



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 020 009 A1 2006.11.09**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 020 009.8**

(22) Anmeldetag: **26.04.2006**

(43) Offenlegungstag: **09.11.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A01D 80/00 (2006.01)**

A01D 78/10 (2006.01)

A01B 73/00 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2005 019 996.8 27.04.2005

(74) Vertreter:

Patentanwälte Eisele, Dr. Otten, Dr. Roth & Dr. Dobler, 88212 Ravensburg

(71) Anmelder:

CLAAS Saulgau GmbH, 88348 Bad Saulgau, DE

(72) Erfinder:

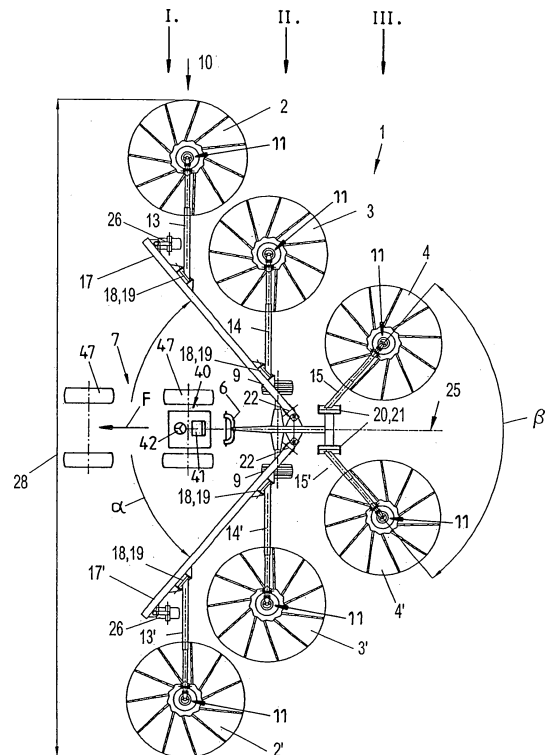
Altepost, Helmut, 48477 Hörstel, DE; Geng, Manfred, 88348 Bad Saulgau, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Futterernte**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Futterernte, insbesondere zum Schwaden von landwirtschaftlichem Halmgut, mit einem wenigstens einen Fahrersitz (41) und Bedienelemente (42) umfassenden Arbeitsplatz (40) für eine Bedienperson und mit einer Futtererntemaschine (1), die eine Arbeitsstellung mit einem oder mehreren ausgefahrenen, um jeweils eine im Wesentlichen vertikale Mittelachse drehbaren Rechwerkzeugen (2, 3, 4) für eine entsprechend große Arbeitsbreite und eine Transportstellung mit einem oder mehreren eingefahrenen Rechwerkzeugen (2, 3, 4) für eine entsprechend kleine Transportbreite aufweist, wobei die Position des Arbeitsplatzes (40) für die Bedienperson in der Transportstellung bezogen auf die Fahrtrichtung (F) während des Transports vor wenigstens einem Rechwerkzeug (2, 3, 4) angeordnet ist und wobei die Position des Arbeitsplatzes (40) in der Arbeitsstellung gegenüber der Transportstellung veränderbar ausgebildet ist, vorgeschlagen, mit der gute Sichtverhältnisse für die Bedienperson auf die Straße während des Transports und ebenso gute Sichtverhältnisse auf wenigstens einen Teil der Rechwerkzeuge während der Arbeit gewährleistet sind. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass der Arbeitsplatz (40) in der Arbeitsstellung wenigstens teilweise hinter der Mittelachse wenigstens eines der Rechwerkzeuge (2, 3, 4) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Futterernte, insbesondere zum Schwaden von landwirtschaftlichem Halmgut, mit einem wenigstens einen Fahrersitz und Bedienelemente umfassenden Arbeitsplatz für eine Bedienperson und mit einer Futtererntemaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] In der noch nicht veröffentlichten DE 10 2004 051 678 ist ein Kreiselschwader mit insgesamt sechs Rechwerkzeugen bzw. Schwadkreiseln dargestellt, die in V-Form in Fahrtrichtung offener Arbeitsstellung Erntegut zusammenrechen. Die V-Form wird durch zwei ausschwenkbare Längsträger erreicht, an denen die Rechwerkzeuge angeordnet sind. Bei derartigen Großschwadern wird eine Arbeitsbreite von ca. 22 Metern erreichbar.

[0003] Der Schwader wird an eine Zugmaschine angehängt, die den Arbeitsplatz der entsprechenden Bedienperson mit Sitz sowie Bedienelemente für den Schwader bzw. das Fahrzeug aufweist. Nachteilig hierbei ist jedoch, die erschwerte Überwachung der Rechwerkzeuge während dem Rechvorgang bzw. in Arbeitsstellung.

[0004] Weiterhin sind sogenannten Selbstfahrer bekannt, bei denen eine Antriebseinheit mit einem Antriebsmotor und dem Arbeitsplatz für eine Bedienperson integriert sind. Hierbei umfasst der Arbeitsplatz wiederum neben einem Fahrersitz zumindest auch Bedienelemente insbesondere zur Kontrolle der Rechwerkzeuge.

[0005] Die bekannten Selbstfahrer, insbesondere (z.B. DE 103 27 918) haben in Transportstellung eingefahrene Werkzeuge vor dem Arbeitsplatz der Bedienperson bzw. vor der Fahrerkabine, wodurch der Blick auf die Fahrbahn verstellt wird. Dies führt gerade bei Großschwadern mit mehreren Rechwerkzeugen zu erheblichen Sicht- und somit Sicherheitsproblemen auf öffentlichen Straßen.

[0006] Aus der DE 103 27 915 ist weiterhin ein Kreiselschwader mit sechs während der Arbeitsphase in V-Form angeordneter Kreisel bekannt, wobei der Fahrer bzw. dessen Position/Sitz in Bezug zum Fahrwerk des Schwaders zwischen der Arbeitsstellung und der Transportstellung längs der Fahrtrichtung verstellbar ist. Bei diesem Gespann hat der Fahrer zwar in der Transportstellung eine freie Sicht auf die Straße, da der Schwader vollständig hinter dem Fahrer angeordnet ist, allerdings ist eine Kontrolle vor allem der äußersten Kreisel durch die ziehende Anordnung in der Arbeitsstellung bei einem derart ausladenden Großschwader sehr eingeschränkt.

[0007] Beim Stand der Technik ist somit die Kontrolle des Großschwaders auf der Straße mit der Kontrolle des Großschwaders auf dem Feld bislang nicht vereinbar.

Aufgabenstellung**Aufgabe und Vorteile der Erfindung**

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Futterernte, insbesondere zum Schwaden von landwirtschaftlichem Halmgut, vorzuschlagen, mit der gute Sichtverhältnisse für die Bedienperson auf die Straße während des Transports und ebenso gute Sichtverhältnisse auf wenigstens einen Teil der Rechwerkzeuge während der Arbeit gewährleistet sind.

[0009] Diese Aufgabe wird, ausgehend von einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

[0010] Dementsprechend zeichnet sich eine erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch aus, dass der Arbeitsplatz in der Arbeitsstellung wenigstens teilweise hinter der Mittelachse wenigstens eines der Rechwerkzeuge angeordnet ist. Insbesondere ist ein Abstand zwischen Arbeitsplatz und wenigstens einem der Rechwerkzeuge und/oder die in Fahrtrichtung betrachtete Position des Arbeitsplatzes und/oder der in Fahrtrichtung betrachtete Abstand zwischen Arbeitsplatz und wenigstens einem der Rechwerkzeuge veränderbar ausgebildet.

[0011] Mit Hilfe einer dieser Maßnahmen oder deren Kombination ist es möglich, gerade bei sehr großen Maschinen bzw. Schwadern die bislang sich ausschließenden bzw. entgegenstehenden Aspekte Sicherheit im Straßenverkehr und Beherrschbarkeit der Rechwerkzeuge im Arbeitseinsatz in besonders eleganter Weise zu vereinen. Beispielsweise kann der Arbeitsplatz für die Arbeitsphase in die erfindungsgemäß Position bzw. in eine möglichst optimale Position verstellt werden, so dass die Überwachung der Rechwerkzeuge in der Arbeitsstellung durch seitliches Umblicken des Fahrers verbessert wird und zugleich die gute Sicht auf die Straße durch die im Wesentlichen im „Rücken“ angeordneten Rechwerkzeuge in der Transportstellung erhalten bleibt.

[0012] Gegebenenfalls kann der Arbeitsplatz von einer Transportstellung in die Arbeitsstellung längs eines Verstellweges verstellt und/oder um eine Verstellachse verdreht werden. Vorzugsweise ist der Arbeitsplatz in der Arbeitsstellung hinter der Mittelachse und zudem wenigstens teilweise neben den Arbeitsbereich wenigstens eines ausgefahrenen Rech-

werkzeugs verfahrbar. Hiermit kann die Bedienperson den Arbeitsbereich des Rechwerkzeuges vergleichsweise einfach einsehen. Beispielsweise wird der in Fahrtrichtung gerichtete Abstand der Transportstellung zwischen Arbeitsplatz und Rechwerkzeug in der Arbeitsstellung verringert oder beseitigt.

[0013] In einer besonderen Variante ist der Arbeitsplatz im Wesentlichen zwischen zwei Rechwerkzeugen, insbesondere einer sogenannten Staffeldreihe, angeordnet. Hierbei kann der Fahrer die beiden Rechwerkzeuge in der Arbeitsstellung besonders einfach im Blick behalten und überwachen. Dies ist vor allem bei den beiden außenangeordneten Rechwerkzeugen, insbesondere bei den beiden in Fahrtrichtung betrachteten vorderen Rechwerkzeugen ganz besonders von Vorteil. Diese können bei einem Schwader mit sechs Schwadkreiseln etwa 10 Meter vom Arbeitsplatz entfernt angeordnet sein.

