen Zylinder

der 33 auszufahren und die Erntemaschine nach links zu verschieben. Das Steuerventil 191 ist wiederum mit einem doppelt beaufschlagten hydraulischen Arbeitszylinder 33 über die Leitungen 195 und 197 verbunden. Die Steuerventile 187 und 189 und das hydraulisch vorgesteuerte Steuerventil 191 sind mit einer hydraulischen Pumpe 193 des Traktors verbunden, die dazu verwendet wird, die Erntemaschine über die Leitung 198 zu ziehen. Das Öl wird von dem hydraulischen Zylinder 33 über die Steuerventile 187 und 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 und 147 erzeugt werden, ist ein Paar von Relais 201 und 203 in die Stromkreise der Schalter 145 und 147 und des Steuerventils 185 eingefügt. Das Relais 201 enthält 1.) 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 2.) eine Relaispule 209, die zwischen die Masse und eine Seite des Schalters 147 geschaltet ist. Das Relais 203 enthält einen 1.) 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 2.) eine Relaispule 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 und 147 verhindert, daß ein Signal von dem anderen Schalter zu dem entsprechenden einen der Steuerventile 187 und 189 übertragen wird. Wenn zu irgendeinem Zeitpunkt beide Schalter 145 und 147 geschlossen sind, sind beide Relais 205 und 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-Steuerschalters 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 durch ein Schließen des Kontaktes 219 des Haupt-Steuerschalters 184 nach rechts bewegen will, ein automatisch erzeugtes entgegengesetzt gerichtetes Signal vom Schalter 145 unterbrochen und seine Übertragung zum Steuerventil 189 verhindern, indem er den normalerweise geschlossenen Relaiskontakt 205 öffnet. Gleichermäßen kann der Traktorist, wenn er die Erntemaschine 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 und 203, die durch die automatischen Drucktaster-Schalter 145 und 147 betrieben werden sowie durch den manuell betätigten Haupt-Steuerschalter 184, die Erzeugung entgegengesetzt gerichteter Signale durch die Schalter 145 und 147 ausgeschlossen. Der manuell betätigte Haupt-Steuerschalter 184 hat den Vorrang vor den Drucktaster-Schalter 145 und 147 unabhängig von deren Stellung und wiederum werden entgegengesetzt gerichtete Signale vom manuell betätigten Haupt-Steuerschalter 184 und einem der Drucktaster-Schalter 145 oder 147

unterdrückt. Es ist ersichtlich, daß diese Funktionen in einer zuverlässigen einfachen Weise verwirklicht wurden.

Das Führungssystem wird durch die Wirkbeziehung eines Stengels 18 einer Futtermittelpflanze mit einem der mit den Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung stehenden Arme 47 oder 48 betrieben. Angenommen, der Arm 47 wird durch einen Stengel der Futtermittelpflanzen-Reihe 18 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 die 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 (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 und 147 geschlossen sind, kann kein Signal zu den 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 der Futtermittelpflanzen-Reihe 18, 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 geschlossene 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 Uhrzeiger-richtung bewegt und schiebt die Erntemaschine nach rechts. Der Ölrücklauf vom Zylinder 33 wird durch die Leitungen 195 und 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-Schalter die automatisch erzeugten Signale von einem oder beiden der Schalter 145 und 157 zu übersteuern und kann aus diesem Grunde die Erntemaschine ohne Rücksicht auf den Schaltzustand der Schalter 145 und 147 steuern. Diese Steuerfunktion ist wichtig für die anfängliche Ausrichtung der Erntemaschine mit den Reihen 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 und 43 für die Reihen der Futtermittelpflanzen nur in Verbindung mit einer gezogenen Erntemaschine beschrieben. Derartige Einheiten können gleichermaßen für Kopfteile Verwendung finden, die auf selbstfahrenden Erntemaschinen zum Einsatz kommen. In diesem Falle werden die Abtasteinheiten ein mechanisches Signal erzeugen, das in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, das zur Steuerung eines automatischen Steuerungssystems der selbstfahrenden Erntemaschine Verwendung findet.

