



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 100 599.4**
(22) Anmeldetag: **13.01.2017**
(43) Offenlegungstag: **19.07.2018**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.02.2022**

(51) Int Cl.: **A01B 59/048** (2006.01)
A01B 63/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Hochschule Konstanz, 78462 Konstanz, DE

(74) Vertreter:
**EGE LEE & PARTNER Patentanwälte PartGmbH,
80807 München, DE**

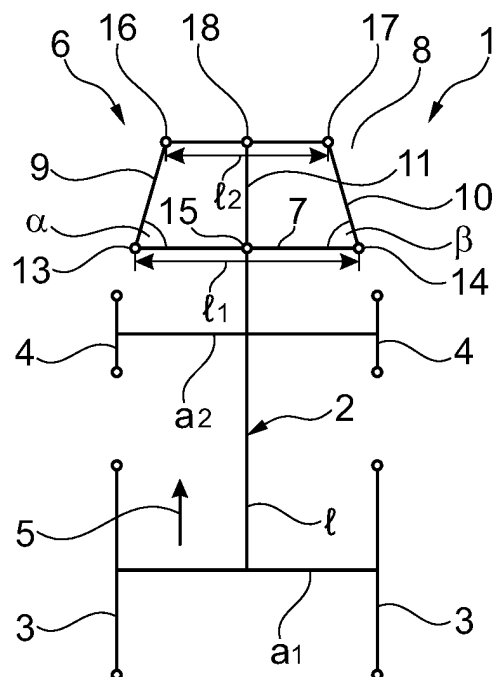
(72) Erfinder:
**Heppler, Kurt, Prof. Dr.-Ing. Dr.sc.agr., 78073 Bad
Dürkheim, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	102 47 273	C1
DE	16 67 023	U
US	7 073 603	B2

(54) Bezeichnung: **Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät für landwirtschaftliche Fahrzeuge**

(57) Hauptanspruch: Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) für ein landwirtschaftliches Fahrzeug (1) mit einem Trägerteil (7) zur Aufnahme an dem landwirtschaftlichen Fahrzeug (1) und einem Bodenbearbeitungsteil (8), sowie mehreren zwischen dem Trägerteil (7) und dem Bodenbearbeitungsteil (8) angeordneten Lenkern (9, 10, 11), dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Trägerteil (7) und dem Bodenbearbeitungsteil (8) drei mittels Aufnahmepunkten (13, 14, 15, 16, 17, 18) jeweils gelenkig aufgenommene Lenker (9, 10, 11) angeordnet sind, wobei die Aufnahmepunkte (13, 14, 15) an dem Trägerteil (7) ein Dreieck (D) bilden und der Abstand (11) der Aufnahmepunkte (13, 14) zweier Lenker (9, 10) einer horizontal ausgebildeten Basis (B) des Dreiecks (D) größer als der Abstand (12) der Aufnahmepunkte (16, 17) dieser Lenker (9, 10) an dem Bodenbearbeitungsteil (8) ausgebildet ist und der Aufnahmepunkt (15) des dritten Lenkers (11) an dem Trägerteil (7) an der Spitze (S) des Dreiecks (D) und der Aufnahmepunkt (18) dieses Lenkers (11) an dem Bodenbearbeitungsteil (8) zwischen den Aufnahmepunkten (16, 17) der anderen beiden Lenker (9, 10) vorgesehen sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät für ein landwirtschaftliches Fahrzeug mit einem Trägerteil zur Aufnahme an dem landwirtschaftlichen Fahrzeug und einem Bodenbearbeitungsteil, sowie mehreren zwischen dem Trägerteil und dem Bodenbearbeitungsteil angeordneten Lenkern.