[0014] Vorteilhafterweise ist der Arbeitsplatz für die Arbeitsstellung wenigstens teilweise hinter den Arbeitsbereich wenigstens eines Rechwerkzeugs verstellbar bzw. verlegbar. Hiermit kann die Bedienperson den Arbeitsbereich des Rechwerkzeuges besonders gut einsehen. Die/der Rechwerkzeuge sind hierdurch vor dem Fahrer und somit besonders gut im Blickfeld des Fahrers. Eine Drehung des Kopfes vom Fahrer kann zum Einsehen der Rechwerkzeuge gegebenenfalls entfallen. Diese Maßnahme bedeutet, dass der in Fahrtrichtung gerichtete Abstand der Transportstellung zwischen Arbeitsplatz und Rechwerkzeug in der Arbeitsstellung negativ wird.

[0015] Vorzugsweise ist eine Zugmaschine zum Anhängen der Futtererntemaschine vorgesehen, die den Arbeitsplatz umfasst. Alternativ hierzu ist die erfindungsgemäße Vorrichtung als Selbstfahrer ausgebildet. Dementsprechend können unterschiedlichste Varianten verwirklicht werden.

[0016] In einer besonderen Variante der Erfindung umfasst die Vorrichtung eine längenvariable Zugdeichsel. Hiermit kann Beispielsweise ist die Zugdeichsel zusammenklappbar, zusammenschiebbar oder ähnliches. Vorzugsweise weist die Zugdeichsel eine Teleskopanordnung und/oder eine Zylinder-Kolben-Einheit auf. Beispielsweise ist ein elektrischer und/oder hydraulischer Antrieb vorgesehen, der die Länge der Zugdeichsel verändern kann.

[0017] Gegebenenfalls sind in Arbeitsstellung mehrere schräg zur Fahrtrichtung angeordnete Rechwerkzeuge vorgesehen, z.B. längs einer winklig zur Fahrtrichtung angeordneten Linie. Vorteilhafterweise umfasst die Vorrichtung gemäß der Erfindung mehrere, in Arbeitsstellung V-förmig angeordnete Rechwerkzeuge.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform der

Erfindung ist der Arbeitsplatz wenigstens teilweise zwischen die V-förmig angeordneten Rechwerkzeuge in die Arbeitsstellung verfahrbar. Hierdurch ist eine besonders kompakte Anordnung der gesamten Vorrichtung bzw. eine besonders gute Übersicht über die bzw. eine Überprüfung der Rechwerkzeuge in der Arbeitsstellung realisierbar. Hierdurch können besonders hohe Arbeitsgeschwindigkeiten und/oder Hindernisse oder dergleichen besonders gut von der Bedienperson erfasst werden. Dies führt einerseits zu einer höheren Arbeitsleistung bzw. andererseits zu einer hohen Betriebssicherheit gerade auch bei Großschwadern.

[0019] Für ganz besondere Anwendungsfälle sind als Rechwerkzeuge Rechbänder oder dergleichen denkbar. Vorteilhafterweise umfasst die Futtererntemaschine als Rechwerkzeuge Schwadkreisel. Mit Schwadkreiseln können besonders hohe Arbeitsgeschwindigkeiten realisiert werden.

[0020] Beispielsweise sind wenigstens vier Rechwerkzeuge vorgesehen. Vorzugsweise umfasst die Futtererntemaschine wenigstens sechs Rechwerkzeuge und/oder Schwadkreisel.

[0021] Vorzugsweise ist wenigstens ein Rechwerkzeug an einem schwenkbaren Träger befestigt, der in der Transportstellung im Wesentlichen parallel zur Fahrtrichtung und in der Arbeitsstellung schräg und/oder mit einem spitzen Winkel zur Fahrtrichtung angeordnet ist. Diese Maßnahme kann z.B. durch ein Versenken bzw. Ausklappen des Trägers um eine vertikale Achse realisiert werden.

[0022] Vorteilhafterweise sind zwei schwenkbare Träger beidseits der Zugdeichsel angeordnet. Hiermit ist eine symmetrische Anordnung der Rechwerkzeuge möglich. Dies führt zu einer besonders guten Kraftverteilung.

[0023] In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist eine in der Position veränderbare, vorzugsweise drehbare Fahrerkabine vorgesehen. Dies ist sowohl als Alternative zur längenveränderbaren Zugdeichsel, aber auch durchaus als denkbare Kombination hierzu zu sehen. Gegebenenfalls ist ein Mittelträger vorgesehen, wobei die Fahrerkabine oberhalb des Mittelträgers verschiebbar ausgebildet ist.

[0024] Vorzugsweise ist eine von der Transportstellung in die Arbeitsstellung um wenigstens 180° drehbare Fahrerkabine vorgesehen. Hierdurch kann ein Wechsel bzw. Tausch der in der Transportstellung hinteren verwirklicht werden, so dass diese in Arbeitsstellung vordere Komponenten bilden und umgekehrt.

[0025] Vorteilhafterweise ist ein in der Position veränderbarer Triebkopf vorgesehen. Gegebenenfalls

kann der Triebkopf mittels einer schwenkbaren Kuppelungseinheit und/oder Knicklenkung oder dergleichen mit den Rechwerkzeugen verbunden werden.

[0026] In einer bevorzugten Variante der Erfindung ist wenigstens eine Kopplungseinheit zum Koppeln der Längenverstellung der Zugdeichsel mit dem Verstellen des Rechwerkzeuges in die Arbeitsstellung und/oder dem Verschwenken der Träger um im Wesentlichen vertikal ausgerichtete Hochachsen vorgeesehen. Hierdurch kann sich der konstruktive Aufwand verringern.

[0027] Vorzugsweise ist die Kopplungseinheit derart ausgebildet, dass sich beim Ausschwenken der Träger insbesondere um die Hochachsen die Länge der Zugdeichsel verkürzt. Hiermit wird die Verstellphase verkürzt, die die Umstellung zwischen Arbeitsposition und Transportposition umfasst.

[0028] Vorteilhafterweise ist ein gemeinsamer Antrieb vorgesehen, der zumindest den Schwenkantrieb der Träger und den Antrieb der Längenverstellereinheit der Zugdeichsel umfasst. Diese Maßnahme verringert den konstruktiven Aufwand zusätzlich.

[0029] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der gemeinsame Antrieb und/oder der Schwenkantrieb der Träger und/oder der Antrieb der Längenverstellereinheit der Zugdeichsel hydraulisch und/oder elektrisch ausgebildet. Hier kann auf bereits vorhandene Systeme zurückgegriffen werden, so dass eine wirtschaftlich günstige Umsetzung der Erfindung erreicht werden kann.

[0030] Generell ist auch denkbar, dass das Verschwenken des/der Träger mit den Rechwerkzeugen durch den Antrieb der Vorrichtung erfolgen kann. Zum Beispiel wird eine Achse der gesamten Vorrichtung angetrieben und zumindest eine weitere Achse gebremst. Hierbei kann der Abstand der beiden Achsen vorteilhaft verändert werden, so dass die erfindungsgemäße Wirkung verwirklicht wird. Vorzugsweise ist wenigstens eine Rasteinheit vorgesehen, die ein Formschluss bzw. ein Verrasten und/oder Fixieren in Arbeitsstellung und/oder Transportstellung ermöglicht. Gegebenenfalls ist wenigstens das Lösen der Verastung fernbedienbar bzw. automatisierbar, so dass der Fahrer z.B. vom Arbeitsplatz aus insbesondere den Umbau der Vorrichtung kontrollieren kann.

[0031] Grundsätzlich kann wenigstens ein Rechwerkzeug beim Ausfahren und/oder Ausklappen und/oder Ausschwenken von der Transportstellung mit geringer Breite in die Arbeitsstellung mit großer Breite zusätzlich in Fahrtrichtung gerichtet verstellt und/oder verschwenkt werden. Gegebenenfalls sind mehrere Rechwerkzeuge entsprechend nach außen und nach vorne in Fahrtrichtung verstellbar. Bei-

spielsweise ist ein Verschwenken um eine im Wesentlichen vertikal ausgerichtete Achse und/oder um eine im Wesentlichen horizontal und zugleich zur Fahrtrichtung schräg, insbesondere spitzwinklig angeordnete Achse denkbar. Auch ist ein vorzugsweise mehrgliedriger Klappmechanismus denkbar, der in Arbeitsstellung eine in Fahrtrichtung gerichtete L-Form aufweist, wobei wenigstens ein Glied quer zur und ein Glied im Wesentlichen in Fahrtrichtung gerichtet ist.

[0032] Grundsätzlich wird gemäß der Erfindung gewährleistet, dass der Fahrer vor allem die äußeren Schwadkreisel bzw. die Außenkanten des Kreiselschwaders besonders einfach im Blick halten kann und/oder diese überprüfen kann. Hiermit wird gerade bei einem sechsfachen Schwader die Betriebssicherheit auf dem Feld deutlich erhöht.

Ausführungsbeispiel

[0033] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert.