Erfindungsanspruch

1. Führungs-Steuersystem für eine Futtermittel-Erntemaschine für in Reihen stehende Futtermittelpflanzen, das auf der einen Seite eine erste Abtasteinheit zum Abtasten einer fehlerhaften Ausrichtung der Futtermittel-Erntemaschine mit einer Reihe der Futtermittelpflanzen enthält und eine zweite Abtasteinheit zum Abtasten einer fehlerhaften Ausrichtung der Futtermittel-Erntemaschine auf der anderen Seite der Reihe der Futtermittelpflanzen, die erste und zweite Tastschalter beinhalten, die durch die erste beziehungsweise zweite Abtasteinheit schließbar sind, wenn eine fehlerhafte Ausrichtung der Erntemaschine abgetastet wird, das weiterhin eine elektrisch ansteuerbare Steuerventil-Anordnung enthält, das mit den Schaltern verbunden ist und einen hydraulischen Zylinder der durch die Steuerventil-Anordnung gesteuert wird, um die Erntemaschine in ihre einwandfreie Ausrichtung zu den Reihen der Futtermittelpflanzen zurücksteuern, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen dem ersten Schalter (145) und der Steuerventil-Anordnung (185) ein erstes Relais (201) zwischengeschaltet ist und zwischen dem zweiten Schalter (147) und der Steuerventil-Anordnung (185) ein zweites Relais (203) zwischengeschaltet ist, wobei der erste Schalter mit einer Relaispule (215) des zweiten Relais verbunden ist und der zweite Schalter mit einer Relaispule (209) des ersten Relais, um das entsprechende Relais zu öffnen, wenn ein Schalter geschlossen wird, derart, daß es ausgeschlossen ist, daß gleichzeitige Signale von beiden Schaltern an die Steuerventil-Anordnung gelangen können.
2. Führungs-Steuersystem nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein normalerweise offener manuell betätigbarer

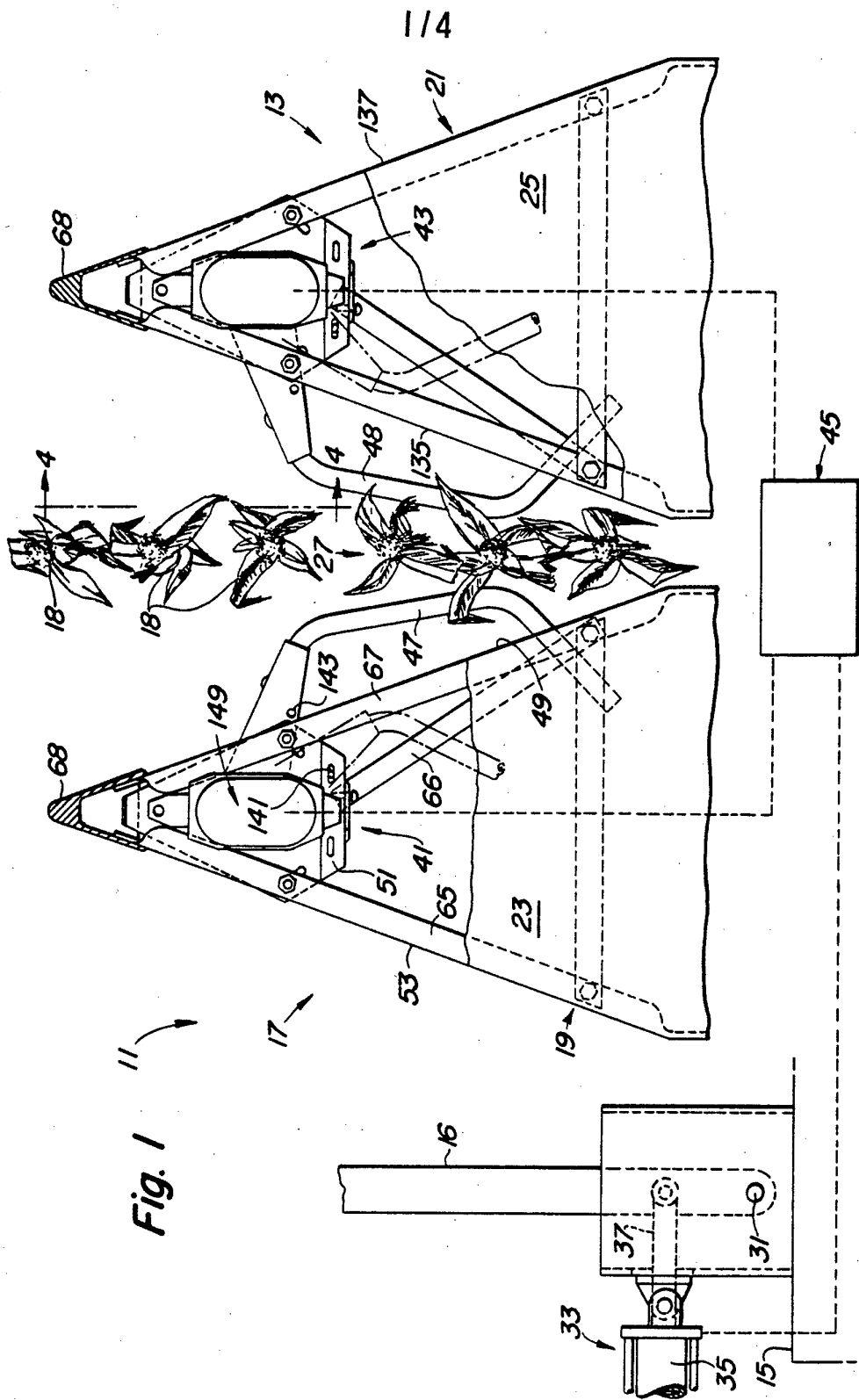
Haupt-Steuerschalter (184) vorhanden ist, der einen ersten Ausgangskontakt (221) aufweist, der mit der Steuerventil-Anordnung (185) verbunden ist und über eine Diode (225) mit der Relaispule (215) des zweiten Relais (211) und der einen zweiten Ausgangskontakt (219) aufweist, der mit der Steuerventil-Anordnung (185) verbunden ist und über eine weitere Diode (223) mit der Relaispule (209) des ersten Relais (201).