[0002] Landwirtschaftliche Fahrzeuge, beispielsweise Traktoren, Zugmaschinen und dergleichen mit frontgeführten Bodenbearbeitungsgeräten sind bekannt. Hierbei weist das Bodenbearbeitungsgerät ein an dem Fahrzeug befestigtes Trägerteil auf, welches hydraulisch in seiner Lotrechten verlagerbar sein kann. An diesem Trägerteil ist ein Bodenbearbeitungsteil starr aufgenommen. Durch die starre Anordnung des Bodenbearbeitungsteils ist die Lenkfähigkeit des Fahrzeugs im Arbeitsbetrieb des Bodenbearbeitungsgeräts insbesondere in Kurven erschwert, da das Bodenbearbeitungsteil bei Bodenkontakt den Spurkräften der an der Lenkachse des Fahrzeugs angeordneten lenkenden Räder entgegen wirkt. Aus der DE 16 67 023 U ist ein Bodenbearbeitungsgerät bekannt, welches mittels eines Tragarms mit Führungsrädern an dem Trägerteil um die Längsachse des Tragarms verdrehbar aufgenommen ist. Hierdurch wird zwar eine Relativverdrehung zwischen Fahrzeug und Arbeitsgerät um die Längsachse erzielt, die Lenkbarkeit des Fahrzeugs mit Bodenbearbeitungsgerät ändert sich jedoch nicht.

[0003] Weiterer technologischer Hintergrund kann der DE 102 47 273 C1 und US 7 073 603 B2 entnommen werden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist die Weiterbildung eines frontgeführten Bodenbearbeitungsgeräts insbesondere zur Verbesserung der Lenkbarkeit eines das Bodenbearbeitungsgerät aufnehmenden Fahrzeugs im Betriebsmodus des Bodenbearbeitungsgeräts und eines landwirtschaftlichen Fahrzeugs mit einem frontgeführten Bodenbearbeitungsgerät.

[0005] Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der Ansprüche 1 und 11 gelöst. Die von dem Anspruch 1 abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen des Gegenstands des Anspruchs 1 wieder.

[0006] Das vorgeschlagene Bodenbearbeitungsgerät ist zur Aufnahme an der Frontseite eines landwirtschaftlichen Fahrzeugs, beispielsweise eines Traktors, einer Zugmaschine oder dergleichen mit Vorderrad-, Hinterrad- oder Knicklenkung vorgesehen. Das Bodenbearbeitungsgerät enthält ein an dem Fahrzeug aufgenommenes Trägerteil und ein Bodenbearbeitungsteil. Das Trägerteil kann an dem Fahrzeug fest oder beispielsweise mittels einer Fahr-

zeughydraulik beispielsweise vertikal verlagerbar aufgenommen sein. Das Trägerteil kann als Universalteil für mehrere Bodenbearbeitungsteile ausgelegt sein. Das Trägerteil nimmt das Bodenbearbeitungsteil mittels Lenkern auf. Das Bodenbearbeitungsteil ist beispielsweise als Grubber, Egge, Scheibenegge, Pflug oder dergleichen ausgebildet. Es kann auch vorteilhaft sein, bodengeführte Ernte-, Schneide-, Dünge- oder Sägeräte auf diese Weise in Verbindung mit einem Trägerteil frontgeführt an dem Fahrzeug aufzunehmen, so dass im Sinne der Offenbarung der Erfindung diese Geräte als Bodenbearbeitungsteile aufzufassen sind.

[0007] Zwischen dem Trägerteil und dem Bodenbearbeitungsteil sind drei Lenker angeordnet, wobei zur Erleichterung der Lenkbewegung und verbesserten Lenkbarkeit des landwirtschaftlichen Fahrzeugs zwischen dem Trägerteil und dem Bodenbearbeitungsteil die Lenker mittels Aufnahmepunkten jeweils gelenkig an dem Trägerteil und dem Bodenbearbeitungsteil aufgenommene Lenker sind. Die Lenker können dabei jeweils bevorzugt an den Lenkerenden aufgenommene Gelenkaugen aufweisen, die mittels als Aufnahmepunkte dienenden Bolzen, Schrauben oder dergleichen mit dem Trägerteil beziehungsweise dem Bodenbearbeitungsteil verbunden sind.