[0034] Es zeigen:

[0035] [Fig. 1](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt am Beispiel eines gezogenen Kreisschwaders in einer Seitenansicht in einer Zwischenstellung,

[0036] [Fig. 2](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt am Beispiel eines gezogenen Kreisschwaders in einer Draufsicht in einer Zwischenstellung,

[0037] [Fig. 3](#) zeigt den Kreisschwader gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) in einer perspektivischen Ansicht im verklappten Zustand in einer Transportstellung,

[0038] [Fig. 4](#) zeigt den Kreisschwader gemäß [Fig. 3](#) in einer Seitenansicht in Transportstellung,

[0039] [Fig. 5](#) zeigt einen Kreisschwader gemäß [Fig. 4](#) in einer Draufsicht in Transportstellung,

[0040] [Fig. 6](#) zeigt einen Kreisschwader gemäß [Fig. 1](#) in vereinfachter Darstellung in einer Draufsicht in einer Zwischenstellung,

[0041] [Fig. 7](#) zeigt einen Kreisschwader gemäß [Fig. 6](#) in vereinfachter Darstellung in einer Draufsicht in einer Zwischenstellung mit einer reduzierten Arbeitsbreite,

[0042] [Fig. 8](#) zeigt einen Kreisschwader in einer weiteren Zwischenstellung zur Verklappung der Schwadkreisel in die Transportstellung,

[0043] [Fig. 9](#) zeigt einen Kreiselschwader gemäß [Fig. 1](#) in vereinfachter Darstellung in einer Draufsicht in Arbeitsstellung mit einer zusammengezogenen Deichsel,

[0044] [Fig. 10](#) zeigt einen weiteren Kreiselschwader in einer schematischen Draufsicht in Arbeitsstellung des Arbeitsplatzes und der Rechwerkzeuge gemäß der Erfindung und

[0045] [Fig. 11](#) zeigt den Kreiselschwader gemäß [Fig. 10](#) in einer schematischen Draufsicht in Transportstellung des Arbeitsplatzes.

[0046] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt am Beispiel eines gezogenen Kreiselschwaders **1** in einer Seitenansicht und in einer Draufsicht in Arbeitsstellung, ausgeführt als Mittelschwader. Analog zeigen die [Fig. 6](#) und die [Fig. 7](#) den Kreiselschwader in vereinfachter Darstellung ebenfalls in einer Draufsicht in einer Zwischenstellung mit ausgeschwenkten Trägern **17**, **17'**, jedoch mit einer längenveränderbaren Deichsel **16** bzw. eines Längsträgers **16**. Beispielsweise ist die Deichsel **16** teleskopierbar ausgebildet. In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) ist die Deichsel **16** in ausgezogener Stellung bzw. mit maximaler Länge schematisch dargestellt. In [Fig. 9](#) ist die Deichsel **16** in zusammengezoener bzw. mit minimaler Länge schematisch dargestellt.

[0047] Insgesamt verfügt der Kreiselschwader **1** über sechs Schwadkreisel **2**, **2'**, **3**, **3'**, **4**, **4'**, die in drei Staffeln **10**, **11**, **12** V-förmig zueinander angeordnet sind. Die Arbeitsrichtung ist durch die Fahrtrichtung **F** angedeutet. Dabei kann der Kreiselschwader **1** mittels einer Kupplungseinrichtung **6** an einen Traktor **7** mit Räder **47** und Arbeitsplatz **40** angehängt werden. Der Arbeitsplatz umfasst gemäß [Fig. 9](#) neben einem Sitz **41**, einen Lenker **42** und weitere nicht näher dargestellt Bedienelemente zum Bedienen des Traktors **7** und des Schwaders **1**.

[0048] An die Kupplungseinrichtung **6** angeschlossen ist der deichselbildende Längsträger **16** als Teil des Fahrgestells **5**, wobei der deichselbildende Längsträger **16** mittels eines Zuggelenks **33**, um die Hochachse **34** verschwenkbar ist, welches dem Kreiselschwader **1** die Nachlaufeigenschaften eines gezogenen landwirtschaftlichen Gerätes vermittelt. Abgestützt wird der deichselbildende Längsträger im hinteren Bereich auf ein Fahrwerk **8** mit den Laufrädern **9**.

[0049] Jeder der Schwadkreisel **2**, **2'**, **3**, **3'**, **4**, **4'** ist mittels eines Auslegers **13**, **13'**, **14**, **14'**, **15**, **15'** mit dem Fahrgestell **5** gelenkig in Gelenkverbindungen **18**, **20**, ausgebildet als Klappgelenke mit den Gelenkachsen **19**, **21**, verbunden. Dabei sind die Schwadkreisel **2**, **2'**, **3**, **3'** an Längszusatzträgern **17**, **17'** indi-

rekt mit dem deichselbildenden Längsträger **16** verbunden. Die deichselbildenden Längszusatzträger **17**, **17'** sind im hinteren Bereich des deichselbildenden Längsträgers **16** in Gelenkverbindungen, ausgebildet als Klappgelenke **24** mit den Hochachsen **22**, mit diesen verbunden. Die Schwadkreisel **2**, **2'**, **3**, **3'** und deren in Arbeitsstellung aufgeklappte Längszusatzträger **17**, **17'** sind symmetrisch zur Hauptlängsmittlebene **25** angeordnet. Im vorderen Bereich der Längszusatzträger **17**, **17'** werden diese jeweils durch ein Stütz- und Nachlaufrad **26** abgestützt. Damit die Längszusatzträger sich den Unebenheiten bzw. dem Bodenrelief des zu überfahrenden Geländes anpassen können, sind diese mittels eines Horizontalgelenks **23** endseitig an dem deichselbildenden Längsträger **16** angelenkt. Das Horizontalgelenk **23** und das Klappgelenk **24** kann auch als kardanisches Gelenk mit sich schneidenden Gelenkachsen ausgebildet sein. Dabei sind die Längszusatzträger **17**, **17'** derart aufgeklappt, dass sie den Öffnungswinkel α zueinander einnehmen.

[0050] Im hinteren Bereich des deichselbildenden Längsträgers **16** sind die Ausleger **15**, **15'** der Schwadkreisel **4**, **4'** gelenkig in den Klappgelenken **20** mit deren Gelenkachse **21** derart mit diesem verbunden, dass die Ausleger **15**, **15'** in der Arbeitsstellung den Öffnungswinkel β zueinander einnehmen.

[0051] Die Ausleger **13**, **13'**, **14**, **14'**, **15**, **15'** sind vorzugsweise längenveränderbar ausgebildet derart, dass diese eine Verlagerung der an sie angeschlossenen Rechkreisel in Richtung deren Längserstreckung ermöglichen. Vorteilhafterweise ist die Ausrichtung der Ausleger **13**, **13'**, **14**, **14'** so gewählt, dass die Längserstreckung dieser Ausleger **13**, **13'**, **14**, **14'** überwiegend quer zur Fahrtrichtung **F** bzw. etwa lotrecht zur Längsmittlebene **25** verläuft. Die Ausrichtung der Längserstreckung der hinteren Ausleger **15**, **15'** hingegen ist so gewählt, dass diese schräg zur Fahrtrichtung **F** unter dem Winkel $\frac{1}{2} \beta$ gegenüber der Längsmittlebene **25** verlaufen.

[0052] In [Fig. 7](#) ist die Auswirkung der so möglichen Verlagerung der Rechkreisel dargestellt, in dem die Konturenkreise **27** die Situation der maximalen Arbeitsbreite **28** wiedergeben, wobei in der Darstellung durch die Verlagerung der Rechkreisel in Richtung der Hauptlängsmittlebenen **25** die minimale Arbeitsbreite **28'** dargestellt ist. Da es sich hierbei um eine kontinuierliche Verschiebung im Sinne der Verlagerung handelt, kann jede Arbeitsbreite **28**, **28'** in den Grenzen zwischen Maxima und Minima eingestellt werden. Das Maximum der Arbeitsbreite **28** bzw. das Minimum der Arbeitsbreite **28'** ist definiert durch den Betrag des maximalen Verschiebeweges der äußeren Schwadkreisel **2**, **2'**, der gleichzeitig durch den maximalen Verschiebeweg der Ausleger **13**, **13'** definiert ist.

[0053] Beispielsweise beim Kurvenfahren kann die Arbeitsbreite der einzelnen Staffelreihen **10, 11, 12, I, II, III** in vorteilhafter Weise verändert werden, wobei insbesondere durch die Verschiebung der Schwadkreisel **4, 4'** die Arbeitsbreite kontinuierlich verstellt bzw. variiert werden kann. Hierbei kann der Verschiebeweg der Schwadkreisel **4, 4'** bzw. deren Verrückung ebenfalls durch die Längenveränderung der Ausleger **15, 15'** herbeigeführt werden. Zum Beispiel kann dies automatisiert erfolgen und/oder in Abhängigkeit des Lenkwinkels des Traktors **7** bzw. des Kurvenradius des Kreiselschwaders **1**. Beim Kurvenfahren ist auch der verringerte Abstand der vorderen Staffelreihen I, II im Vergleich zum Abstand der hinteren Staffelreihen II, III von Vorteil.

[0054] Die Schwadbreite **29, 29'** kann ebenfalls, bedingt durch die Verschiebung der Schwadkreisel **4, 4'** kontinuierlich verstellt bzw. variiert werden, wobei der Verschiebeweg der Schwadkreisel **4, 4'** bzw. deren Verrückung ebenfalls durch die Längenveränderung der Ausleger **15, 15'** herbeigeführt wird.

[0055] **Fig. 8** zeigt den Kreiselschwader **1** in einer weiteren Zwischenstellung in Vorbereitung zur Verklappung der Schwadkreisel **2, 2', 3, 3', 4, 4'** in die Transportstellung, wie in **Fig. 3** dargestellt. Wie in **Fig. 8** dargestellt, sind die Längszusatzträger **17, 17'** nunmehr entgegen der Arbeitsstellung angeklappt und nehmen eine Ausrichtung etwa parallel zur Fahrtrichtung F bzw. der Hauptlängsmittlebene **25** ein. Dadurch bedingt, dass die längenveränderbaren Ausleger **13, 13', 14, 14', 15, 15'** auf ihre – wie dargestellt – minimale Länge eingefahren sind, nehmen die Schwadkreisel **2, 2', 3, 3', 4, 4'** gegenüber der Lage, die bei voll ausgefahrenen Auslegern **13, 13', 14, 14'** eingenommen wird, eine die äußere Breite **31** reduzierende Lage ein, welche durch die reduzierte äußere Breite **31'** gekennzeichnet ist.

