



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 394 833 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 9054/83 NL83/00036

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **B62D 49/06**

(22) Anmeldetag: 27. 9.1983

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1991

(45) Ausgabetag: 25. 6.1992

(30) Priorität:

27. 9.1982 NL 8203727 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

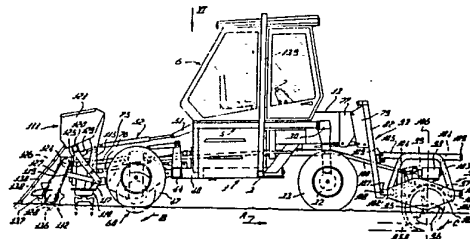
AT-PS 366222 DE-OS3009662 FR-PS2299204 FR-PS2457208  
FR-PS2408503 US-PS4161991

(73) Patentinhaber:

C. VAN DER LELY N.V.  
NL-3155 ZG MAASLAND (NL).

(54) LANDWIRTSCHAFTLICHER SCHLEPPER

(57) Eine landwirtschaftliche Zugmaschine mit hohem Leistungsgewicht (Leistung 100 kW, Gewicht 3500 kg) wird dadurch erhalten, daß man leichte Bauteile (z.B. hergestellt aus Kunstharz) für die Kabine verwendet und daß man die Räder kleiner als üblich macht, d.h. mit einem Durchmesser von 1,3 Metern und aus Aluminium oder einem anderen leichten Material herstellt. Die Zugkraft wird durch die Anordnung eines Werkzeuges (94, 112) erhalten, das während des Betriebes von einer Zapfwelle angetrieben wird und durch seine Wirkung die Zugmaschine antreibt.



AT 394 833 B

Die Erfindung bezieht sich auf einen landwirtschaftlichen Schlepper, mit einem Antriebsmotor, Vorder- und Hinterrädern, mindestens einer Hebevorrichtung und einer Zapfwelle, an die kraftgetriebene Maschinen anschließbar sind, wobei eine walzenförmige, in bezug auf die Schlepperlängsebene zentral gelegene Antriebseinrichtung vorgesehen ist, die mit während des Betriebes in den Boden greifenden, nach außen abstehenden Zinken versehen und mit einer Zapfwelle gekuppelt ist, deren Drehzahl proportional der Fahrgeschwindigkeit ist, und die um eine horizontale Querachse im Drehsinn der Schlepperräder antreibbar ist.

Ein Schlepper dieser Art ist aus der DE-A1-30 09 662 der Anmelderin bekanntgeworden. Bei diesem Schlepper ist vorzugsweise an der vorderen Hebevorrichtung eine nach vorne ragende Stütze angebracht, an der eine zusätzliche Antriebswalze sitzt. Die Walze wird von dem Schleppermotor angetrieben und kann mittels eines Hydraulikzylinders so gegen den Boden gedrückt werden, daß sie den Bodendruck der Schleppervorderräder bis auf Null verringern kann.

Diese bekannte Konstruktion ist jedoch naturgemäß von großer Baulänge und die Rahmenteile für die Antriebswalze erhöhen insgesamt das Schleppergewicht. Die Verwendung von Zusatzgeräten, z. B. zur Bodenbearbeitung, an der Vorderseite des Schleppers ist praktisch unmöglich.

Die FR-A1-22 99 204 der Anmelderin beschreibt einen Schlepper mit mehreren Vorder- bzw. Hinterrädern, so z. B. eine Ausführungsform mit sechs Hinterrädern, ohne jedoch auf zusätzliche Antriebseinrichtungen einzugehen. Einen ähnlichen Schlepper mit zwei getrennten Antriebsmotoren beschreibt die US-A-4 161 991 der Anmelderin. Auch die FR-A1-24 57 208 offenbart einen zweiachsigen Schlepper, der je Achse bis zu sechs Räder aufweist, wobei entsprechende Vorder- und Hinterräder in derselben Spur laufen.

Aus der FR-A1-24 08 503 geht ein konventioneller Schlepper hervor, welcher zwischen der Vorder- und der Hinterachse sowie an seinem hinteren Ende mit hydraulisch höhenbeweglichen Kultivatorzinken versehen ist.

Ein den meisten bekannten Schleppern zueigenes Problem liegt darin, daß die Schlepper immer schwerer werden, was vorrangig auf die sich ständig vergrößernde Arbeitsbreite der Pflüge zurückzuführen ist. Für die Saattbettbereitung ist diese Entwicklung sehr nachteilig, da die großen, für die Aufbringung entsprechender Zugkräfte erforderlichen Raddrücke eine Bodenverdichtung auch noch in einer Tiefe bewirken, die merklich größer ist, als die Arbeitstiefe an den Schlepper angekuppelter Eggen oder Kultivatoren.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem Schlepper die erforderliche Antriebskraft auf eine Weise in den Boden einzubringen, daß weder das Gewicht des Schleppers ungebührlich groß wird, noch daß die Konstruktion zu ausladend wird, wobei der Boden weitgehend geschont werden soll.

Diese Aufgabe läßt sich mit einem Schlepper der eingangs erwähnten Art lösen, bei welchem erfindungsgemäß die Antriebseinrichtung zwischen den Vorder- oder den Hinterrädern des Schleppers angeordnet ist.

Durch diese Maßnahme ergibt sich eine kompakte und doch leichte Bauweise, die den problemlosen Anschluß von Zusatzgeräten sowohl an der Vorder- als auch an der Hinterseite des Schleppers ermöglicht.

Weitere Merkmale, die den angestrebten Effekt verbessern helfen, sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung ist im folgenden an Hand beispielsweise Ausführungsformen näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigen Fig. 1 eine Seitenansicht eines Schleppers bzw. Zugmaschine nach der Erfindung, Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Schlepper nach

Fig. 1, Fig. 3 eine Vorderansicht der Zugmaschine nach den Fig. 1 und 2, Fig. 4 eine teilweise Draufsicht, die eine andere Konstruktion des hinteren Teiles der Zugmaschine zeigt, Fig. 5 eine Seitenansicht der Zugmaschine nach den Fig. 1 bis 3 mit an der Vorder- und Hinterseite befestigten Werkzeugen, Fig. 6 eine Draufsicht der Zugmaschine und der Werkzeuge nach Fig. 5, Fig. 7 eine vergrößerte Ansicht des Hinterteils der Zugmaschine und der angrenzenden Teile der befestigten Werkzeuge, Fig. 8 in vergrößerter teilweiser Draufsicht eine Kuppelungseinrichtung zwischen einer Hebevorrichtung der Zugmaschine und der an ihr befestigten Werkzeuge, Fig. 9 in Seitenansicht eine Zugmaschine mit einem anderen, an ihr befestigten Werkzeug, Fig. 10 in Seitenansicht eine andere Ausführungsform der Zugmaschine mit einem Sicherheitsrahmen und Fig. 11 eine Draufsicht auf die Zugmaschine nach Fig. 10.

Die in der Zeichnung gezeigte Zugmaschine besitzt einen Rahmen (1), der im wesentlichen ein horizontales, hohles Rohr (2) aufweist, das sich in Arbeitsrichtung der Zugmaschine erstreckt, wie durch den Pfeil (A) angedeutet. Das Rohr (2) ist an dem Boden des Rahmens gelegen und mit zwei horizontalen Trägern (3) versehen, die sich quer zur Richtung (A) erstrecken. Die Träger (3) liegen voneinander in Abstand und ihre äußeren Enden sind an aufrechten Deckplatten (4) befestigt, die in Richtung (A) verlaufen und in Seitenansicht (Fig. 1) rechtwinkelig sind. Die oberen Kanten der Deckplatten sind an den unteren Enden eines U-förmigen Rahmenteils (5) befestigt, der in Draufsicht in Fig. 2 gezeigt ist. Der Rahmenteil (5) besitzt eine verhältnismäßig leichte Rohrkonstruktion, da seine Hauptfunktion bloß darin liegt, eine Kabine (6) abzustützen (in Fig. 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen). Wie in Fig. 2 dargestellt, enthält der Rahmenteil (5) zwei Rohre (7), die je an einer Seite der Zugmaschine liegen und an ihren hinteren Enden mittels eines Rohres (8) verbunden sind, welches sich horizontal und quer zur Richtung (A) erstreckt. Die aus den Teilen (1) bis (8) bestehende Konstruktion ist etwa symmetrisch bezüglich der vertikalen, zentralen Längsebene der Zugmaschine, die in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen (9) bezeichnet ist. Die Mittellinie des Hauptrahmenrohres (2) liegt daher in der Ebene (9). Fig. 2 zeigt einen Antriebsmotor (10), der an einer Seite der Ebene (9) angeordnet und von den Trägern (3) abgestützt ist. Der Motor ist als leichter, luftgekühlter Motor mit einer Leistung von etwa 100 kW ausgebildet.