[0008] Die Aufnahmepunkte an dem Trägerteil bilden dabei ein Dreieck, beispielsweise ein gleichschenkliges Dreieck mit einer horizontal ausgerichteten Basis und einer Spitze. Der Abstand der Aufnahmepunkte zweier Lenker der horizontal ausgebildeten Basis des Dreiecks ist größer als der Abstand der Aufnahmepunkte dieser Lenker an dem Bodenbearbeitungsteil ausgebildet. Zudem sind der Aufnahmepunkt des dritten Lenkers an dem Trägerteil an der Spitze des Dreiecks und der Aufnahmepunkt dieses Lenkers an dem Bodenbearbeitungsteil bevorzugt mittig zwischen den Aufnahmepunkten der anderen beiden Lenker vorgesehen. Durch diese Lenkerkonstellation wird bei einer Lenkung des landwirtschaftlichen Fahrzeugs aus dem Geradeauslauf und bei Bodenkontakt des Bodenbearbeitungsteils ein Einlenken des Bodenbearbeitungsteils in die Kurve und ein Anheben des Bodenbearbeitungsteils erzielt, so dass Lenkbewegungen erleichtert werden und besser durchführbar sind.

[0009] Je nach Betrachtungsweise dieser Lenkeranordnung kann die Erfindung auch durch eine trapezförmige Anordnung der beiden an der Basis des Dreiecks angeordneten Lenker beschrieben werden, wobei sich die trapezförmige Anordnung der Lenker in Richtung zu dem Bodenbearbeitungsteil weisend verjüngt. Beispielsweise ist die Summe der Gegenwinkel der an der Basis des Dreiecks angeordneten Lenker im Gegensatz zu einer parallelen Anordnung der Lenker mit einer Summe der Gegenwinkel von

kleiner als 180° , bevorzugt kleiner 150° . In Verbindung mit der gelenkigen Aufnahme der Lenker wird bei einer Lenkbewegung des landwirtschaftlichen Fahrzeugs durch Verkleinerung des kurveninneren Gegenwinkels und der Vergrößerung des kurvenäußeren Gegenwinkels der effektive Abstand des Bodenbearbeitungsteils zum Trägerteil am kurvenäußeren Lenker verlängert und der effektive Abstand des Bodenbearbeitungsteils am kurveninneren Lenker zum Trägerteil verkürzt. Hierdurch wird eine Verringerung der Querkräfte gegenüber dem zu bearbeitenden Boden erzielt und damit ein Lenken des Fahrzeugs erleichtert. Der an der Spitze des Dreiecks angeordnete Lenker hebt aufgrund seiner Auslenkung das Bodenbearbeitungsteil zumindest in geringerer Weise an.

[0010] Je nach Ausbildung des frontgeführten Bodenbearbeitungsgeräts kann die Spitze des Dreiecks in bevorzugter Weise oberhalb oder in Spezialfällen unterhalb dessen Basis angeordnet sein. Bei einer gewünschten Führung des Bodenbearbeitungsgeräts senkrecht zur Längsachse des Fahrzeugs bei Geradeausfahrt können die beiden an der Basis angeordneten Lenker gleich lang, bevorzugt als Gleichteile ausgebildet sein. Soll das Bodenbearbeitungsteil gegenüber einer nicht senkrechten Anlenkung gegenüber der Arbeitsrichtung wie Längsachse schräg geführt werden, kann das Bodenbearbeitungsgerät beispielsweise hydraulisch gesteuert gegenüber dem Trägerteil angelenkt werden. Der an der Spitze des Dreiecks angeordnete Lenker gibt mit seiner Länge die Arbeitshöhe des Bodenbearbeitungsteils vor. Durch eine unterschiedliche Längenausführung des Lenkers oder einen in seiner Länge einstellbaren, beispielsweise hydraulisch oder mechanisch verstellbaren Lenker kann daher die Arbeitshöhe vorgegeben werden. Es hat sich zur universellen Ausbildung des Bodenbearbeitungsgeräts als vorteilhaft erwiesen, die Länge zumindest eines Lenkers einstellbar auszubilden. Hierdurch kann in einfacher Weise beispielsweise die Arbeitshöhe über einem vorgegebenen Untergrund wie Boden des Bodenbearbeitungsteils gegenüber dem Trägerteil und damit gegenüber dem Fahrzeug individuell und angepasst an die Situation des zu bearbeitenden Geländes, beispielsweise abhängig von dessen Steigungen, Neigungen und dergleichen eingestellt werden. Die Längeneinstellung kann mittels einer Gewindespindel, einer Abstandslochung mit Bolzen, einer hydraulischen Verstellung oder dergleichen vorgesehen sein. Alternativ oder zusätzlich zu einer veränderlichen Länge der Lenker können die Aufnahmepunkte der Lenker an dem Trägerteil und/oder an dem Bodenbearbeitungsteil verlagerbar ausgebildet sein, indem diese entlang einer Schiene verlagerbar und feststellbar sind oder in einer Lochschiene an unterschiedlichen Positionen festlegbar sind.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann zumindest einer der Lenker bezüglich seiner Länge federelastisch oder bedämpft begrenzt variabel ausgebildet sein. Dies bedeutet, dass die Länge eines derartigen Lenkers vorgegeben oder einstellbar ausgebildet sein kann, wobei diese Länge federelastisch oder bedämpft in eine oder beide Richtungen begrenzt variabel ausgebildet sein kann.