[0056] Dieses verdeutlichen die Konturkreise **27**, welche die äußere Breite **31** bei voll ausgefahrenen Auslegern **13, 13', 14, 14'** kennzeichnen. Nach dem Hochklappen der Schwadkreisel um ihre Gelenkachsen **19** bzw. **21** reduziert sich die Transporthöhe um den Betrag der Höhendifferenz **32**. Gleichzeitig erfahren die Schwadkreisel **2, 2', 3, 3'** eine Verschiebung um die Längendifferenz **36** entgegen der Fahrtrichtung F, welches es ermöglicht, dass der deichselbildende Längsträger **27** entsprechend kürzer gestaltet sein kann, als dieses ohne die Verschiebung zur Erzeugung der Längendifferenz **36** der Fall sein würde. Infolge dessen kann der Traktor **7** näher an das Fahrgestell **8** heranrücken, welches die Gespannlänge entsprechend kürzer werden lässt.

[0057] Analog ergibt sich eine weitere Längendifferenz **37** nach dem gleichen Schema der Verschiebung der Schwadkreisel **4, 4'** durch das Einfahren der längenveränderbaren Ausleger **15, 15'**. Nunmehr je-

doch stellt sich eine Längs- und Querverrückung der Schwadkreisel **4, 4'** ein, und zwar eine Längsverrückung in Fahrtrichtung F und eine Querverrückung in Richtung der Hauptlängsmittlebene.

[0058] Die Längsverrückung in Fahrtrichtung F liefert ebenfalls einen Beitrag zur Verkürzung der Transportlänge **30, 30'** des Kreiselschwaders **1** in dessen Transportstellung, so dass auch dieses einen Beitrag zur Verkürzung der Gespannlänge aus Traktor **7** und angehängtem Kreiselschwader **1** darstellt. Dadurch bedingt verkürzt sich die Transportlänge **30** des Kreiselschwaders **1** um die Summe der Beträge der Längendifferenzen **36, 37** auf die nunmehr reduzierte Transportlänge **30'**.

[0059] In der **Fig. 3** ist der Kreiselschwader **1** in einer perspektivischen Ansicht im verklappten Zustand in seiner endgültigen Transportstellung, d.h. höhen- und längenreduziert dargestellt.

[0060] In **Fig. 4** ist der Kreiselschwader **1** gemäß **Fig. 3** in einer Seitenansicht und in **Fig. 5** in einer Draufsicht in seiner Transportstellung dargestellt.

[0061] Die vorgenannten Merkmale liefern somit einen Beitrag zur Verkürzung der Transportlänge und zur Reduzierung der Transporthöhe zugleich, welches einen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit insgesamt liefert. Selbst bei großen Arbeitsbreiten eines Kreiselschwaders **1** nach der Erfindung, wie beispielsweise etwa 22 Meter, liegen dieses im verklappten Transportzustand noch in den Abmessungen des zulässigen Straßentransportprofils, wobei eine Abnahme der Zinkenarme dazu nicht einmal erforderlich wäre.

[0062] Darüber hinaus zeigt **Fig. 9** die Arbeitsstellung gemäß einer Variante der Erfindung, wobei der Traktor **7** teilweise zwischen den vorderen Schwadkreisel **2, 2'** und zudem der Fahrer bzw. Sitz **41** hinter einer Mittelachse M des vordersten Rechwerkzeugpaares bzw. Schwadkreisel **2, 2'** angeordnet ist. Hier ist der Längsträger **16** bzw. die Deichsel **16** in der (vollständig) eingefahrenen Stellung, wodurch der Traktor **7** im Gegensatz zur in **Fig. 6** dargestellten Position in den Innenbereich des Kreiselschwaders „gezogen“ wird bzw. umgekehrt. In dieser Stellung kann der Fahrer sehr gut die äußersten Schwadkreisel **2** und **2'** bzw. die Außenkanten des Kreiselschwaders **12** in der Arbeitsstellung leicht überprüfen bzw. einsehen, ohne (große) Kopfverstellungen.

[0063] Ohne nähere Darstellung kann die Verkürzung der Deichsel **16** mit dem ausschwenken der Träger **17, 17'** gekoppelt werden. Beispielsweise könnte mittels einer Dreiecksanordnung eine Koppelung in besonders einfacher Weise verwirklicht werden. Diese Dreiecksanordnung kann z.B. drei Abschnitte **51, 52, 53** bzw. Holme **51, 52, 53** gemäß

Fig. 2 umfassen. Beim Ausschwenken der Träger **17**, **17'** wird ein Punkt **50** entgegen der Fahrtrichtung F nach hinten verschoben, wie dieser in **Fig. 2** dargestellt ist. In Transportstellung des Schwaders **1** ist der Punkt **50** weiter vorne angeordnet. Entgegen der in **Fig. 2** dargestellten Variante der Erfindung könnte diese Verstellung des Punktes **50** zugleich einen als längenveränderbaren Abschnitt **53** ausgebildeten Teil der Deichsel **16** verkürzen. Hierdurch würde sich gemäß der Erfindung der Arbeitsplatz **40** ebenfalls entgegen der Fahrtrichtung F nach hinten bewegen, z.B. in den Bereich zwischen die Schwadkreisel **2**, **2'** (vgl. z.B. wie in **Fig. 9**).

[0064] Die Verkürzung der Deichsel **16** wird umso ausgeprägter, umso länger die Abschnitte **51**, **52**, **53** ausgebildet sind. Gegebenenfalls könnte der Abschnitt **52** im Wesentlichen der gesamten Länge des Trägers **17**, **17'** entsprechen. Hiermit würde eine besonders ausgeprägte Verkürzung des Abschnitts **53** realisiert werden. Vor allem die Länge des Abschnitts **51** beeinflusst den Öffnungswinkel α bzw. die Abhängigkeit der Deichselverkürzung vom Öffnungswinkel α .

[0065] Bei der Variante gemäß **Fig. 2** ist eine separate, nicht näher dargestellte Einheit, z.B. eine Kolben-Zylinder-Einheit und/oder Teleskopanordnung zum Verkürzen der Deichsel **16** vorgesehen, die in der dargestellten Zwischenstellung nicht unmittelbar mit dem Ausschwenken der Träger **17**, **17'** gekoppelt ist. Das Verkürzen der Deichsel **16** wäre bei dieser Variante der Erfindung der nächste Schritt.

[0066] In den **Fig. 10** und **Fig. 11** ist eine weitere Variante gemäß der Erfindung als sog. Selbstfahrer schematisch dargestellt. **Fig. 10** zeigt die Arbeitsstellung sowohl des Arbeitsplatzes **40** bzw. die Stellung des Sitzes **41** zum Lenker **42** als auch die Arbeitsstellung der Schwadkreisel **2**, **2'**, **3**, **3'**, **4**, **4'** und zugehöriger ausgefahrener (Teleskop-)Ausleger.

[0067] Im Unterschied zur **Fig. 10** ist in **Fig. 11** die Transportstellung des Arbeitsplatzes **40** bzw. Sitzes **41** dieses Großschwaders dargestellt. Lediglich aus darstellerischen Gründen sind die Schwadkreisel **2**, **2'**, **3**, **3'**, **4**, **4'** mit zugehörigen (Teleskop-)Auslegern nicht in Transportstellung, sondern in Arbeitsstellung entsprechend **Fig. 10** abgebildet.

[0068] Der Wechsel des Arbeitsplatzes **40** bzw. Sitzes **41** mit Lenker **42** von der Transportstellung (vgl. **Fig. 11**) in die Arbeitsstellung (vgl. **Fig. 10**) und umgekehrt erfolgt vorzugsweise durch eine Drehung um 180° um eine vertikal ausgerichtete Drehachse bzw. durch eine nicht detaillierter dargestellte, vertikal drehbare Arbeitskabinen.

[0069] Gemäß der Erfindung ist der Arbeitsplatz **40** bzw. der Fahrersitz **41** hinter einer der Mittelachsen

M der Schwadkreisel **2**, **2'**, **3**, **3'**. Das bedeutet gemäß dieser Variante der Erfindung ist der Fahrer in Arbeitsstellung sogar hinter der zweiten Staffeldreiecke II angeordnet. Dementsprechend gut kann dieser die beiden vorderen Staffeldreiecke I und II, d.h. vor allem besonders gut die vordersten Schwadkreisel **2**, **2'**, sehen bzw. während der Arbeitsphase kontrollieren. Da die hinteren Schwadkreisel **4**, **4'** sehr dicht hinter dem Fahrer angeordnet sind, schwenken diese während einem Wendemanöver nicht stark aus, was unter anderem auch deren Kontrolle während der Arbeitsphase im Vergleich zum Stand der Technik verbessert bzw. erleichtert.

[0070] Durch **Fig. 11** wird deutlich, dass während des Transportes bzw. in Transportfahrtrichtung F lediglich eine einzige Staffeldreiecke III bzw. ein Schwadkreiselpaar **4**, **4'** vor dem Fahrer (allerdings in zusammengeklappter bzw. hochgeschwenkter Position) angeordnet ist. Zudem handelt es sich um die Staffeldreiecke III bzw. um die Schwadkreisel **4**, **4'** mit den kleinsten Auslegern bzw. Teleskoparmen. Die Ausleger der Staffeldreiecke III können im Vergleich zu den wesentlich größeren Auslegern der Staffeldreiecke I deutlich kleiner, insbesondere niedriger und kleinvolumiger, zusammengelegt bzw. gefahren werden. Dies bedeutet, dass der Fahrer auch während der Fahrt eine sehr gute Sicht auf die Straße bzw. den Verkehr hat.

[0071] Zum Beispiel sind die Ausleger der Staffeldreiecke I zweifach teleskopierbar und die Ausleger der Staffeldreiecke II und/oder der Staffeldreiecke III lediglich einfach teleskopierbar. Gegebenenfalls sind die Ausleger der Staffeldreiecke III nicht teleskopierbar und werden lediglich umgeklappt bzw. hochgeschwenkt.