An der anderen Seite der Ebene (9) befindet sich ein Treibstofftank (11), der von den Trägern (3) gestützt ist. In Nähe des vorderen Endes des Hauptrahmenrohres (2) sind zwei starre Träger (12) vorgesehen, die an den Seiten des Rohres (2) befestigt sind und von dem Rohr (2) aus nach oben und nach vorne unter einem Winkel von etwa 45° verlaufen. Die oberen Enden der Träger (12) sind an der Unterseite eines Gehäuses des Getriebekastens eines kombinierten Wechsel- und Differentialgetriebes (13) befestigt, das, wie in Fig. 1 gezeigt, im wesentlichen vor dem vorderen Ende des Rohres (2) angeordnet ist. Die horizontale Unterseite des Getriebekastens (13) liegt etwa in Höhe des Oberteiles des Motors (10), der, wie in Fig. 1 gezeigt, hinter dem Getriebekasten (13) angeordnet ist. Die Ausgangswelle des Motors (10) ragt von dem hinteren Ende des Motors vor und ist mit der Eingangswelle einer Zahnradübersetzung (14) gekuppelt, die in einem starren Gehäuse untergebracht ist, das von dem Motor in Richtung der Ebene (9) nach oben verläuft. Das Gehäuse ist etwa unterhalb des Rohres (8) gelegen. Die Anordnung des Gehäuses der Zahnradübersetzung (14) in dieser Richtung ist mit dem Umstand verbunden, daß der Motor an einer Seite der Ebene (9) und in der tiefsten möglichen Lage bezüglich des Rahmens (1) in Hinblick auf den Schwerpunkt der Zugmaschine angeordnet ist.

Die Ausgangswelle des Motors (10) treibt über die Zahnradübersetzung (14) eine Abtriebswelle (15) der Zahnradübersetzung (14) die in Nähe der Symmetrieebene (9) gelegen ist und sowohl an der Vorder- als auch an der Hinterseite vorsteht. Der nach hinten vorstehende Teil der Welle (15) bildet eine Zapfwelle und der nach vorne vorstehende Teil der Welle ist in einem Rohr (16) gelagert, das unterhalb des Gehäuses des Getriebekastens (13) bis in eine Lage nahe der Vorderseite des Getriebekastens (13) verläuft. Das vordere Ende des Wellenteiles (15) ragt aus dem vorderen Ende des Rohres (16) vor und stellt gleichfalls eine Zapfwelle (17) dar. Diese Zapfwellen können mit einer Drehzahl angetrieben werden, die der Drehzahl des Motors proportional ist. Das Rohr (16) ist unterhalb des Getriebekastens (13) und vor dem Gehäuse der Zahnradübersetzung (14) gelegen. Das hintere Ende des Rohres (16) ist starr mit der Vorderseite des Gehäuses der Zahnradübersetzung (14) verbunden und mittels eines Trägers (18) an der Unterseite des Getriebekastens (13) abgestützt. Die Vorderseite des U-förmigen Rahmentails (5) umfaßt das Gehäuse des Getriebekastens (13) des kombinierten Wechsel- und Differentialgetriebes und das Verbindungsrohr (8) des Rahmentails (5) ist, wie in Fig. 1 gezeigt, kurz hinter der Hinterseite des Motors (10) gelegen.

An einer Seite des Gehäuses des Getriebekastens (13) ist ein Antriebsgehäuse (19) befestigt, welches eine nach hinten gerichtete Ausgangswelle aufweist, die einen in einem sich nach unten erstreckenden Getriebekasten (20) untergebrachten Mechanismus antreibt. Eine Abtriebswelle (21) des Getriebekastens (20) kann mit einer Drehzahl angetrieben werden, welche der Fortbewegungsgeschwindigkeit der Zugmaschine proportional ist. Die nach hinten vorstehende Ausgangswelle (21) ist nahe der Unterseite des Getriebekastens (20) angeordnet und bildet eine Zapfwelle, die sich nach vorne erstreckt und eine vordere Zapfwelle (22) bildet. Der sich nach vorne erstreckende Wellenteil ist in einem Rohr (23) gelagert, das sowohl von dem Getriebekasten als auch von dem Träger (18) abgestützt ist.

Das Rohr (16) erstreckt sich an den Vorder- und Hinterseiten des Getriebekastens (20) und die Welle (15) verläuft kontinuierlich durch den Kasten (20). Die Welle (15) ist mit einem Zahnrad in dem Kasten (20) versehen, welches mit Hilfe weiterer Zahnräder die Eingangsverbindung zu dem Getriebekasten (13) herstellt. Diese Zahnräder sind unabhängig von jenen Zahnrädern angeordnet, die von der Abtriebswelle des Antriebsmotors angetrieben werden.

Eine Anzahl elastischer Lagerteile (24) aus Kunstharz oder Gummi sind, einer über dem anderen, an der Oberseite jedes der beiden Rohre (7) des U-förmigen Rahmentails (5) angeordnet um die Kabine (6) der Zugmaschine zu tragen. Die Kabine (6) der Zugmaschine besitzt einen Fahrersitz und Lenkeinrichtungen für lenkbare Räder, die später mehr im Detail beschrieben werden und sie enthält gleichfalls Steuereinrichtungen zur Steuerung des Antriebes der Räder und vorzugsweise auch zur Verbindung bzw. Lösung des Antriebes zu den Zapfwellen (15, 17 und 21, 22) mittels Kupplungen (nicht gezeigt). Wie in Fig. 1 gezeigt, besitzt die Kabine (6) Seitenwände mit Fenstern, deren untere Endkanten an einer Begrenzungslinie (25) liegen, die nach oben in Richtung der Vorderseite verläuft, sodaß die hintere Wand der Kabine sich nur über eine kurze Strecke oberhalb des Rahmentails (15) erstreckt, wodurch der Fahrer eine gute Sicht auf den hinteren Teil der Zugmaschine erhält. Die Begrenzungslinie (25) endet vorne eine kurze Strecke oberhalb des Oberteils des Getriebekastens (13), sodaß der Fahrer auch eine gute Sicht durch das vordere Fenster der Kabine (6) auf den Vorderteil der Zugmaschine erhält. Wie in Fig. 1 gezeigt, endet die vordere Fensterscheibe der Kabine ungefähr vertikal oberhalb des Vorderteils des Getriebekastens (13). Die untere Begrenzungslinie (25) der Fenster in den Seitenwänden endet hinten in einem nach oben geneigten Teil, der an eine nach oben gerichtete Kante stößt.

Rohrformige Träger (29) sind in kurzem Abstand hinter dem Vorderende des Gehäuses des Getriebekastens (13) an diesem Gehäuse befestigt. Die Träger (29) sind bezüglich der Ebene (9) symmetrisch angeordnet. An den von dem Gehäuse des Getriebekastens (13) abgelegenen Enden enden die Träger (29) jeweils in Höhe der Vorderenden der Rohre (9) des horizontalen Rahmentails (5). In Nähe dieser Enden sind die Träger (29) an Gehäusen (30) von Zahnradübersetzungen befestigt, die im Detail später beschrieben werden. Rohrformige Stützen (30) sind mit der Unterseite der Gehäuse (30) verbunden und erstrecken sich von den Gehäusen (30) nach unten und leicht nach vorne, wobei ihre Mittellinien unter einem Winkel von etwa 80° gegen die Horizontale geneigt sind. Die rohrförmigen Stützen (31) sind um ihre longitudinalen Mittellinien bezüglich der Gehäuse (30) in einer später näher beschriebenen Weise schwenkbar. An ihren unteren Enden sind die Stützen (31) mit

Radträgern (32) versehen, die starr mit ihren Stützen (31) verbunden sind. Die Radträger (32) sind gleichfalls rohrförmig und erstrecken sich horizontal und quer zur Richtung (A) in der in Fig. 3 gezeigten Lage, welche der Geradeausfahrt entspricht. Jeder Radträger (32) ist bezüglich einer zu der Ebene (9) parallelen vertikalen Ebene symmetrisch, wie in Fig. 3 ersichtlich. An jedes Ende jedes Radträgers (32) ist zumindest ein Vorderrad (33) montiert, sodaß die Zugmaschine insgesamt zumindest vier Vorderräder aufweist, die in einer Querreihe zur Fahrtrichtung (A) angeordnet sind. Der Durchmesser jedes Vorderrades beträgt etwa 1,3 m und die Breite der pneumatischen Reifen jedes Rades beträgt etwa 40 cm. Die oberen Enden der Räder (33) befinden sich etwa in Höhe mit dem oberen Ende des Motors (10). Die Berührungsflächen aller Vorderräder (33), wie in der Vorderansicht in Fig. 3 gezeigt, überstreichen somit eine Breite von zumindest 1,6 Metern, oder wenn mehr als vier Vorderräder vorgesehen sind, mehr als 1,6 Meter.