[0012] Die Aufnahmepunkte der Lenker an dem Trägerteil können in einer Ebene angeordnet sein. Insbesondere sind die Aufnahmepunkte für die an der Basis des Dreiecks angeordneten Lenker in einer Ebene angeordnet. Das Trägerteil kann eine gemeinsame Platte aufweisen, auf der die Aufnahmepunkte aller Lenker vorgesehen sind. Alternativ kann das Trägerteil eine Rahmenkonstruktion aufweisen, wobei die Aufnahmepunkte der Basis an einem Querträgerteil und der Aufnahmepunkt der Spitze des Dreiecks auf einem anderen Rahmenteil aufgenommen sein kann. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Bodenbearbeitungsgeräts kann das Dreieck der Anordnung der Lenker gleichseitig ausgebildet sein.

[0013] Die Aufnahmepunkte an dem Bodenbearbeitungsteil können im Wesentlichen in einer Ebene, beispielsweise auf einer gemeinsamen Querschienen des Bodenbearbeitungsteils angeordnet sein. In vorteilhafter Weise können die Aufnahmepunkte an dem Bodenbearbeitungsgerät im Wesentlichen in Linie, bevorzugt auf einer Linie quer zur Arbeitsrichtung bei Geradeausfahrt des landwirtschaftlichen Fahrzeugs angeordnet sein.

[0014] Das vorgeschlagene Bodenbearbeitungsgerät kann ein Bodenbearbeitungsteil aufweisen, welches gegenüber dem Trägerteil während des Betriebs oder während eines Transports ohne Bodenberührung in Querrichtung, also in seiner Bewegung quer zur Fahrtrichtung beziehungsweise Arbeitsrichtung fest oder schwimmend aufgenommen ist. Eine feste Anordnung kann beispielsweise erzielt werden, indem ein Formschluss zwischen dem Bodenbearbeitungsteil und dem Trägerteil beziehungsweise dem Fahrzeug hergestellt wird. Hierzu kann das Bodenbearbeitungsteil an dem Trägerteil oder an dem Fahrzeug mittels einer Befestigungseinrichtung, die manuell oder automatisiert betätigbar ist, festgelegt werden. Eine schwimmende Aufnahme kann erzielt werden, indem das Bodenbearbeitungsteil entlang der Aufnahmepunkte der Lenker verlagerbar aufgenommen ist, wobei die Verlagerung in bevorzugter Weise in eine oder beide Querrichtungen von Anschlägen des Trägerteils oder des Fahrzeugs begrenzt ist. Die schwimmende Verlagerung kann alternativ oder zusätzlich zu einer Begrenzung federelastisch oder bedämpft vorgesehen sein. Beispielsweise können zwischen dem Trägerteil und dem Bodenbearbeitungsteil in Querrich-