[0072] Möglicherweise kann der Tragarm bzw. die Trageinheit der Staffeldreiecke III vertikal, insbesondere nach unten verstellbar bzw. geschwenkt werden, so dass in Transportstellung die Staffeldreiecke III in besonders tiefliegender Stellung angeordnet werden kann. Dies verbessert zusätzlich die Sicht für den Fahrer in Transportstellung des Schwaders. In Arbeitsstellung kann der Tragarm bzw. die Trageinheit der Staffeldreiecke III nach oben verstellbar werden, so dass eine hohe Bodenfreiheit entsteht, was z.B. deren mögliche Beeinträchtigung durch Hindernisse auf dem Feld verhindert.

Bezugszeichenliste

1	Kreiselschwader
2, 2'	Schwadkreisel
3, 3'	Schwadkreisel
4, 4'	Schwadkreisel
5	Fahrgestell
6	Kupplungseinrichtung
7	Traktor
8	Fahrwerk
9	Laufräder

10	erste Staffelreihe
11	zweite Staffelreihe
13	dritte Staffelreihe
13, 13'	Ausleger
14, 14'	Ausleger
15, 15'	Ausleger
16	Längsträger
17, 17'	Träger
18	Klappgelenk
19	Gelenkachse
20	Klappgelenk
21	Gelenkachse
22	Hochachse
23	Horizontalgelenk
24	Klappgelenk
25	Hauptlängsmittlebene
26	Nachlauftrad
27	Konturkreis
28, 28'	Arbeitsbreite
29, 29'	Schwadbreite
30, 30'	Transportlänge
31, 31'	äußere Breite
32	Höhendifferenz
33	Zuggelenk
34	Hochachse
35	Transporthöhe
36	Längendifferenz
37	Längendifferenz
40	Arbeitsplatz
41	Sitz
42	Lenker
47	Räder
50	Punkt
51	Abschnitt
52	Abschnitt
53	Abschnitt
F	Fahrtrichtung
M	Mittelachse
α	Öffnungswinkel
β	Öffnungswinkel

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Futterernte, insbesondere zum Schwaden von landwirtschaftlichem Halmgut, mit einem wenigstens einen Fahrersitz (41) und Bedienelemente (42) umfassenden Arbeitsplatz (40) für eine Bedienperson und mit einer Futtererntemaschine (1), die eine Arbeitsstellung mit einem oder mehreren ausgefahrenen, um jeweils eine im Wesentlichen vertikale Mittelachse (M) drehbaren Rechwerkzeugen (2, 3, 4) für eine entsprechend große Arbeitsbreite und eine Transportstellung mit einem oder mehreren eingefahrenen Rechwerkzeugen (2, 3, 4) für eine entsprechend kleine Transportbreite aufweist, wobei die Position des Arbeitsplatzes (40) für die Bedienperson in der Transportstellung bezogen auf die Fahrtrichtung (F) während des Transports vor wenigstens einem Rechwerkzeug (2, 3, 4) angeordnet ist und wobei die Position des Arbeitsplatzes (40) in der Arbeits-

stellung gegenüber der Transportstellung veränderbar ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitsplatz (40) in der Arbeitsstellung wenigstens teilweise hinter der Mittelachse (M) wenigstens eines der Rechwerkzeuge (2, 3, 4) angeordnet ist.

2. Vorrichtung zur Futterernte nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitsplatz (40) in der Arbeitsstellung wenigstens teilweise hinter dem Arbeitsbereich (27) wenigstens eines Rechwerkzeugs (2, 3, 4) angeordnet ist.

3. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass eine den Arbeitsplatz (40) umfassende Zugmaschine (7) zum Anhängen der Futtererntemaschine (1) vorgesehen ist.

4. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass die Futtererntemaschine (1) eine längenvariable Zugdeichsel (16) umfasst.

5. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass die Futtererntemaschine (1) mehrere, in Arbeitsstellung V-förmig angeordnete Rechwerkzeuge (2, 3, 4) umfasst.

6. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitsplatz (40) wenigstens teilweise zwischen die V-förmig angeordneten Rechwerkzeuge (2, 3, 4) verfahrbar ist.

7. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass die Futtererntemaschine (1) als Rechwerkzeuge (2, 3, 4) Schwadkreisel (2, 3, 4) umfasst.

8. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass die Futtererntemaschine (1) wenigstens sechs Schwadkreisel (2, 3, 4) umfasst.

9. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Rechwerkzeug (2, 3, 4) an einem schwenkbaren Träger (17) befestigt ist, der in der Transportstellung im Wesentlichen parallel zur Fahrtrichtung (F) und in der Arbeitsstellung schräg zur Fahrtrichtung (F) angeordnet ist.

10. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei schwenkbare Träger (17, 17') beidseits der Zugdeichsel (16) angeordnet sind.

11. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**,

dass die Futtererntemaschine (1) als Selbstfahrer ausgebildet ist.

12. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass eine in der Position veränderbare Fahrerkabine vorgesehen ist.

13. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittelträger (16) vorgesehen ist, wobei die Fahrerkabine oberhalb des Mittelträgers (16) verschiebbar ausgebildet ist.

14. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass eine um wenigstens 180° drehbare Fahrerkabine vorgesehen ist.

15. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass ein in der Position veränderbarer Triebkopf vorgesehen ist.

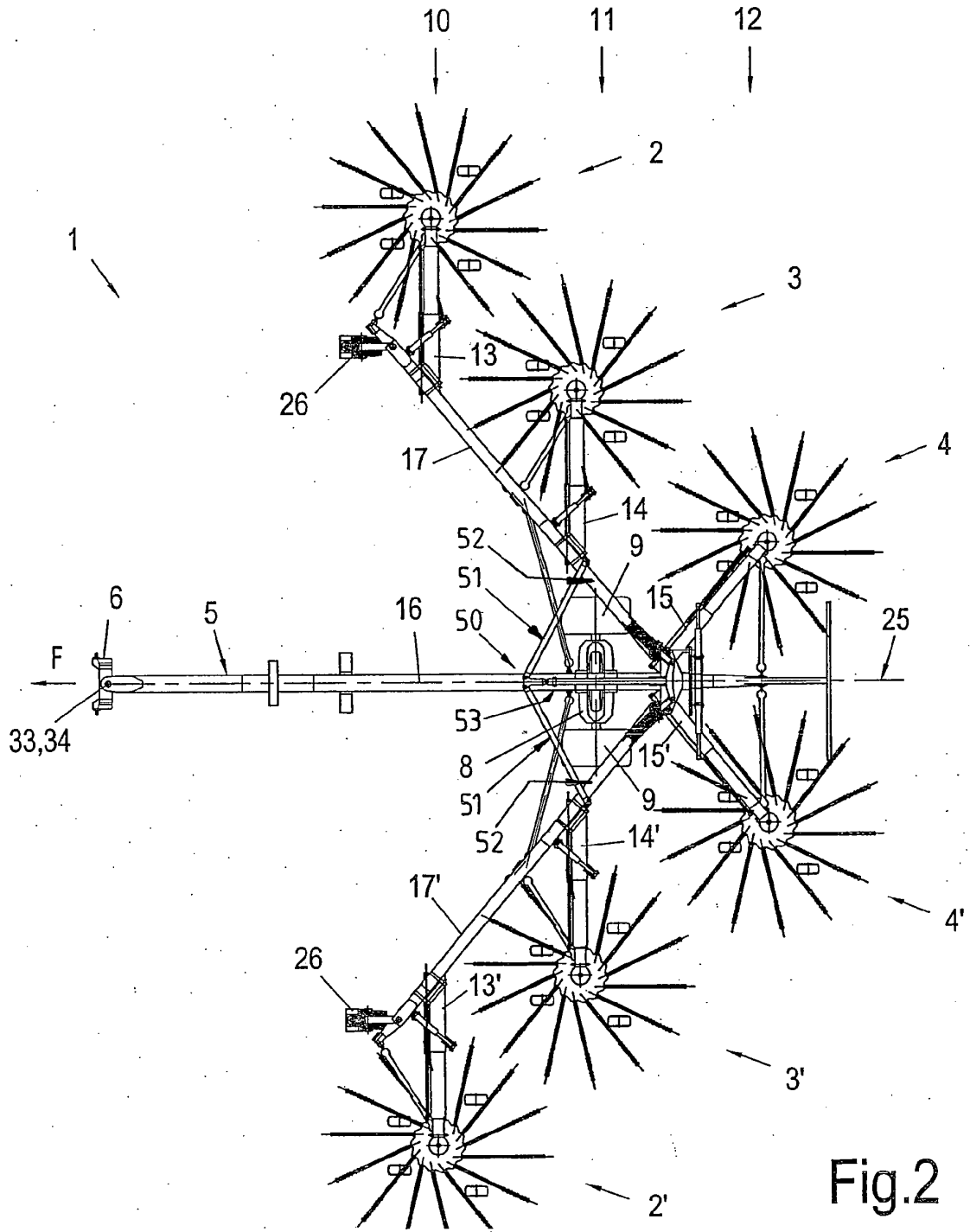
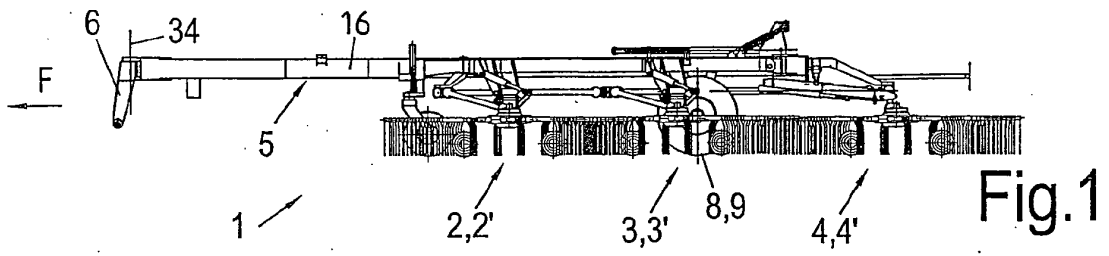
16. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Kopplungseinheit zum Kopeln der Längenverstellung der Zugdeichsel (16) mit dem Verstellen des Rechwerkzeuges (2, 3, 4) in die Arbeitsstellung vorgesehen ist.

17. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungseinheit derart ausgebildet ist, dass sich beim Ausschwenken wenigstens eines Trägers (17, 17') um vertikal ausgerichtete Hochachsen (22, 22') die Länge der Zugdeichsel (16) verkürzt.

18. Vorrichtung zur Futterernte nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein gemeinsamer Antrieb vorgesehen ist, der zumindest einen Schwenkantrieb des Trägers (17, 17') und einen Antrieb der Längenverstelleinheit der Zugdeichsel (16) umfasst.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



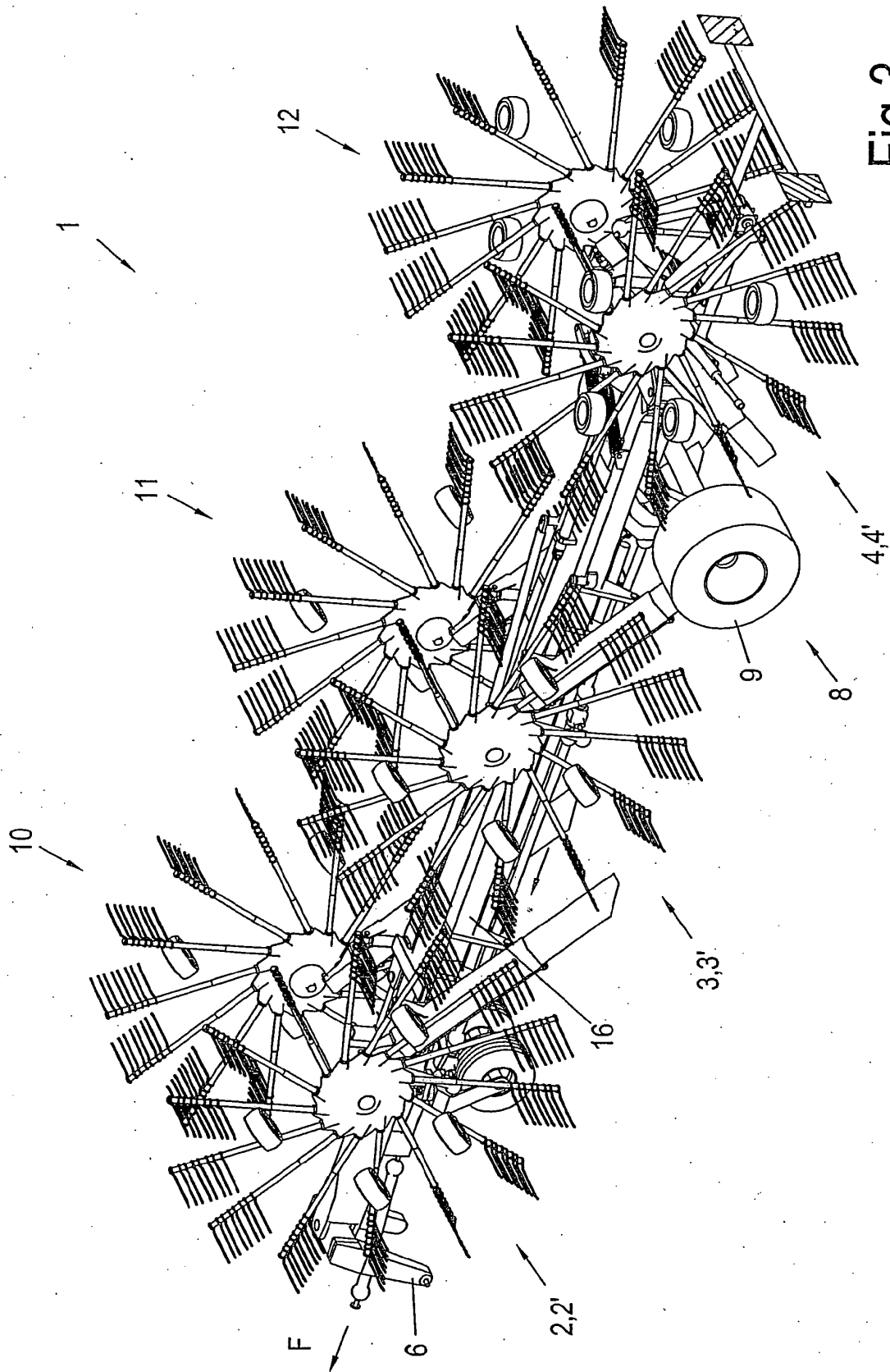
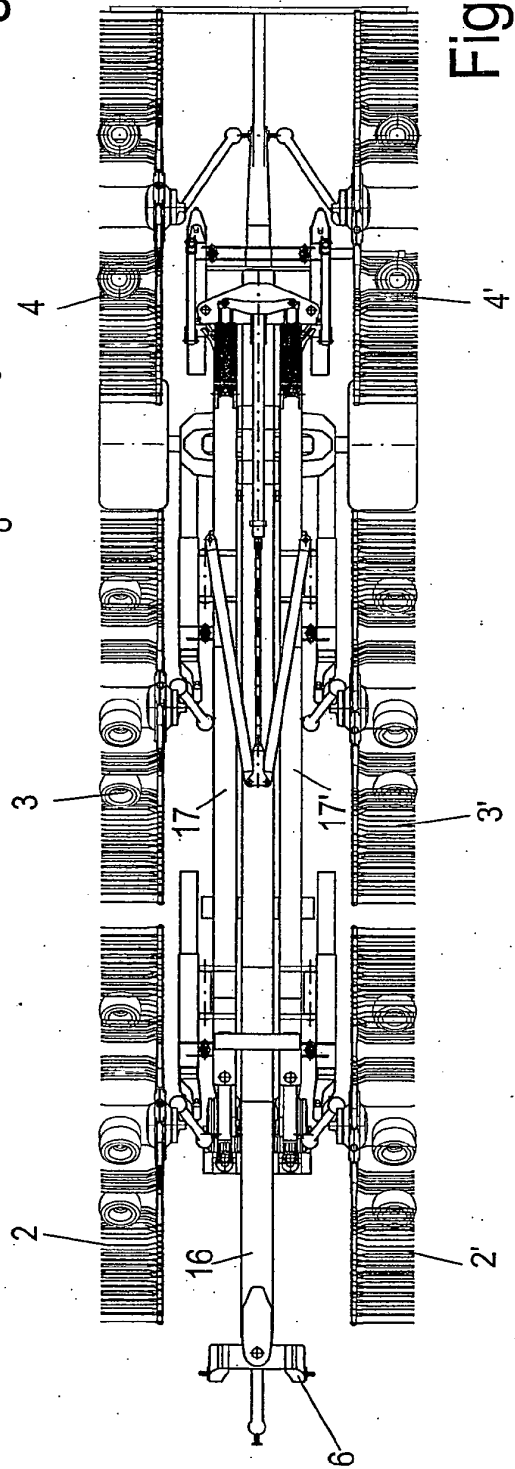
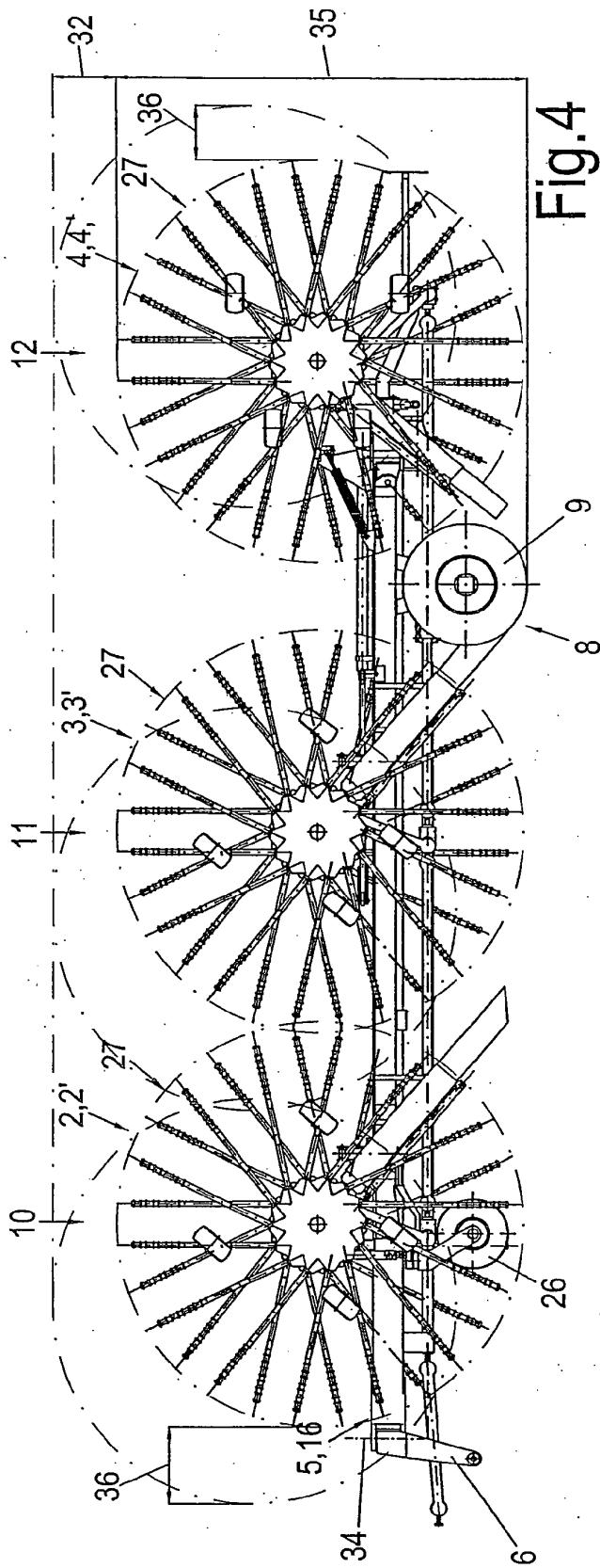