Das Differentialgetriebe in dem Getriebekasten (13) besitzt zwei Ausgangswellen, welche sich in die Träger (29) erstrecken und treiben Kegelradübersetzungen in den Gehäusen (30) so an, daß in den Trägern (31) vorgesehene Wellen Kegelradgetriebe antreiben, die in den Radträgern (32) vorgesehen sind. Ihre Abtriebswellen sind mit den Vorderrädern an jedem Radträger (32) gekuppelt. Die Rotationsachsen der so angetriebenen Vorderräder fallen mit den Mittellinien der Radträger (32) zusammen. Die Stützen (31) sind in den Gehäusen (30) so gelagert, daß die Träger (31) mit den zugehörigen Radträgern (32) und den zugehörigen Vorderrädern (33) um die Mittellinien der Stützen (31) schwenkbar sind, wobei diese Mittellinien auch mit den Mittellinien der Antriebswellen zusammenfallen, die innerhalb der Stützen (31) zur Übertragung des Antriebes an die Vorderräder (33) vorgesehen sind. An ihren oberen Enden sind die Stützen (31) mit Hebeln (34) versehen, die nach vorne und einwärts geneigt sind und an ihren von den Stützen (31) abgelegenen Enden schwenkbar mit Spurstangen (35) gekuppelt sind, die sich von den Hebeln (34) nach einwärts erstrecken und nach hinten geneigt sind. An ihren inneren Enden sind die Spurstangen (35) schwenkbar mit den hinteren Ecken einer dreieckförmigen Lenkplatte (36) (Fig. 2) verbunden, welche um eine nach oben gerichtete Schwenkachse (37) bezüglich des starr an dem Rahmen (1) befestigten Gehäuses des Getriebekastens (13) verschwenkbar sind. Die Schwenkachsen an beiden Seiten der Spurstangen (35) sowie die Schwenkachse (37) verlaufen vorzugsweise parallel zu den Mittellinien der Stützen (31). Das Hinterende der Lenkplatte (36) ist mit dem Ende der Kolbenstange eines Hydraulikantriebes (38) verbunden, dessen Zylinder um eine nach oben gerichtete Schwenkachse bezüglich des Rahmenteils (5) und eines der Gehäuse (30) schwenkbar ist. Der Hydraulikantrieb (38) liegt kurz hinter den Gehäusen (30) und kann von der Kabine (6) aus betätigt werden. In Draufsicht gesehen (Fig. 2) schneiden die Spurstangen (35) eine Linie, die senkrecht zur Ebene (9) verläuft und die Gehäuse (30) verbindet. Die Schwenkverbindungen zwischen den Spurstangen und der Lenkplatte (36) sind an der Hinterseite dieser Verbindungslinie gelegen. Abgesehen davon, daß die Vorderräder (33) lenkbar sind, sind sie an einer Tragkonstruktion angeordnet, welche die Teile (29, 30, 31, 32) umfaßt und die bezüglich des Rahmens der Zugmaschine fix ist. Der Abstand zwischen den Steuerachsen und dem Motor (10) entspricht im wesentlichen dem Durchmesser jedes Vorderrades.

Die vorderen Enden der Zapfwellen (17 und 22) sind, wie in Fig. 1 gezeigt, etwa in einer Ebene gelegen, welche die Mittellinien der Stützen (31) enthält und in der Höhe der Vorderenden der Vorderräder (33). Wie man in Vorderansicht sieht, liegen die Vorderenden der Zapfwellen (17 und 22) innerhalb der Tragkonstruktion der Vorderräder (33), welche die Teile (29, 30, 31) enthält, wobei diese Konstruktion im wesentlichen die Form eines umgekehrten U aufweist. In Seitenansicht erstreckt sich die Kabine (6) nach vorne etwa bis zu einem Punkt oberhalb der Drehachsen der Vorderräder (33).

Das Hinterende (39) des Rahmen-Hauptrohres (2) liegt, von der Seite gesehen, etwa direkt unterhalb der hinteren Begrenzung der Kabine (6). Ein Stück eines zylindrischen Rohres (40) ist mit dem hinteren Ende (39) des Hauptrohres (2) verbunden. Das Vorderende dieses Rohrstückes (40), d. h. nahe des Hinterendes (39), ist mittels einer festen Wand abgeschlossen, die an den inneren Umfang des Rohres (40) angeschweißt ist. An die Vorderseite der Wand ist ein zylindrisches Rohr (41) angeschweißt, welches sich durch das Rohr (2) bis zu dessen Vorderende erstreckt. Der Außenumfang des Rohres (41) steht in engem Sitz mit dem Innenumfang des Rohres (2), sodaß das Rohrstück (40) und das Rohr (41), die miteinander einstückig sind, innerhalb des Rohres (2) drehbar gelagert sind. Die Mittellinien des Rohrstückes (40), des Rohres (41) und des Rohres (2) fallen miteinander zusammen. Eine Wand (42) ist an die Vorderseite des Rohres (2) angeschweißt und weist ein zentrales Loch auf, durch welches sich ein Bolzen (43) erstreckt. Der innerhalb des Rohres (2) gelegene Teil des Bolzens (43) ist in eine Gewindebohrung einer Wand (44a) eingeschraubt, die am vorderen Ende des Rohres (41) liegt und an ihrer Peripherie mit der inneren Wand des Rohres (41) verschweißt ist. Der Bolzen (43) verhindert, daß das Rohrstück (40) nach hinten in das Rohr (2) gleitet und erlaubt die Einstellung des Kontaktdruckes zwischen dem vorderen Ende des Rohrstückes (40) und dem hinteren Ende (39) des Rohres (2).

An das hintere Ende des Rohrstückes (40) ist ein Balken (44) angeschweißt, der rohrförmig sein kann, sich quer zur Richtung (A) erstreckt und, sofern die Zugmaschine auf einer horizontalen Oberfläche steht, symmetrisch zur Ebene (9) ist. Jedes Ende des Balkens (44) liegt in einer Ebene, die parallel zur Ebene (9) ist und etwa mit der vertikalen Symmetrieebene des äußersten Vorderrades an der gleichen Seite der Ebene (9) zusammenfällt oder außerhalb derselben liegt. An diesen äußeren Enden ist das Ende des Balkens (44) mit Trägern (45) versehen, die sich nach hinten erstrecken und leicht nach unten verlaufen. Die Träger (45) sind mittels vier Bolzen lösbar mit dem Balken (44) verbunden. Nahe des hinteren Endes jedes Trägers (45) ist eine drehbare Welle befestigt, die parallel zur Länge des Balkens (44) verläuft und an beiden Seiten des entsprechenden Trägers

(45) vorsteht. Zumindest ein Hinterrad (47) ist drehbar an jedem Ende jeder drehbaren Welle (46) montiert, sodaß jeder Träger (45) zwei Hinterräder (47), je eines an einer Seite, aufweist. Die Räder (47) jedes Paares sind so montiert, daß sie frei, unabhängig voneinander drehbar sind.

5 In der in Fig. 4 gezeigten modifizierten Ausführungsform können die Träger (45) an dem Balken (44) an Stellen befestigt sein, die innerhalb der Enden des Balkens (44) liegen. Jeder Träger (45) kann dann nur ein einziges Rad (47) an seiner äußeren Welle (46) tragen, wobei dieses Rad dann so gelegen ist, daß es in der Spur des äußeren Vorderrades an der gleichen Seite der Zugmaschine läuft.

Die vier Vorderräder (33) und ebenso die vier Räder (47) sind in einer Reihe quer zur Richtung (A) angeordnet, wobei die Lage der beiden Reihen so ist, daß, gesehen parallel zur Richtung (A), jedes der äußeren Vorderräder (33) zwischen den an einer Seite der Ebene (9) gelegenen Hinterrädern (47) liegt, sodaß, wie in Fig. 2 zu sehen, die vertikale Symmetrieebene jedes Trägers (45) im wesentlichen mit der vertikalen Symmetrieebene eines äußersten Vorderrades (33) zusammenfällt. Jedes der inneren Vorderräder (33) ist so angeordnet, daß es, wieder in Richtung (A) gesehen, im wesentlichen zwischen der Ebene (9) und dem inneren Hinterrad (47) an der gleichen Seite der Ebene (9) zu liegen kommt. Dies geht aus der Vorderansicht des Schleppers (Fig. 3) hervor, welche zeigt, daß die Räder mit dem Boden im wesentlichen über die gesamte Breite des Schleppers in Berührung stehen, sodaß das Gewicht des Schleppers über die gesamte Breite der Spuren verteilt ist. Gemessen quer zur Richtung (A) beträgt die Gesamtabmessung der Breite der Hinterräder (47) etwa 3 Meter. Der Durchmesser aller Räder ist im wesentlichen gleich und beträgt etwa 1,3 Meter, die Breite jedes Rades etwa 40 cm.