tung wirksame Federelemente wie beispielsweise Schraubenfedern und/oder Dämpfer wie beispielsweise Teleskopdämpfer oder dergleichen vorgesehen sein. Es versteht sich, dass eine schwimmende Lagerung des Bodenbearbeitungsgeräts auch durch elastische Anbindung zumindest eines Lenkers an das Trägerteil erzielt werden kann. Gemäß einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel kann das Bodenbearbeitungsteil durch Ablegen, beispielsweise hydraulisches Ablegen in eine Arretiervorrichtung wie beispielsweise zumindest eines Lenkers in eine Kulissenführung des Trägerteils, eines in eine Kulisse des Bodenbearbeitungsteils eingreifenden Dorns des Trägerteils oder dergleichen in Querrichtung festgelegt und durch Anheben schwimmend beispielsweise entgegen der Wirkung einer Feder einrichtung und/oder eines Dämpfers schwimmend gelagert sein. Beispielsweise kann hierbei das Bodenbearbeitungsteil während des Transports angehoben und damit starr in der Arretiervorrichtung gelagert sein, während es im Arbeitszustand abgesenkt und in der Arretiervorrichtung schwimmend aufgenommen ist.

[0015] Das vorgeschlagene Bodenbearbeitungsgerät kann als Ganzes gegenüber dem landwirtschaftlichen Fahrzeug verlagerbar, beispielsweise mittels einer hydraulischen Einrichtung anhebbar und absenkbar sein. Alternativ oder zusätzlich kann eine Verlagerung des Bodenbearbeitungsteils gegenüber dem Trägerteil aktiv gesteuert vorgesehen sein. Hierzu kann zumindest einer der Lenker als Hydraulikzylinder ausgebildet sein, der mittels einer hydraulischen Einrichtung des landwirtschaftlichen Fahrzeugs versorgt und vom Fahrer oder einer automatisierten Steuereinrichtung betätigt wird. Alternativ kann ein in Querrichtung wirksamer Lenkzylinder zwischen dem Trägerteil und dem Bodenbearbeitungsteil vorgesehen sein, welcher ein einseitiges Anheben und Absenken des Bodenbearbeitungsgeräts durch unterschiedliche Längenausdehnung steuert.

[0016] Die Erfindung umfasst auch ein landwirtschaftliches Fahrzeug mit zumindest einer lenkbaren Achse und einem Frontaufbau mit dem vorgeschlagenen Bodenbearbeitungsgerät. Das Bodenbearbeitungsgerät kann an dem Frontaufbau abnehmbar aufgenommen sein. Der Frontaufbau kann hydraulisch verlagerbar, beispielsweise anhebbar und absenkbar und/oder bezogen zur Längsachse des Fahrzeugs verschwenkbar ausgebildet sein.

[0017] Die Erfindung wird anhand des in den **Fig. 1** bis **Fig. 12** dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein schematisch dargestelltes landwirtschaftliches Fahrzeug mit einem frontgeführten Bodenbearbeitungsgerät in Geradeausfahrt von oben,

Fig. 2 das landwirtschaftliche Fahrzeug der **Fig. 1** in Seitenansicht,

Fig. 3 das landwirtschaftliche Fahrzeug der **Fig. 1** und **Fig. 2** während einer Kurvenfahrt von oben,

Fig. 4 das landwirtschaftliche Fahrzeug der **Fig. 3** in Seitenansicht,

Fig. 5 das Bodenbearbeitungsgerät der **Fig. 1** bis **Fig. 4** von oben,

Fig. 6 das Bodenbearbeitungsgerät der **Fig. 5** in Seitenansicht,

Fig. 7 das Bodenbearbeitungsgerät der **Fig. 5** und **Fig. 6** mit einer Koppelinrichtung in Seitenansicht,

Fig. 8 die Koppelinrichtung der **Fig. 7** in ausgekoppeltem Zustand,

Fig. 9 die Koppelinrichtung der **Fig. 7** in eingekoppeltem Zustand,

Fig. 10 das Bodenbearbeitungsgerät der **Fig. 5** bis **Fig. 7** von oben mit einer Federeinrichtung,

Fig. 11 das Bodenbearbeitungsgerät der **Fig. 5** bis **Fig. 7** mit einer Dämpfungseinrichtung und

Fig. 12 das Bodenbearbeitungsgerät der **Fig. 5** bis **Fig. 7** mit einem hydraulisch steuerbaren Lenkzylinder.