Fig. 3



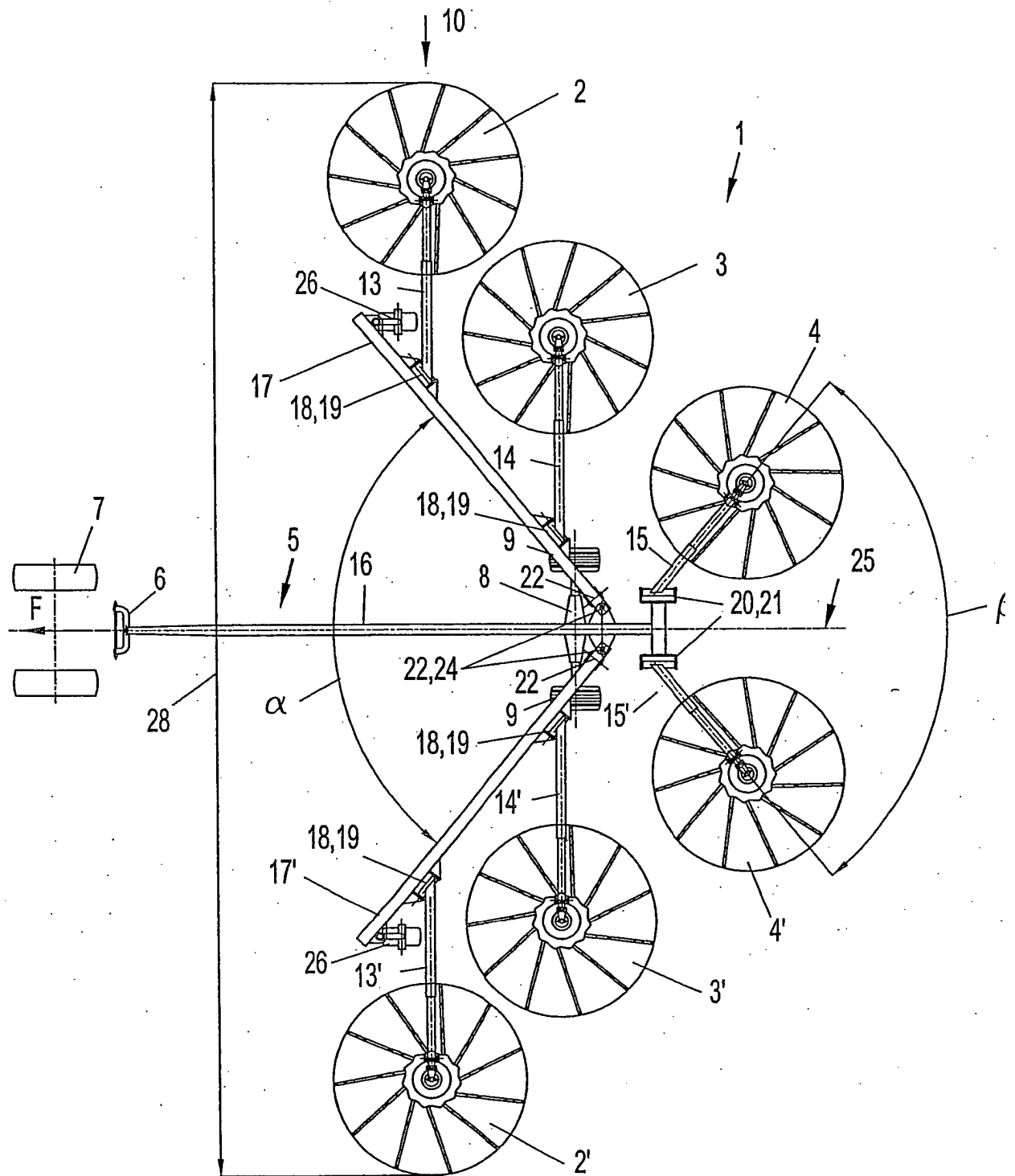


Fig. 6

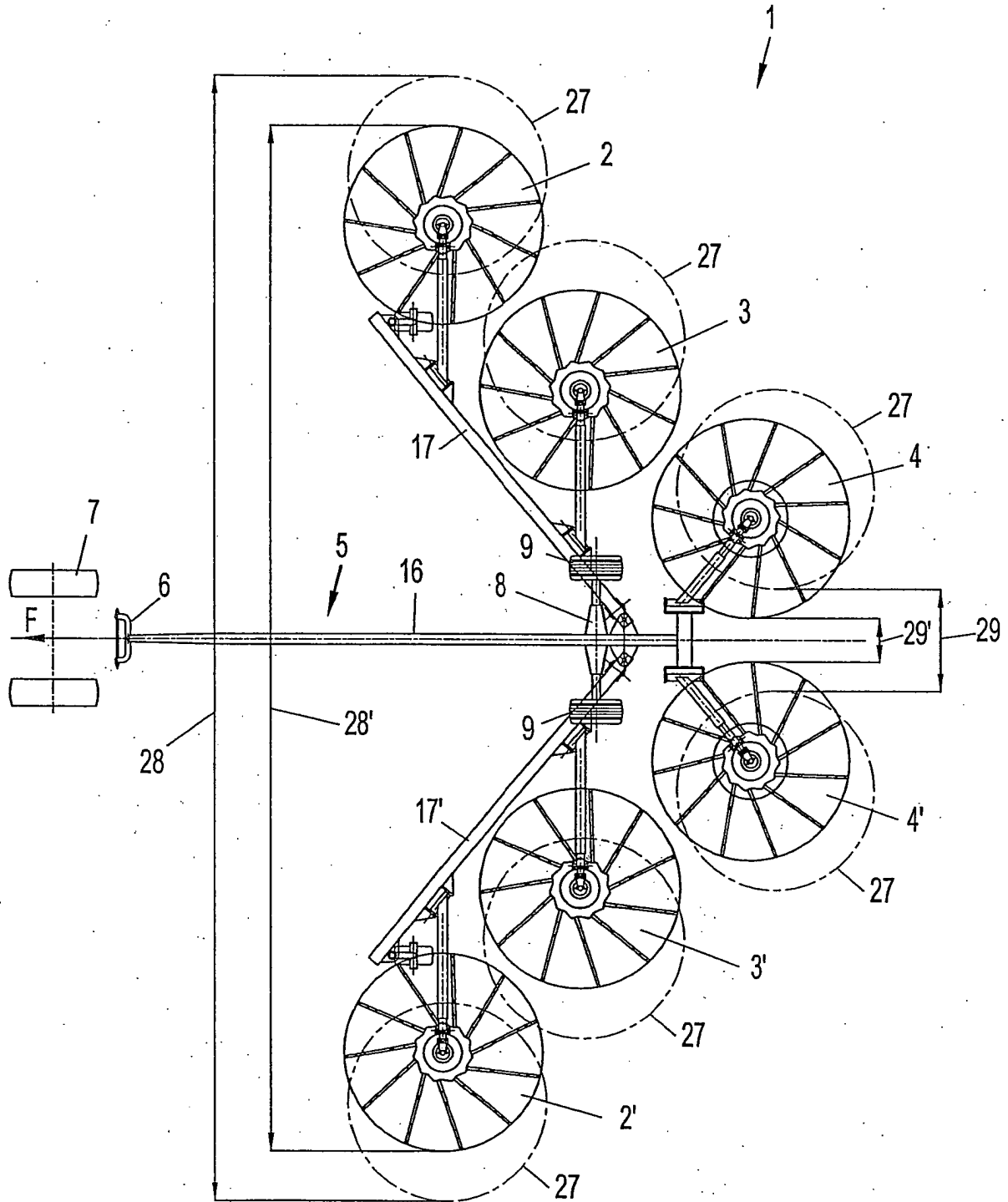


Fig. 7