Die Hinterräder (47) zusammen mit den Trägern (45), der Balken (44) und das Rohrstück (40) mit dem Rohr (41) sind um die Mittellinie des Rohres (2) bezüglich des Rahmens des Schleppers sowie bezüglich der Vorderräder (33) schwenkbar. An beiden Seiten der Ebene (9) sind mit der Hinterseite des Balkens (44) Befestigungslaschen (48) fest verbunden, sodaß untere Hebearme (49) schwenkbar angelenkt werden können, die sich nach hinten von den Laschen (48) weg erstrecken und bezüglich zueinander leicht divergieren, jedoch symmetrisch zur Ebene (9) bleiben. Die Hebearme (49) sind bezüglich der Laschen (48) um Schwenkachsen (50) schwenkbar, die sich parallel zu dem Balken (44) erstrecken. In Seitenansicht gesehen liegen die Schwenkachsen (54) in Nähe der Vorderenden der Räder (47).

In Nähe der Ebene (9) sind zwei nach hinten gerichtete Arme (51) fest mit dem Rahmenteil (5) verbunden. Diese Arme (51) liegen an beiden Seiten nahe der Ebene (9) und die hinteren Enden der Arme sind so eingerichtet, daß sie eine obere Stange (42) schwenkbar aufnehmen, die zusammen mit den unteren Hebearmen (49) eine Dreipunkthebevorrichtung (53) darstellt (Fig. 7). Die obere Stange (52) enthält eine Hydraulikeinheit (54), die von der Kabine (6) aus betätigbar ist, um ihre Länge zu ändern.

Zwei nach oben gerichtete Stützen (Fig. 1 und 7) sind an beiden Seiten der Ebene (9) und in Abstand voneinander an der Oberseite des Balkens (44) befestigt. Eine Welle (45) ist in den obersten Enden der Stützen gelagert und erstreckt sich parallel zu dem Balken (44). Jedes Ende der Welle (55) ist fest oder schwenkbar mit einem Träger (56) verbunden, der sich nach hinten, von der Welle (5) weg erstreckt und eine Länge von etwa 40 % der Länge der unteren Hebearme (49) aufweist. Das hintere Ende jedes Trägers (56) ist schwenkbar über einen nach unten gerichteten Hebearm (57) mit einem entsprechenden der unteren Hebearme (49) etwa in dessen Mitte, verbunden. Ein Drehzapfen (58) verbindet jeden Träger (56) und den zugeordneten Hebearm (57) und um diesen Drehzapfen (58) ist das Ende der Kolbenstange einer Hydraulikeinheit (59) schwenkbar, die von der Kabine (6) aus betätigbar ist und an den Balken (44) angeschlossen ist, sodaß sie um die entsprechende Schwenkachse (50) schwenkbar ist. Durch Aktivierung der beiden Hydraulikeinheiten (59) können die unteren Hebearme (49) kraftvoll nach oben oder nach unten bewegt werden.

Zwischen den inneren Rädern (47) ist eine Antriebseinrichtung (60) vorgesehen, die vollständig aus Metall hergestellt und Teil der Zugmaschine ist. Die Einrichtung (60) weist eine antreibbare Walze oder einen Kultivator (61) auf und kann in der gleichen Rotationsrichtung (Pfeil (B) in Fig. 1, 7) angetrieben werden, wie die antreibbaren Vorderräder (33). Die Walze oder Kultivator (61) kann um eine im wesentlichen horizontale drehbare Welle (62) angetrieben werden, die sich quer zur Richtung (A) erstreckt und nahe ihren Enden in vertikalen Platten (63) gelagert ist. Die Platten (63) sind mittels Balken (64 und 65), die zueinander parallel verlaufen und normal zur Ebene (9) stehen, starr miteinander verbunden. Die Balken (64 und 65) sind hinter bzw. vor der Vorderseite von Walze oder Kultivator (61) (Fig. 7) angeordnet. Die Anordnung (63 bis 65) ist zusammen mit der Walze bzw. dem Kultivator (61) als ganzes um fluchtende Schwenkachsen (66) (Fig. 2) schwenkbar, wobei diese Achsen mit den Schwenkachsen (50) zusammenfallen. In Draufsicht ist die Anordnung (63 bis 65) und die Walze bzw. der Kultivator (61) zwischen den unteren Hebearmen (49) gelegen.

Die Walze bzw. der Kultivator weist einen Metallzylinder (67) auf, der um die drehbare Welle (62) rotieren kann. An dem Zylinder (67) sind nach außen abstehende Zinken (68) befestigt. Insgesamt sind fünf Zinkensätze, Seite an Seite über die Länge der Welle (62) vorgesehen. In jedem Zinkensatz sind die starren Zinken in Gruppen von Paaren angeordnet, wobei jedes Paar aus einem einzelnen Metallstück hergestellt ist. Die Zinken sind von dem Zylinder (67) aus nach außen gerichtet und bezüglich der Rotationsrichtung (B) nach hinten geneigt.

Nahe der Mitte des vorderen Balkens (65) sind Laschen (69) vorgesehen, die eine Schwenkverbindung zwischen dem Balken (65) und dem hinteren Ende der Kolbenstange einer Hydraulikeinheit (70) ermöglichen. Die

Hydraulikeinheit selbst ist an einer Schwenkachse befestigt, die zwischen Laschen (71) gelagert ist. Die Laschen (71) sind starr an der Oberseite des Balkens (44) und dem Rohrstück (40) befestigt. Durch Betätigung der Hydraulikeinheit (70) von der Kabine (6) aus, kann die Antriebseinrichtung (60) in den Boden gepreßt oder aufwärts bewegt werden.

Eine Zahnradübersetzung (72) ist an einer der Seitenplatten (63) befestigt und weist nahe ihrer Vorderseite eine nach vorne vorstehende Eingangswelle auf, die mittels einer Hilfschwelle (73), die Kardangelenke aufweist, an die hintere Zapfwelle (21) gekuppelt werden kann. Diese kann mit einer Drehzahl angetrieben werden, welche der Fahrgeschwindigkeit der Zugmaschine entspricht. Die Zahnradübersetzung (72) ist so ausgebildet, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Zinken (68) im wesentlichen die gleiche ist wie jene der Bodenräder (33, 47) oder geringfügig größer ist, sodaß die Zinken (68), die in den Boden eindringen, einen Beitrag zum Antrieb der Zugmaschine leisten. Eine Abtriebswelle (74) ist einstückig mit der Eingangswelle der Zahnradübersetzung (72) und mit dieser fluchtend und kann mittels einer Hilfschwelle (75), die Kardangelenke aufweist, mit Werkzeugen oder anderen an die Hebevorrichtung (53) angebrachten Einrichtungen gekuppelt werden (Fig. 7).

Die Zapfwelle (15), die mit einer Drehzahl angetrieben werden kann, welche der Drehzahl des Motors (10) proportional ist, kann mittels einer Hilfschwelle (76), welche Kardangelenke (Fig. 7) aufweist, mit einer Einrichtung gekuppelt werden, die an der Dreipunktebeeinrichtung angeordnet ist.

An der Vorderseite der Zugmaschine sind zwei Tragplatten (77) an dem Gehäuse des Getriebekastens (13) befestigt. Diese Platten sind jeweils an einer Seite der Ebene (9) angeordnet und erstrecken sich nach vorne. Eine Schwenkwelle (78) ist im vorderen Bereich der Tragplatten (77) in Höhe der Oberseite des Getriebekastens (13) gelagert und trägt schwenkbar zwei Befestigungsplatten (79), die sich nach unten, etwa bis in Höhe der Unterseite des Getriebekastens (13) erstrecken. An der Vorderseite tragen die Befestigungsplatten (79) zwei Wellen (80), die eine unterhalb der anderen und in rechtem Winkel zu der Ebene (9) (Fig. 3) verlaufen. An den Enden der zwei Wellen (80) sind vier Rollen (81) befestigt. Diese Rollen (81) liegen in zwei benachbarten, nach oben gerichteten, kanalförmigen Balken (82), die je an einer Seite der Ebene (9) angeordnet sind, sodaß die Balken auf den Rollen (81) bezüglich des Restes der Zugmaschine nach oben und unten gleiten können. Die offenen Seiten der kanalförmigen Balken (82) sind einander zugewendet.