[0018] Die **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen in der Zusammenschau das landwirtschaftliche Fahrzeug 1 von oben und von der Seite in schematischer Ansicht, wobei lediglich das entlang der Längsachse I angeordnete Fahrgestell 2, die starre Hinterachse a1 mit den Rädern 3 und die lenkbare Vorderachse a2 mit den Rädern 4 dargestellt ist. Die **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen das Fahrzeug 1 in Geradeausfahrt in Richtung des Pfeils 5. An der Front des Fahrgestells 2 ist das bevorzugt gegenüber dem Fahrgestell 2 hydraulisch anhebbar und absenkbar aufgenommene und damit frontgeführte Bodenbearbeitungsgerät 6 vorgesehen.

[0019] Das Bodenbearbeitungsgerät 6 enthält das an dem Fahrzeug 1 aufgenommene Trägerteil 7 und das Bodenbearbeitungsteil 8. Trägerteil 7 und Bodenbearbeitungsteil 8 sind mittels der Lenker 9, 10, 11 miteinander gelenkig verbunden. Die Lenker 9, 10 sind dabei im Wesentlichen parallel zu einer von dem Untergrund 12 für das Fahrzeug 1 gebildeten Ebene angeordneten Ebene, also bei ebenem Untergrund horizontal angeordneten Ebene mittels der Aufnahmepunkte 13, 14 an dem Trägerteil 7 befestigt und bilden an ihren Aufnahmepunkten 13, 14 an dem Trägerteil 7 eine Basis eines gleichschenkligen Dreiecks. An der Spitze dieses Dreiecks und damit versetzt zu der Ebene der Aufnahmepunkte 13, 14 ist der Lenker 11 an dem Trägerteil 7

mittels des Aufnahmepunkts 15 befestigt. Die Aufnahmepunkte 13, 14 weisen einen Abstand 11 auf, der größer als der Abstand 12 der Aufnahmepunkte 16, 17 der Lenker 9, 10 an dem Bodenbearbeitungsteil 8 ist. Dies bedeutet, dass die Gegenwinkel α , β der Lenker 9, 10 gegenüber dem Trägerteil kleiner als 180° , bevorzugt kleiner als 150° ausgebildet sind. Der Aufnahmepunkt 18 für den Lenker 11 an dem Bodenbearbeitungsteil 8 ist bevorzugt mittig und in Linie zwischen den Aufnahmepunkten 16, 17 angeordnet. Bei Geradeausfahrt und bei im Arbeitsbetrieb auf den Untergrund 12 abgesenktem Bodenbearbeitungsteil 8 liegt dieses plan auf dem Untergrund 12 auf.

[0020] Die **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen entsprechend den Darstellungen der **Fig. 1** und **Fig. 2** das landwirtschaftliche Fahrzeug 1 von oben und von der Seite während einer Kurvenfahrt im Arbeitsbetrieb bei auf den Untergrund 12 abgesenktem Bodenbearbeitungsteil 8. Aufgrund der angelenkten Räder 4 der gelenkten Vorderachse a_2 wird von dem Untergrund 12 eine bezüglich der Längsachse l asymmetrische Kraft in das Bodenbearbeitungsteil 8 eingeleitet.