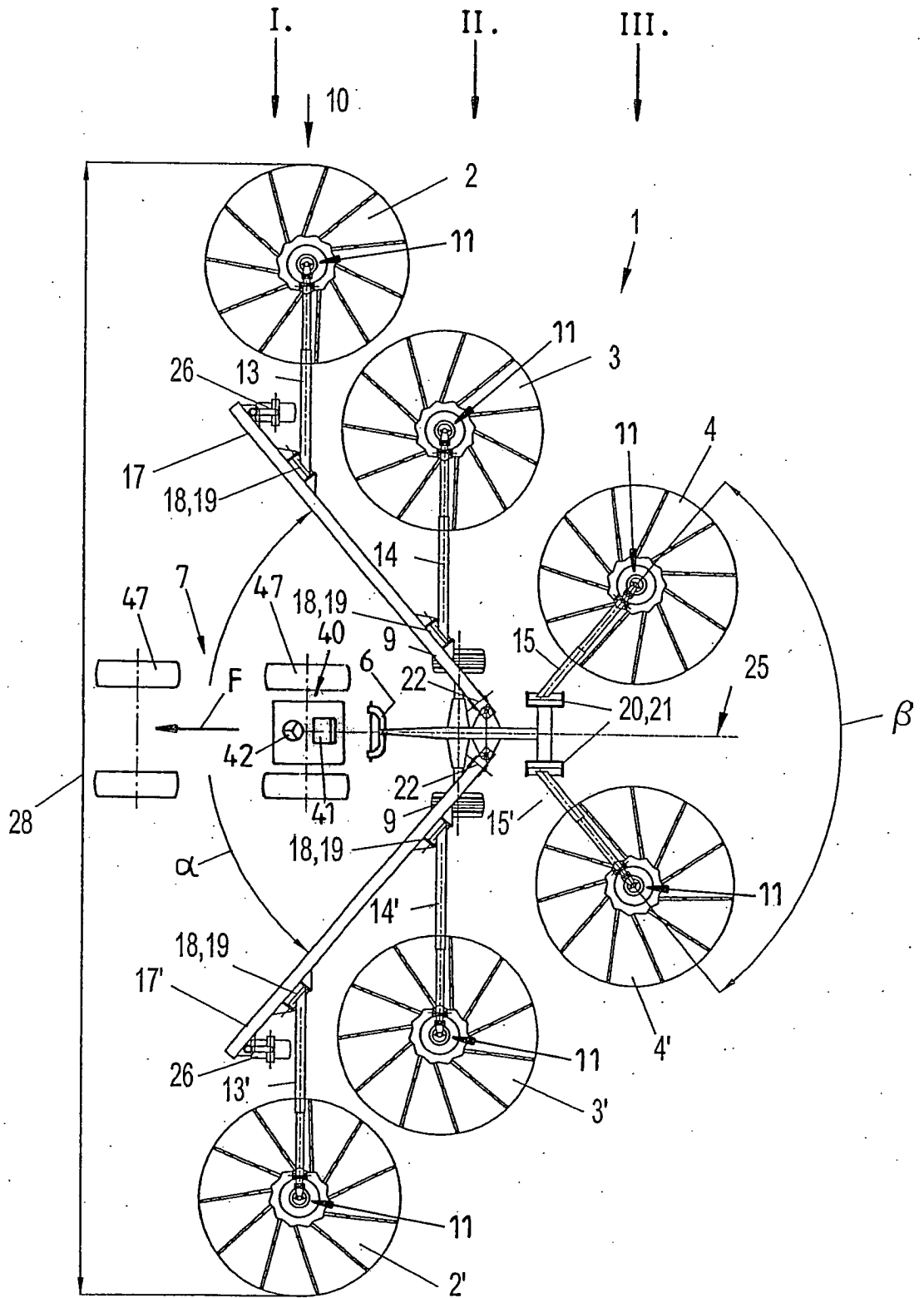


Fig. 9

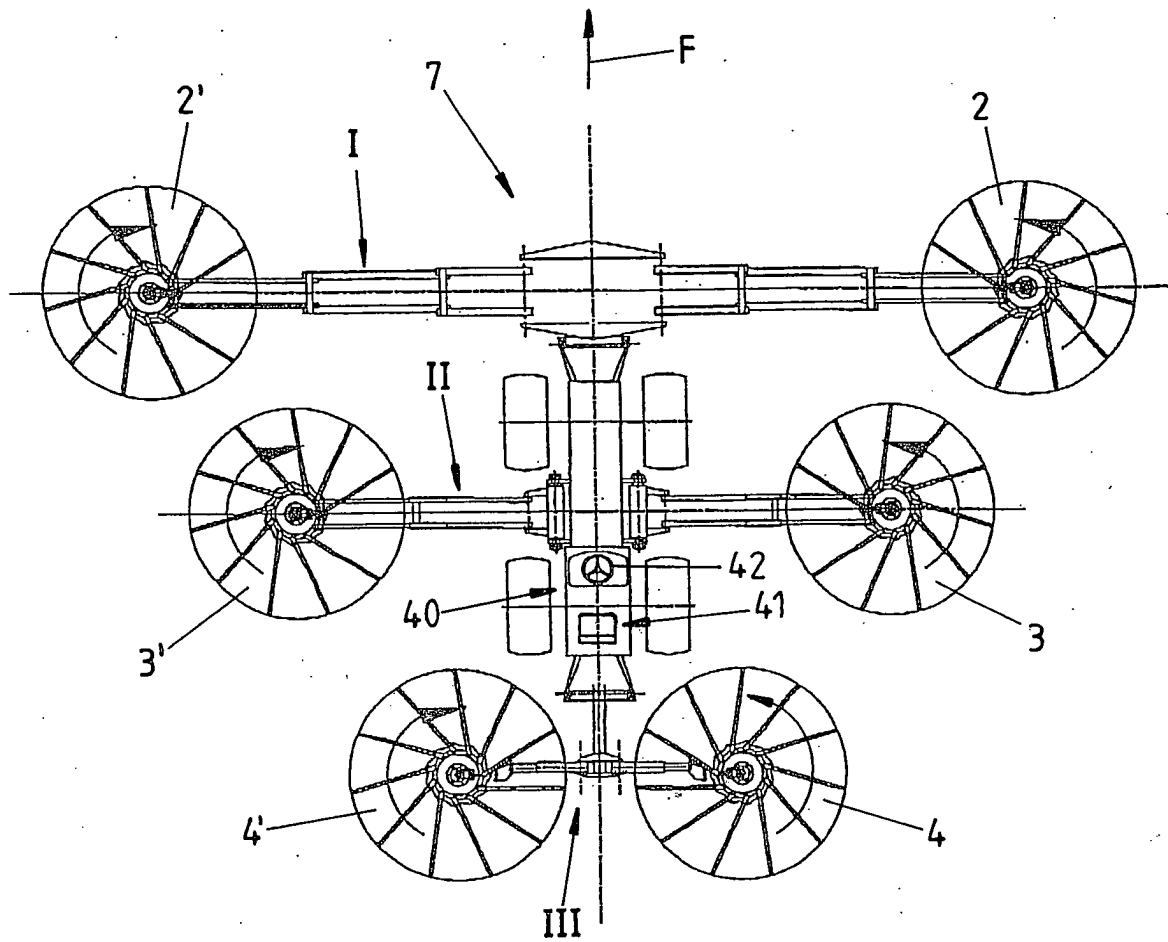


Fig. 10

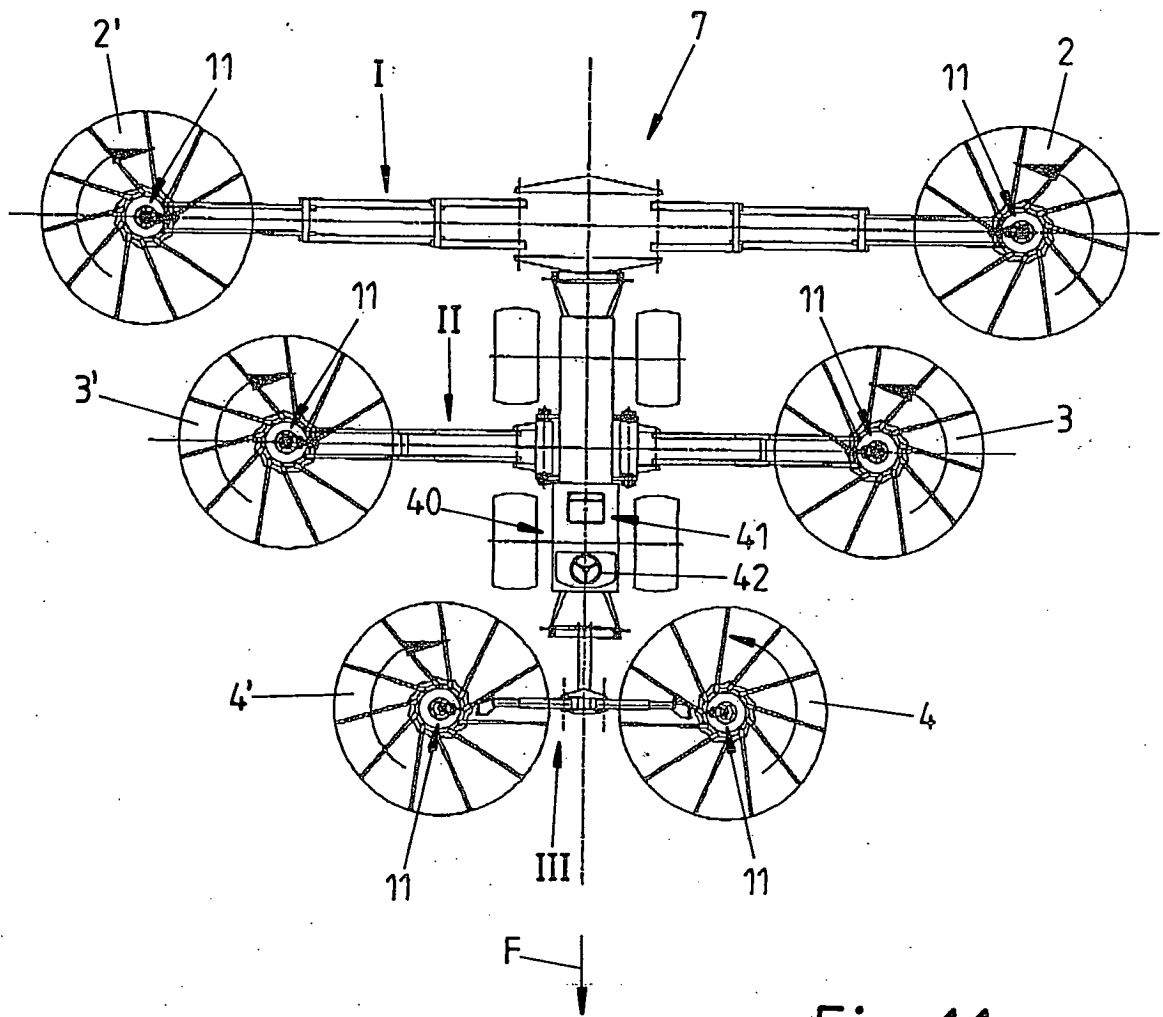


Fig.11