Die Balken (82) sind an ihren oberen Enden mittels eines Balkens (83), der im rechten Winkel zur Ebene (9) verläuft und in ihrem unteren Bereich mittels eines Balkens (84) miteinander verbunden. In der Lage gemäß Fig. 1 erstreckt sich etwa die Hälfte der Länge jedes Balkens (82) unterhalb der Unterseite des Getriebekastens (13).

Eine nach oben gerichtete Hydraulikeinheit (85) ist zwischen den Befestigungsplatten (79) angeordnet und an ihrem unteren Ende mittels einer Schwenkachse (86), die von den Platten (79) getragen ist, gelagert. Die Hydraulikeinheit (85) ist in Nähe ihres oberen Endes schwenkbar in einer Stütze gelagert, die an dem Balken (83) befestigt ist.

Zwischen den Tragplatten (77) ist eine im wesentlichen horizontal verlaufende Hydraulikeinheit (87) angeordnet, die an ihrem hinteren Ende an einer Schwenkachse (88) gelagert ist. Vorne ist sie mittels einer Schwenkachse (89) schwenkbar an den Befestigungsplatten (79) gelagert. Die Schwenkachsen (78, 86, 88, 89) stehen normal auf die Ebene (9).

Ein horizontaler Querbalken (90) ist an den unteren Enden der Balken (82) befestigt und erstreckt sich hinter die Balken (82) bis in eine Lage an jeder Seite nahe der Außenseite der entsprechenden inneren Vorderräder (33).

Die beiden Enden des Balkens (90) sind mit nach unten gerichteten Kupplungsstellen (91) mit Schnellkupplungen versehen, sodaß der Fahrer ein Werkzeug an die Kupplungsstellen von der Kabine (6) aus ankuppeln kann. In seiner Mitte weist der Balken (84) eine Kupplungsstelle (92) auf, die in der Ebene (9) gelegen ist und mit den Kupplungsstellen (91) eine Dreipunktebeeinrichtung (93) bildet. Auch die Kupplungsstelle (92) weist eine Schnellkupplung auf.

Durch Betätigung der Hydraulikeinheit (87) kann der Fahrer in der Kabine (6) den Winkel des Balkens (82) bezüglich des Bodens in Richtung nach vorne und hinten ändern und durch Betätigung der Hydraulikeinheit (85) kann die gesamte Hebeeinrichtung nach oben oder unten bewegt werden, sodaß jede beliebige Lage der Hebeeinrichtung (93) erreicht werden kann, ohne daß der Fahrer die Kabine verlassen müßte, um beispielsweise die Länge einer schwenkbaren und einstellbaren Oberstange zu ändern und die Oberstange einzuhängen. Prinzipiell kann die Hebeeinrichtung (93) auch an der Hinterseite der Zugmaschine angeordnet sein.

Die Hebeeinrichtung (93) ist eine kurze Strecke vor den Vorderrädern (33) angebracht und weist eine sehr geringe Länge, gemessen in Richtung (A), auf. Die oberste Kupplungsstelle (92) liegt etwa in der gleichen Höhe wie die Oberseiten der Vorderräder (33) in der in den Figuren dargestellten Arbeitsposition.

Fig. 5 und 6 zeigen eine oder mehrere Maschinen oder Werkzeuge, die sowohl an die vordere Hebeeinrichtung (93) als auch an die hintere Hebeeinrichtung (53) angekuppelt sind. Die Anordnung nach Fig. 5 und 6 zeigt eine landwirtschaftliche Maschine, wobei die Zugmaschine den Hauptantrieb darstellt.

Bei der in Fig. 5 und 6 gezeigten landwirtschaftlichen Maschine ist die vordere Hebeeinrichtung (93) an einen Bodenkultivator (94) angeschlossen, der eine horizontale, sich quer zur Richtung (A) erstreckende Welle (95) aufweist, an welcher über ihre Länge (die etwa 3 Meter bei dieser Ausführungsform beträgt) Kultivatorstücke (96) angeschlossen sind. Dieser Arbeitsteil des Bodenkultivators (94) ist längs seiner gesamten wirksamen Länge von einer gekrümmten Abdeckplatte (97) abgedeckt. Die Welle (95) kann über einen Getriebekasten

(98), der in der Mitte des Kultivators angeordnet ist, angetrieben werden. Eine Eingangswelle (99) des Getriebekastens (98) kann mittels einer Hilfswelle (100), die Kardangelenke aufweist, mit dem vorderen Ende der Zapfwelle (17 oder 22) der Zugmaschine gekuppelt werden. Wie oben erwähnt, können die Zapfwellen (17 und 22) mit Drehzahlen angetrieben werden, die entweder der Drehzahl der Abtriebswelle des Motors (10) der Zugmaschine oder der Fahrgeschwindigkeit proportional sind. Der Kultivator (94) kann in Richtung (C) angetrieben werden und trägt so einen Beitrag zur Vorwärtsbewegung der Maschine bei.

Die Welle (95) des Bodenkultivators (94) ist von Seitenplatten (101) abgestützt. Die beiden Seitenplatten (101) sind an der Vorder- und Hinterseite mittels Balken (102) gestützt. Die beiden Balken (102) verlaufen in rechtem Winkel zur Ebene (9) und sind mittels zweier, in Abstand zueinander liegender gekrümmter Rohre (103) miteinander verbunden, welche Seite an Seite und symmetrisch bezüglich des Getriebekastens (98) und der Ebene (9) liegen. An ihren Oberseiten sind die beiden Rohre (103) mittels parallel zu der Welle (95) verlaufender Verbindungsbalken (104) miteinander verbunden. In Nähe der Ebene (9) sind zwei parallele, vertikale Stützplatten (105) vorgesehen, die sich in Richtung (A) erstrecken und an den Verbindungsbalken (104) starr befestigt sind. Wie in Fig. 5 gezeigt, sind die Rohre (103), die Verbindungsbalken (104) und die Stützplatten (105) symmetrisch bezüglich einer vertikalen Ebene (106), welche durch die Welle (95) verläuft und rechtwinklig zu der Ebene (9) steht. An der Hinterseite des hinteren Balkens (102) und ebenso an der vorderen Seite des vorderen Balkens (102) sind Stützplatten (107) vorgesehen, die starr mit den entsprechenden Balken (102) verbunden sind. Die Stützplatten (107) weisen Befestigungsbohrungen (108) zur Befestigung des Bodenkultivators (94) an der Hebevorrichtung einer Antriebsmaschine auf. In Nähe der Enden der Stützplatten (105) sind Befestigungsbohrungen (109) zur Befestigung des Kultivators an dem obersten Punkt einer Dreipunkthebevorrichtung ausgebildet. Der Abstand zwischen den Stützplatten (107) entspricht jenem zwischen den unteren Kupplungsstellen (91) der Hebevorrichtung (93). Wie in Fig. 5 gezeigt, sind die drei Kupplungsstellen (108, 109) an einer Seite des Kultivators (94) und jene auf der anderen Seite symmetrisch bezüglich der Ebene (9) angeordnet, sodaß der Kultivator (94) an der Dreipunkthebevorrichtung entweder an der Vorderseite oder an der Hinterseite angebracht werden kann. Es ist offensichtlich, daß andere Arten von landwirtschaftlichen Maschinen oder Geräten mit einer solchen doppelten Ankupplungsmöglichkeit in analoger Weise konstruiert werden können. Bei der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform sind die Befestigungsbohrungen (109), in Seitenansicht gesehen, direkt oberhalb der entsprechenden Befestigungsbohrungen (108) angeordnet, was jedoch nicht wesentlich ist.

Eine Reihe von Bodenbearbeitungsteilen (95A) ist hinter dem Kultivator angeordnet und von der Welle (95) antreibbar. Die Reihe der Teile (95A) erstreckt sich über die gesamte Breite (3 Meter) des Bodenkultivators und kann von der Kabine aus mittels einer oder mehrerer Hydraulikeinheiten parallel auf und ab bewegt werden.

Fig. 5 und 6 zeigen drei Maschinen, die an der Hinterseite der Zugmaschine an der Hebeeinrichtung (53) befestigt sind. Es sind dies eine Kreiselegge (110), die um aufwärts gerichtete Achsen drehbare Bodenbearbeitungswerkzeuge besitzt, eine Sämaschine (111) die oberhalb der Kreiselegge angeordnet ist und eine antreibbare Walze (112), die hinter der Kreiselegge (110) und zum Teil unterhalb der Sämaschine (111) liegt und unter anderem als Krümelwalze zum Zerkleinen von Erdklumpen dient.