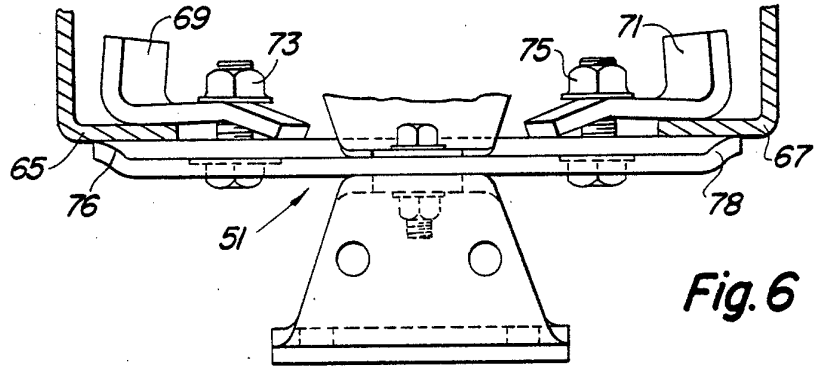
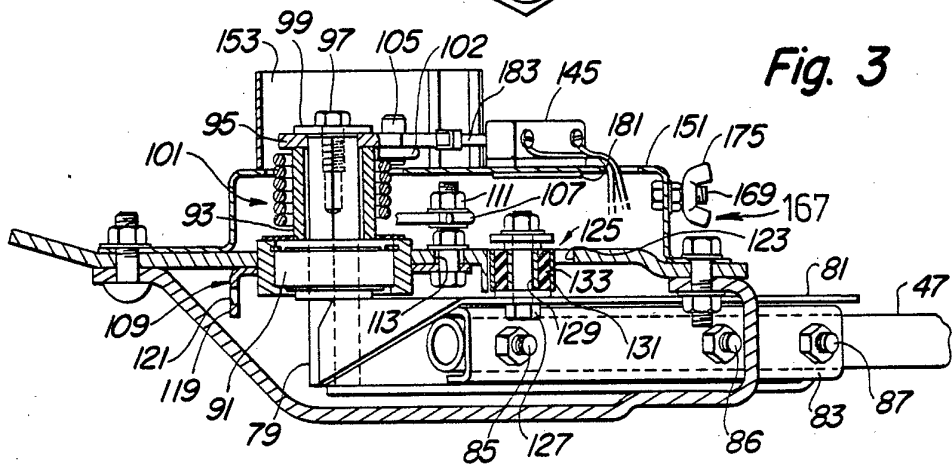
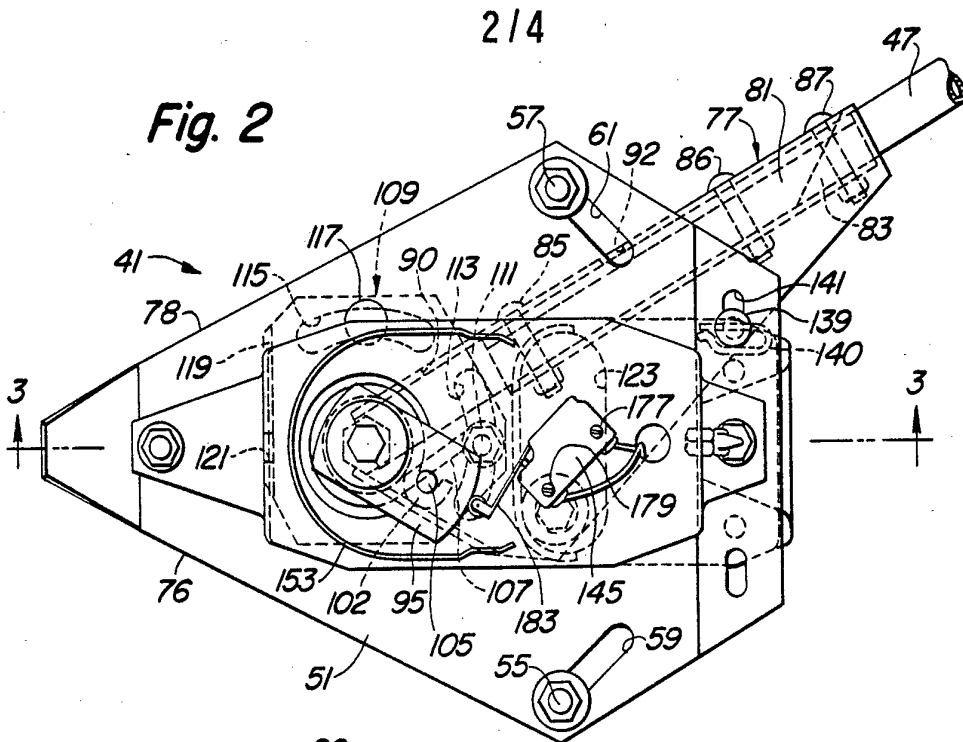
3. Führungs-Steuersystem nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Steuerventil-Anordnung ein Steuerventil (191) enthält, ein erstes mittels einer Magnetspule gesteuertes Steuerventil (189) und ein zweites mittels einer Magnetspule gesteuertes Steuerventil (187), die beide betriebsmäßig mit dem Steuerventil verbunden sind, daß das erste Relais (201) und der erste Ausgangskontakt (221) mit dem ersten Steuerventil (189) verbunden sind und das zweite Relais (203) und der zweite Ausgangskontakt (219) mit dem zweiten Steuerventil (187).
4. Führungs-Steuersystem nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß das Führungs-Steuersystem zwei Abtasteinheiten (41; 43) für die Reihen der Futtermittelpflanzen enthält, daß jede Abtasteinheit einen hin- und herbewegbaren Arm (47; 48) aufweist, der mit den Reihen der Futtermittelpflanzen in Wirkbeziehung steht, wobei die Arme derart angeordnet sind, daß sie durch die Reihen der Futtermittelpflanzen bewegbar sind, wenn die Erntemaschine nicht mit den Reihen der Futtermittelpflanzen ausgerichtet ist, daß jeder Arm drehbar mit Hilfe eines Sechskantelementes (79), das fest mit dem Arm verbunden ist, angebaut ist, daß eine Schalterbetätigungsplatte (95) fest an dem Sechskantelement angebaut ist und sich von diesem weg erstreckt, daß die Schalter-