[0021] Demzufolge werden die gelenkig an den Aufnahmepunkten 13, 14, 15, 16, 17, 18 aufgenommenen Lenker 9, 10, 11 verlagert, so dass sich der Gegenwinkel α vergrößert und sich der Gegenwinkel β verkleinert. Aufgrund der kinematisch eindeutig bestimmten Festlegung des Bodenbearbeitungsteils 8 an dem Trägerteil 7 mittels der Lenker 9, 10, 11 und des ausgebildeten Verhältnisses der Abstände $l_1:l_2$ größer eins wird das kurvenäußere Seitenteil S_1 gegenüber dem Trägerteil 7 beabstandet und das kurveninneren Seitenteil S_2 des Bodenbearbeitungsteils 8 an das Trägerteil 7 bei der durch die Räder 4 eingestellten Kurve des Fahrzeugs 1 angenähert, so dass die gewünschte Kurve leichter durchfahren werden kann. Zusätzlich wird durch die Verlagerung des Aufnahmepunkts 18 aus seiner mittigen Lage das Bodenbearbeitungsteil 8 zumindest leicht in Richtung des Pfeils 33 angehoben, so dass der Bodenkontakt vermindert und zusätzlich die Lenkung des Fahrzeugs 1 erleichtert wird.

[0022] Die **Fig. 5** zeigt das Bodenbearbeitungsgerät 6 der **Fig. 1** bis **Fig. 4** von oben in detaillierter schematischer Darstellung mit an dem Fahrgestell 2 aufgenommenen Frontaufbau 19. Das Trägerteil 7 des Bodenbearbeitungsgeräts 6 ist mittels des bevorzugt gegenüber dem Fahrgestell 2 des landwirtschaftlichen Fahrzeugs 1 hydraulisch verlagerbaren Frontaufbaus 19 an dem Fahrzeug 1 aufgenommen. Das Trägerteil 7 nimmt an den Aufnahmepunkten 13, 14, 15 die Lenker 9, 10, 11 gelenkig auf. Diese sind wiederum gelenkig mit den Aufnahmepunkten 16, 17, 18 des Bodenbearbeitungsteils 8 verbunden. Unter gelenkiger Aufnahme ist beispielsweise die Aufnahme der Lenker 9, 10, 11 mittels Gelenkaugen an

den Aufnahmepunkten 13, 14, 15, 16, 17, 18. Diese können jeweils beidseitig an den Lenkern 9, 10, 11 vorgesehen sein. Zur Einstellung unterschiedlicher Verhältnisse der Abstände 11, 12 und damit verbundener Gegenwinkel α , β können die Aufnahmepunkte 14, 16, 17 an dem Trägerteil und/oder an dem Bodenbearbeitungsteil 8 entlang der Doppelpfeile 20, 21 in Querrichtung zur Fahrtrichtung verlagerbar festgelegt sein und/oder die Länge der Lenker 9, 10 einstellbar eingestellt sein. Bei ungleichmäßiger Verlagerung der Aufnahmepunkte 13, 16 gegenüber den Aufnahmepunkten 14, 17 kann zudem eine Schrägstellung des Bodenbearbeitungsteils 8 gegenüber dem Trägerteil 7 erzielt werden.

[0023] Die **Fig. 6** zeigt das Bodenbearbeitungsgerät 6 von der Seite mit dem Lenker 11 und den nur gestrichelt angedeuteten Lenkern 9, 10. Zur Einstellung der Arbeitshöhe des Bodenbearbeitungsteils 8 gegenüber dem Untergrund 12 kann die Länge des Lenkers 11 einstellbar ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann der Aufnahmepunkt 15 an dem Trägerteil 7 vertikal entlang des Doppelpfeils 22 und/oder der Aufnahmepunkt 18 in Fahrtrichtung entlang des Doppelpfeils 23 einstellbar ausgebildet sein.