Die Egge (110) weist eine Eingangswelle (113) (Fig. 7) auf, die nahe der Ebene (9) liegt und mittels einer Hilfswelle (76), die Kardangelenke aufweist, mit der Zapfwelle (17) gekuppelt ist.

Die Egge (110) ist in der Mitte ihrer Länge mit einem nach oben gerichteten, im wesentlichen dreieckförmigen Bock (115) versehen, der nahe seines oberen Endes Befestigungsbohrungen (116) zur Befestigung der Oberstange (52) der Hebeeinrichtung (53) aufweist. Nahe der beiden Seiten des Bockes (115) ist der Hauptrahmen der Egge mit Trägern (117) versehen, um die Egge (110) an die unteren Hebearme (49) des Schleppers ankupeln zu können. Zwei weitere Stützbalken (118 und 119) wirken mit jedem der Träger (117) zusammen. Die Stützbalken (118) stützen die Sämaschine (111) und die Stützbalken (119) stützen die antreibbare Walze (112) ab. Die beiden Stützbalken (118), die an jeder Seite der Ebene (9) liegen, sind von ihren unteren Ankupplungspunkten aus nach oben und nach hinten geneigt und erstrecken sich bis zu einem Tragbalken (120), der einen sich über die gesamte Länge der Sämaschine (etwa 3 Meter) erstreckenden Samenkasten (121) trägt. Die Stützbalken (118) sind vorzugsweise starr an dem übrigen Teil der Sämaschine (111) befestigt. Die Abmessungen sind so, daß sich die beiden Stützbalken (118) oberhalb der Kreiselegge (110) erstrecken. Vorne und in Nähe der Ebene (9) ist der Samenkasten (121) mit einer Stütze (122) versehen, mit deren Hilfe die Sämaschine (111) sowohl mit dem oberen Ende des Bockes (115) als auch mit der Oberstange (52) verbunden werden kann.

Die der antreibbaren Walze (112) zugeordneten Stützbalken (119) sind bezüglich der Ebene (9) symmetrisch angeordnet, erstrecken sich nach hinten und sind von ihrer Verbindung mit den unteren Hebearmen (49) leicht nach oben geneigt. Sie reichen bis zu einem Tragbalken (123), der einen Rahmenbalken für die Walze (112) aufweist. Die Stützbalken sind vorzugsweise starr an dem Rahmen der antreibbaren Walze (112) befestigt. An einer Seite der Ebene (9) und in kurzem Abstand von dieser ist ein Getriebekasten (124) der Walze (112) vorgesehen, der von dem Tragbalken (123) des Rahmens der Walze (112) gestützt ist. Der Getriebekasten (124) weist eine Geschwindigkeitsuntersetzung auf, mit deren Hilfe die Walze (112) angetrieben werden kann. Eine Eingangswelle (125) des Getriebekastens (124) ist über eine Hilfswelle (75), die mit Kardangelenken versehen ist, antreibbar mit der Ausgangswelle (74) der Zahnradübersetzung (72) der Antriebseinrichtung (60) verbunden, wobei die Welle (74) mit einer Drehzahl antreibbar ist, die zur Fahrgeschwindigkeit der



Zugmaschine proportional ist. Der Getriebekasten (124) besitzt eine Ausgangswelle, die über eine Triebwelle (126), die rechtwinkelig zur Ebene (9) verläuft, mit der Eingangswelle eines Antriebskastens (127) verbunden ist, der sich nach unten und nach hinten von der Welle (126) in Richtung einer Hauptwelle (128) der antreibbaren Walze (112) erstreckt. Der Antriebskasten (127) enthält einen Kettentrieb, über den die Walze (112) mit einer Umfangsgeschwindigkeit angetrieben werden kann, die etwa gleich oder etwas höher ist als die Fahrtgeschwindigkeit der Zugmaschine. Die Drehzahl der Ausgangswelle des Getriebekastens (13) wird für diesen Zweck reduziert und zwar in dem Antriebsgehäuse (19) des Schleppers, in dem Getriebekasten (124) und in dem Antriebskasten (127).

In Nähe der Ebene (9) ist an den Rahmen der antreibbaren Walze (112) eine Stange (129) einstellbarer Länge angelenkt, die sich von der Oberseite der Egge (110) und der Unterseite der Sämaschine (111) bis zu dem oberen Kupplungspunkt des Bocks (115) mit der Sämaschine (111) erstreckt, wobei sie mit der Oberstange (52) der Hebevorrichtung (53) verbunden ist. Die Sämaschine (111) ist mit einer Reihe von Saatrohren (130) versehen, die von dem Samenkasten (121) nach unten und nach hinten verlaufen und hinter der antreibbaren Walze (112) in den Boden eindringen.

Aus der obigen Beschreibung ergibt sich, daß die Befestigungspunkte von drei Maschinen an der Oberstange (52) und den unteren Hebearmen (49) der Dreipunkthebevorrichtung (53) im wesentlichen zusammenfallen. Zu diesem Zweck sind die Befestigungspunkte wie in Fig. 8 im größeren Maßstab gezeigt ausgebildet. Auf diese Art erfordert die Befestigung einer oder mehrerer Maschinen nicht Befestigungspunkte einer anderen Maschine an derselben Hebevorrichtung, was konsequenterweise eine kompliziertere und schwerere Ausführung zur Folge hätte. In Fig. 8 ist das an einer Seite der Ebene (9) gelegene Paar von Trägern (117) der Egge (110) gleichfalls mit der Referenzzahl (117) bezeichnet. Diese Träger (117) sind von einer Gabel (130) umgeben, die an dem Stützbalken (119) der antreibbaren Walze (112) befestigt ist. Die Gabel (131) ist wiederum von einer Gabel (132) umgeben, die an dem Ende des Stützbalkens (118) der Sämaschine (111) befestigt ist. Dies ist möglich, da die Träger (117), der Stützbalken (119) und der Stützbalken (118) immer gegeneinander geneigt sind, wie aus Fig. 5 hervorgeht. Die Träger (117) und die Gabeln (131 und 132) sind mittels eines Bolzens (133) mit dem hinteren Ende des zugehörigen unteren Hebearms (49) verbunden. An seiner Spitze weist der Bock (115) Träger auf, die in Fig. 8 gleichfalls mit der Referenzzahl (115) bezeichnet sind. Außerhalb der Träger (115) ist eine Gabel (134) an der Stange (129) befestigt, welche die Walze (112) mit der oberen Stange (52) verbindet. Außerhalb der Gabel (134) sind zwei Stützplatten (122) (Fig. 7) vorgesehen, welche den Säkasten (121) mit der Oberstange (52) der Hebevorrichtung (53) verbinden. Auch wenn die Sämaschine (111) und die antreibbare Walze (112) mit Stützen (118) bzw. (119) an der zugehörigen Maschine gelenkig befestigt sind, ist die vorgeschlagene Mehrfachkupplung gleichfalls möglich, da, in Seitenansicht, dreieckförmige Verbindungen geschaffen sind, welche als deformationsfest angesehen werden können.

Fig. 9 zeigt eine andere leistungsfähige Kombination landwirtschaftlicher Maschinen auf der Basis des gleichen Hauptantriebes. In Fig. 8 ist ein Kunstdüngerstreuer (135) an der Hebevorrichtung (53) befestigt. Dieser Streuer kann alternativ an Stelle der antreibbaren Walze (112) in Kombination mit der Egge (110) und der Sämaschine (111) vorgesehen sein, vorausgesetzt daß der Streuer (135) mit Kupplungsstützen (119) versehen ist.

Auf diese Weise kann man die folgenden Kombinationen zusammenstellen:

1. Krafteinheit mit Sämaschine.
2. Krafteinheit mit Walze und Sämaschine.
3. Krafteinheit mit Kreiselegge und Walze.
4. Krafteinheit mit Kreiselegge und Sämaschine.
5. Krafteinheit mit Kreiselegge, Walze und Sämaschine.
6. Krafteinheit mit Kultivator, Walze und Sämaschine.
7. Krafteinheit mit Kultivator, Kreiselegge und Kunstdüngerstreuer.
8. Krafteinheit mit Kultivator, Kreiselegge, Walze und Sämaschine.
9. Krafteinheit mit Kultivator an der Vorderseite der Krafteinheit.
10. Krafteinheit mit Kultivator an der Hinterseite der Krafteinheit.
11. Alle Kombinationen des Kultivators an der Vorder- oder an der Hinterseite mit anderen Geräten.