betätigungsplatte eine Nockenoberfläche aufweist und der dazugehörige Tastschalter (145; 147) einen Tasthebel aufweist, der mit der Nockenoberfläche in Berührung des Armes, die durch eine fehlerhafte Ausrichtung hervorgerufen wird, geschlossen wird.

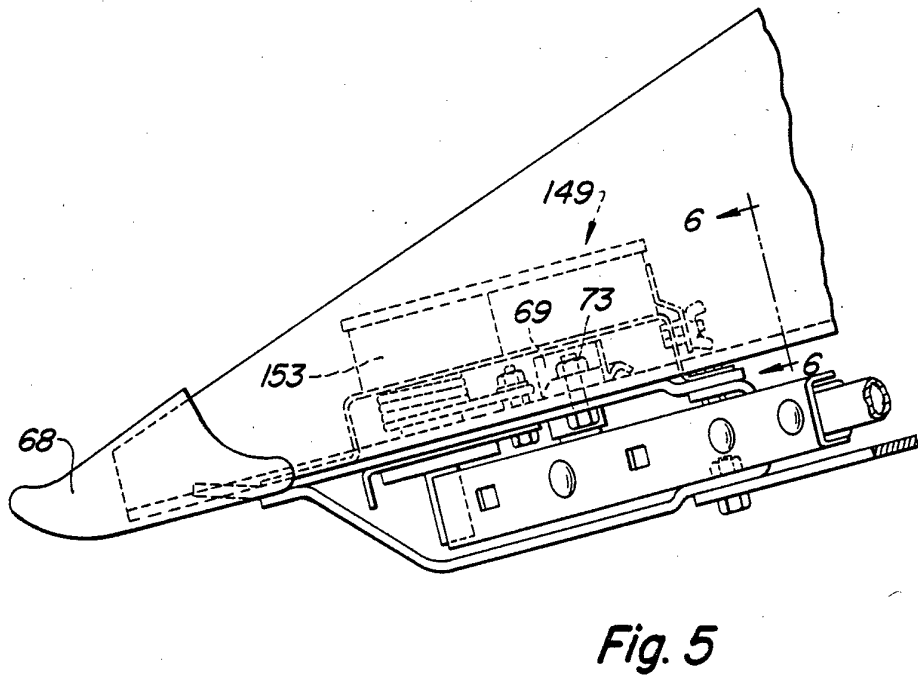
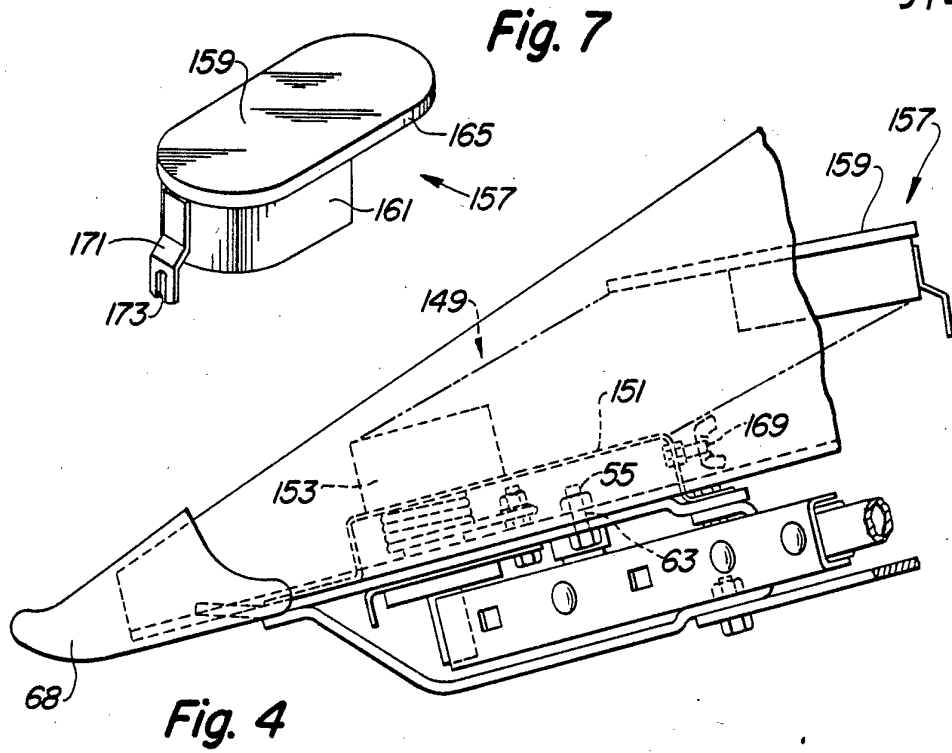
5. Führungs-Steuersystem nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Schalterbetätigungsplatte (95) eine im allgemeinen rechteckige Platte enthält, die ein gekrümmtes äußeres Ende aufweist, das die Nockenoberfläche bildet.