Die gesamte Länge der landwirtschaftlichen Maschine beträgt etwa 6,4 mal den Durchmesser der Räder des Traktors. Die gesamte Breite der Maschine ist etwa 2,3 mal größer als der Durchmesser der Räder des Traktors. Der Abstand zwischen den zwei Reihen der Räder (33 und 47), gemessen an ihren Drehachsen, ist etwa gleich der Länge der längeren Reihe der Räder.

Während des Betriebes treibt der Motor (10) das Wechselgetriebe und Differential (13) über die Übersetzung (14), von wo aus die Vorderräder (33) mit einem vom Fahrer gewählten Übersetzungsverhältnis angetrieben werden und hiedurch die Fahrtgeschwindigkeit bestimmt ist. Die Zapfwellen (15 und 17), die von der Hinterseite bzw. Vorderseite vorstehen, werden von der Abtriebswelle des Motors im Betrieb direkt angetrieben. Die vorderste und hintere Zapfwelle (22 und 21) werden von dem Ausgang des Getriebekastens mit einer Geschwindigkeit angetrieben, die wie oben erwähnt, proportional zur Fahrtgeschwindigkeit ist. Demnach sind



Zapfwellen sowohl an der Vorderseite als auch an der Hinterseite der Zugmaschine vorgesehen, die mit einer Drehzahl angetrieben werden können, die der Drehzahl der Maschine und der Fahrtgeschwindigkeit proportional ist. Der Kultivator (94) kann über die Hilfschwelle (100) wahlweise von der Zapfwelle (17) (proportional zur Drehzahl des Motors) oder von der Zapfwelle (22) (proportional zur Fahrtgeschwindigkeit) angetrieben werden.

Durch Betätigung der Hydraulikeinheit (38) (Fig. 2) können die Vorderräder um die Mittellinien der rohrförmigen Träger (31) gelenkt werden, die als Achsschenkelbolzen wirken. Der maximale Drehwinkel der Vorderräder aus der in Fig. 2 gezeigten Lage (entsprechend der Geradeausfahrt) beträgt etwa 90° nach jeder Seite, sodaß eine Drehbewegung der Vorderräder um die Achsschenkelbolzen von einer Endstellung zur anderen um etwa 180° erreichbar ist. Die Geometrie der Radlenkung mittels der Steuerplatte (36), der Spurstangen (35) und der Hebel (34) ist so, daß das Zentrum der Drehbewegung der Zugmaschine bei vollem Einschlag in Draufsicht innerhalb der äußeren Grenzen der Zugmaschine liegt. Dies ist ein Vorteil, wenn man am Ende eines Feldes arbeitet, da der sehr geringe Wendekreis zur Folge hat, daß der Bereich des bearbeitbaren kultivierten Landes ein Maximum wird.

Durch Betätigung der Hydraulikeinheit (87) kann die Lage der vorderen Dreipunkthebeeinrichtung (93) bezüglich des Bodens durch Schwenkung um die Schwenkachse (78) eingestellt werden. Dies erleichtert das Ankuppeln von Maschinen oder Werkzeugen, da es nicht notwendig ist, die Kupplungsstellen einzustellen, wie z. B. die obere Stange. Die gesamte Hebeeinrichtung (93) kann auf und ab bewegt werden und zwar mittels der Hydraulikeinheit (85), welche bewirkt, daß die Balken (82, 83, 84, 90) und die Kupplungsstellen (91, 92) auf den Rollrollen (81) auf und ab bewegt werden. Die Hydraulikeinheiten (67 und 69) können von der Fahrerkabine aus betätigt werden.

Durch Betätigung der Hydraulikeinheit (59) werden die Hebel (56) um die Welle (55) gedreht, sodaß mittels der Hebelarme (57) die unteren Hebearme (49) der Hebeeinrichtung (53) von der Kabine (6) aus kraftvoll auf und ab bewegt werden können.

Der Antrieb für die an die Hebeeinrichtung (76) befestigten Werkzeuge wird über die Hilfschwelle (75) (proportional zur Fahrtgeschwindigkeit) oder wahlweise über die Hilfschwelle (76) (proportional zur Drehzahl des Motors) übertragen, wie bereits weiter oben unter Bezugnahme auf die an die Hebeeinrichtung (53) befestigten Werkzeuge erwähnt wurde. Die Sämaschine (111) kann über einen Riemen- oder Kettentrieb (nicht gezeigt) von der Eingangswelle (125) der Walze (112) oder direkt von der Hilfschwelle (75) angetrieben werden. Die Hauptwelle (128) der Walze (112) kann mit einer Geschwindigkeit angetrieben werden, die im wesentlichen gleich oder etwas größer als die Fahrtgeschwindigkeit der Zugmaschine ist. Die Hauptwelle (128) ist rohrförmig und ist mit einer Reihe von Schneidklingen bestückt, die Querverlängerungen (136) aufweisen. Die Reihe erstreckt sich über die gesamte Breite (etwa 3 Meter) der Maschine. Die wirksame Breite der Sämaschine (111) und der Kreiselegge (110) entspricht gleichfalls dieser Größe. Der Antrieb der Verlängerung (136) über die Schaftwellen bewirkt eine Bodenbearbeitung zusätzlich zu der vorhergegangenen Bearbeitung und überdies eine Zugkraft für die gesamte Maschine, zusätzlich zu der von den antreibbaren Rädern ausgeübten Kraft, sodaß die von den Rädern (33) ausgeübte Zugkraft und daher der Bodendruck geringer sein kann als er wäre, wenn die antreibbare Walze nicht vorhanden wäre. Bei schlechten Bodenbedingungen kann die Walze (112) wesentlich zur Fortbewegung der Maschine beitragen, da sie mit geringem Schlupf, verglichen mit jenem der Räder, die über ein Differentialgetriebe angetrieben sind, angetrieben ist. Zu diesem Zweck können die radialen Abmessungen der Verlängerungen (136) verhältnismäßig groß gemacht werden. Während des Betriebes kann sich die rohrförmige Welle (128), welche die Verlängerungen trägt, auf dem Boden abstützen und mit Hilfe von Kratzern (137) reingehalten werden, die an einem Rahmenbalken (138), der hinter der drehbaren Walze gelegen ist und sich über die gesamte Breite der Walze erstreckt, befestigt sind. Die Kratzer (137) erstrecken sich von dem Balken (138) aus nach vorne und nach unten zwischen die axial ausgerichteten Verlängerungen und drücken gegen den Umfang der rohrförmigen Welle. Die Höhe der Schneidkanten des Rohres entspricht im wesentlichen dem Abstand zwischen den Schneidklingen.

Die Maschinen sind so an die hintere Hebevorrichtung (53) angekuppelt, daß diese Maschinen zusammen mit der Hebevorrichtung (53), den hinteren Rädern (47), den Trägern (45) und dem Balken (44) bezüglich des Restes der Zugmaschine und ebenso bezüglich jeder anderen, an der vorderen Hebeeinrichtung (93) befestigten Maschine um eine horizontale Achse, die sich in Richtung (A) (Mittellinie des Rohres (2)) erstreckt, schwenkbar sind. Es ist selbstverständlich auch möglich, mehrere Maschinen an der Hebevorrichtung (93) in der gleichen Weise zu befestigen, wie es unter Bezugnahme auf die hintere Hebevorrichtung (53) beschrieben wurde. Die in Fig. 1 bis 3 gezeigte Zugmaschine kann ein verhältnismäßig geringes Gewicht aufweisen, wegen der Verwendung von Rädern mit verhältnismäßig geringem Durchmesser (maximal 1 Meter) mit Felgen aus Aluminium oder einem anderen Leichtmetall, da das Gewicht eines Rades hauptsächlich mit dem Quadrat des Raddurchmessers zu- bzw. abnimmt. Das Gewicht des Rahmens der Maschine ist sehr gering, da der Rahmen hauptsächlich besteht aus dem Rohr (2) mit den Trägern (3) für den Motor und den Treibstofftank und den Trägern (12) für den Getriebekasten (13) sowie einem leichten Rahmenteil (5) für die Kabine (6). Die Wände und das Dach der Kabine (6) sind aus Kunstharz hergestellt. Dank dieser Konstruktion ist es möglich, das Gewicht des Traktors bzw. der Krafteinheit bei etwa 3500 kg zu halten. Die Leistung des Motors (10) beträgt etwa 100 kW.

Die Luftreifen der Räder (33 und 47) sind Niederdruckreifen mit niedrigem Profil einer Höhe von etwa 5 cm. Wegen der Verwendung von Niederdruckreifen ist die Kontaktfläche jedes Reifens mit dem Boden merklich größer als die Nennbreite des Reifens, sodaß eine große Bodenkontaktfläche erhalten wird.

Da die Zugmaschine bzw. Krafteinheit mit acht Rädern versehen ist, deren Spuren einander nicht oder nur ganz wenig überlappen, ist eine große Kontaktfläche für das Gewicht der Zugmaschine auf dem Boden gegeben. Dies in Verbindung mit dem geringem Gewicht der Zugmaschine bedeutet, daß der Bodendruck sehr gering ist. Auf diese Weise bleibt die Bodenstruktur unterhalb der Zugmaschine erhalten, ohne daß ungünstige Effekte auf den späteren Wuchs des Getreides auftreten. Abgesehen von der Ausführung nach Fig. 2 kann die Zugmaschine bei der anderen Ausführung der hinteren Räder (47) für eine Reihenaufbereitung verwendet werden.

Die Verteilung des Gewichtes der Zugmaschine ist so, daß der Großteil des Gewichtes von den antreibbaren Vorderrädern (33) getragen wird. Das Gewicht des Motors und des Treibstofftanks greift in der Mitte zwischen den beiden Reihen von Rädern (33 und 47) an, wogegen das Gewicht des Wechsel- und Differentialgetriebes, ebenso wie der größte Teil des Gewichtes der Kabine, von den Vorderrädern getragen wird, um eine hohe Zugkraft zu erhalten. Davon abgesehen ist die vordere Hebeeinrichtung (93) samt den daran angebrachten Maschinen in Nähe der Vorderräder (33) angeordnet.

Die Tatsache, daß die Reihe der hinteren Räder (47) und die an die hintere Hebeeinrichtung (53) angebrachten Maschinen bezüglich des Restes der Zugmaschine um die Achse des Rohres (2) frei schwenkbar sind, bedeutet, daß die antreibbaren Räder (33) ständig in Bodenkontakt bleiben.

Die Anordnung der Antriebseinrichtung (60), die mit einer Umfangsgeschwindigkeit angetrieben wird, die im wesentlichen der Fahrtgeschwindigkeit entspricht oder geringfügig höher als diese ist, ergibt die Möglichkeit, einen Teil der an die Zapfwelle abgegebenen Kraft für den Antrieb auszunützen, zusätzlich zu der von der antreibbaren Walze (112) und dem Bodenkultivator (94) erzeugten Antriebskraft, sodaß ein Schlupf der angetriebenen Räder der Fortbewegung nicht im Wege steht. Unter gewissen Bedingungen kann die Antriebseinrichtung (60) die Hälfte oder mehr der benötigten Zugkraft aufbringen. Auf Grund ihrer Konstruktion und ihrer zentralen Lage bietet die Antriebseinrichtung (60) den zusätzlichen Vorteil, daß sie kein Differential benötigt und sie kann allein mit Hilfe der Hebeeinrichtungen (69, 70) in Betrieb bzw. außer Betrieb genommen werden. Die Antriebseinrichtung (60) kann in ähnlicher Weise zwischen den inneren Vorderrädern (33) angeordnet werden.

Das geringe Gewicht der Kabinenwand, die z. B. aus Kunstharz besteht, trägt zu dem geringen Gewicht der Zugmaschine bei. Der vordere Träger (3) ist an seinen beiden Enden mit nach oben gerichteten Balken (139) versehen, die oberhalb des Kabinendaches mit einem Querbalken (140) verbunden sind. Die Kabine ist innerhalb der Balken (139, 140) angeordnet, die einen Sicherheitsrahmen bilden.

Die Fig. 10 und 11 zeigen einen anderen, sehr leichten Sicherheitsrahmen (141) für den Fahrer, die einen Balken enthält, der so gebogen ist, daß zwei Balkenteile (142) entstehen, die sich von den beiden Enden des hinteren Trägers (3) nach oben erstrecken und in Höhe des Rahmentheiles (5) auf zwei Balkenteile (143) treffen, die sich leicht nach vorne erstrecken. Die Rahmentheile (143) stoßen in einer Position oberhalb des Fahrersitzes mit horizontalen Teilen (144) zusammen, die sich nach vorne bis in eine Lage im wesentlichen direkt oberhalb der Drehachsen der Vorderräder erstrecken. Die Balkenteile (143) sind starr mittels eines Querbalkens (145) verbunden und in Nähe seines vorderen Endes ist der Sicherheitsrahmen mittels Querbalkenteilen (146) verbunden, die einstückig mit den Teilen (142, 143, 144) sind. In Draufsicht gesehen konvergieren die Balkenteile (143 und 144) leicht in Richtung nach vorne. Bei dieser Ausführungsform ist der Fahrersitz nicht von Wänden umgeben.

Die oben beschriebene Zugmaschine bildet eine Krafteinheit zum Antrieb einer landwirtschaftlichen Maschinenanordnung, die eine Kombination verschiedener Werkzeuge verschiedener Art sein kann. Die Zugmaschine ist als Krafteinheit speziell für die Bodenbearbeitung brauchbar. Die Kombination der Krafteinheit und der Werkzeuge ist im besonderen brauchbar zur Bodenbearbeitung im Frühling und zum Säen eines herbst-gepflügten Bodens (auf Grund des geringen Bodendruckes) ebenso wie zur Bearbeitung von Stoppelfeldern und zur Bodenbearbeitung im Herbst und zum Säen.

Auf Grund des geringen Gewichtes der Zugmaschine ergibt sich eine besondere Treibstoffökonomie, insbesondere wenn die Zugmaschine auf gepflügtem Boden fährt.

Der Boden wird weniger zusammengedrückt und daher wird der Ertrag der Ernte vergrößert. Auf Grund der vielen Räder der Zugmaschine, die - gesehen von vorne - im wesentlichen eine kontinuierliche Reihe bilden, wird lose Erde gleichmäßig und leicht verdichtet, wobei Radsuren verhindert werden.

Daraus resultiert eine Zugmaschine verhältnismäßig geringen Gewichtes- und dementsprechend geringen Preises, wogegen der Ernteertrag vergrößert und der Treibstoffverbrauch verringert wird. Die hier beschriebene Zugmaschine bedeutet eine Umkehr von der Tendenz, das Gewicht üblicher Zugmaschinen zu erhöhen und vereinigt einen Antrieb mit der Bodenbearbeitung, wogegen die Bodenstruktur erhalten und Energie gespart wird.

Verschiedene Vorteile der Zugmaschine und der Maschinen wie oben beschrieben und in den Zeichnungen dargestellt werden in den folgenden Ansprüchen als erfinderische Merkmale dargestellt, es ist jedoch festzuhalten, daß die Erfindung nicht notwendigerweise auf diese Merkmale beschränkt ist und daß sie alle Merkmale umfaßt die einzeln oder in verschiedenen Kombinationen beschrieben wurden.

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Landwirtschaftlicher Schlepper, mit einem Antriebsmotor, Vorder- und Hinterrädern (33, 47), mindestens  
 10 einer Hebevorrichtung (93) und einer Zapfwelle (15), an die kraftgetriebene Maschinen anschließbar sind, wobei  
 eine walzenförmige, in bezug auf die Schlepperlängsebene (9) zentral gelegene Antriebseinrichtung (60) vorge-  
 sehen ist, die mit während des Betriebes in den Boden greifenden, nach außen abstehenden Zinken (68) versehen  
 und mit einer Zapfwelle (15) gekuppelt ist, deren Drehzahl proportional der Fahrgeschwindigkeit ist, und die um  
 15 eine horizontale Querachse (62) im Drehsinn der Schlepperräder (33, 47) antreibbar ist, **dadurch gekenn-**  
**zeichnet**, daß die Antriebseinrichtung (60) zwischen den Vorder- oder den Hinterrädern (33, 47) des Schlep-  
 pers angeordnet ist.
2. Schlepper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebseinrichtung (60), von dem Fahrer-  
 20 sitz aus auf- bzw. abbewegbar ist.
3. Schlepper nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebseinrichtung (60), ein mit einer  
 hydraulischen Hebevorrichtung (54 bis 59) kuppelbares Gestell (63, 64) aufweist.
4. Schlepper nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebseinrichtung (60) gegen den  
 25 Boden drückbar ist.
5. Schlepper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reifen der Räder (33, 47)  
 in Vorderansicht fast lückenlos aneinander anschließen.
6. Schlepper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reifen der vorzugsweise  
 30 acht Räder (33, 47) Niederdruckreifen sind.
7. Schlepper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spuren der Räder  
 (33, 47) einander geringfügig überlappen.

35

Hiezu 7 Blatt Zeichnungen

40