*Hierzu 4 Seiten Zeichnungen*





314



414

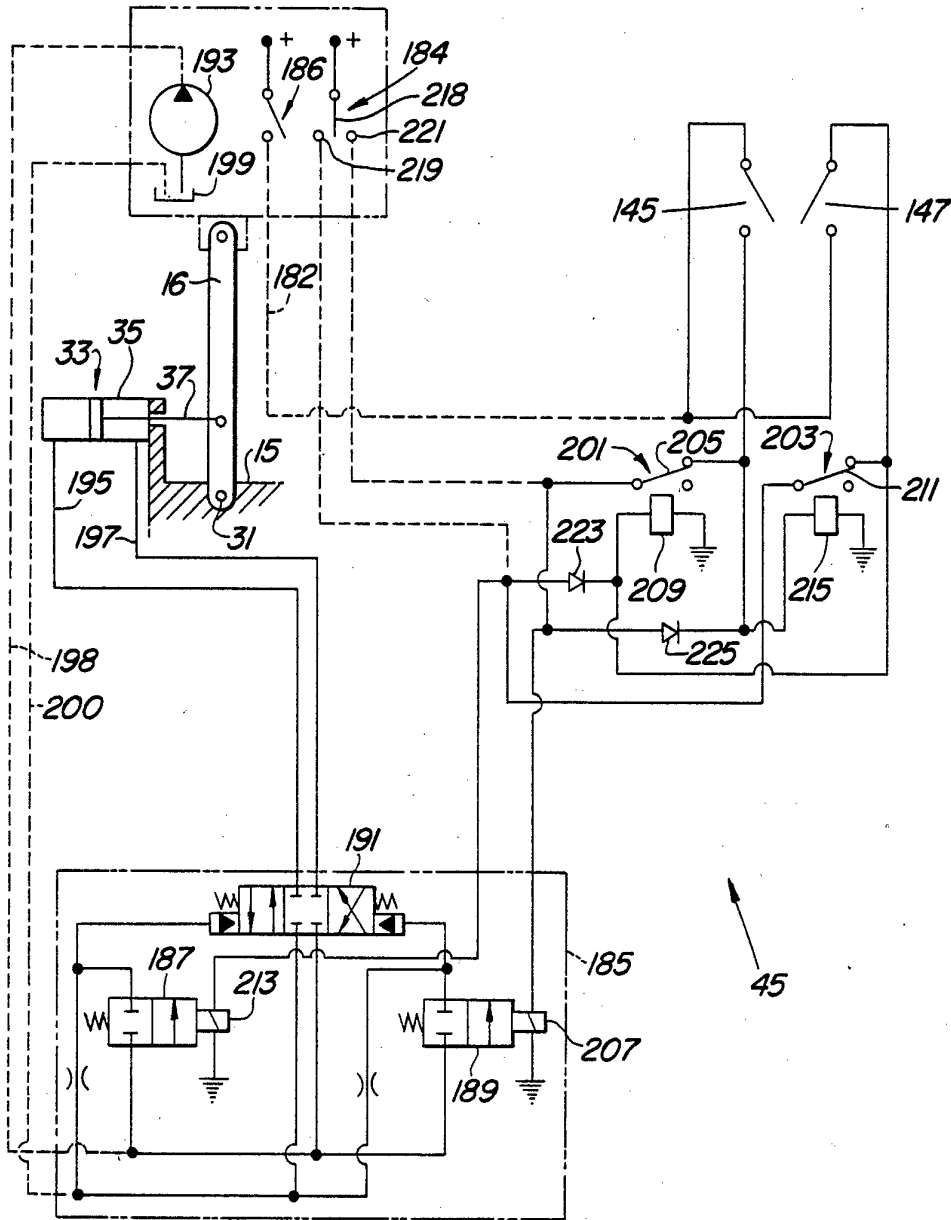


Fig. 8