[0024] Die **Fig. 7** zeigt das Bodenbearbeitungsgerät 6 von der Seite in schematischer Darstellung mit der Koppeleinrichtung 24, welche das Bodenbearbeitungsteil 8 eines Transports in Querrichtung festlegt und während des Betriebes in Querrichtung entkoppelt. Hierzu durchgreifen in der dargestellten Ausführungsform die Lenker 9, 10 die Kulissee 25 der an dem Bodenbearbeitungsteil 8 aufgenommenen Koppeleinrichtung 24. In der in **Fig. 8** gezeigten Arbeitsstellung ist das Bodenbearbeitungsteil 8 gegenüber dem Trägerteil 7 abgesenkt, so dass die Lenker 9, 10 aus den Einbuchtungen 26 der Kulissee 25 ausgelenkt sind und sich in dem Freiraum 27 in Querrichtung innerhalb des von dem Freiraum vorgegebenen Bereichs verlagern können, so dass das Bodenbearbeitungsteil innerhalb eines durch den Freiraum 27 vorgegebenen Winkels gegenüber dem Trägerteil 7 ausgelenkt werden kann. Wie aus der **Fig. 9** hervorgeht, werden nach einem Anheben des Bodenbearbeitungsteils 8 für den Transport die Lenker 9, 10 in die Einbuchtungen 26 verlagert, so dass das Bodenbearbeitungsteil 8 in Querrichtung arretiert ist. Es versteht sich, dass zur Arretierung des Bodenbearbeitungsteils 8 in Querrichtung während eines Transports weitere Mittel wie beispielsweise ein an dem Trägerteil 7 angeordneter, in eine Öffnung des Bodenbearbeitungsgeräts 8 eingeführter Dorn oder dergleichen dienen können.

[0025] Die **Fig. 10** zeigt eine schematische Darstellung des Bodenbearbeitungsgeräts 6 der vorhergehenden Figuren mit Sicht auf das Trägerteil 7 von vorn. Das Bodenbearbeitungsgerät 6 enthält die

Option einer Federeinrichtung 28 zur federnden Aufnahme des Bodenbearbeitungsteils 8 an dem Trägerteil 7. Die Federeinrichtung 28 ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus zwei Federelementen 29 wie beispielsweise Teleskopfedern, Schraubenfedern oder dergleichen gebildet. Diese sind zwischen dem Trägerteil 7 und jeweils einem Lenker 9, 10 angeordnet, können jedoch auch direkt zwischen Trägerteil 7 und Bodenbearbeitungsteil 8 angeordnet sein. Weiterhin können die Federelemente 29 zwischen dem Bodenbearbeitungsteil 8 und den Lenkern 9, 10 vorgesehen sein. Die Federelemente 29 bilden eine elastische Verlagerung des Bodenbearbeitungsteils 8 gegenüber dem Trägerteil 7 in Querrichtung beispielsweise im Arbeitszustand und/oder im Transportzustand des Bodenbearbeitungsgeräts 6.

[0026] Weiterhin wird in der dargestellten Ansicht auf das Trägerteil 7 die geometrische Anordnung der die Lenker 9, 10, 11 gelenkig aufnehmenden Aufnahmepunkte 13, 14, 15 an dem Trägerteil 7 deutlich. Die Anordnung dieser erfolgt in Form eines gleichschenkligen - hier gestrichelt dargestellten Dreiecks D mit der Basis B und der Spitze S. Die Basis B ist im Wesentlichen horizontal beziehungsweise parallel zum Untergrund 12 angeordnet. In dieser von der Basis B gebildeten Ebene sind die Aufnahmepunkte 13, 14 für die Lenker 9, 10 angeordnet. Der Lenker 11 ist an dem an der Spitze S angeordneten Aufnahmepunkt 15 aufgenommen.

[0027] Die **Fig. 11** zeigt eine Variante des Bodenbearbeitungsgeräts 6 der **Fig. 10** in einer geänderten schematischen Darstellung von oben. Hierbei ist die Federeinrichtung 28 durch die Dämpfereinrichtung 30 ersetzt. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Dämpferelemente 31 zwischen dem Bodenbearbeitungsteil 8 und den Lenkern 9, 10 angeordnet. Die Dämpferelemente können beispielsweise als Öldämpfer, denen Schraubenfedern parallel geschaltet sein können, oder dergleichen ausgebildet sein. Es versteht sich, dass die Dämpferelemente 31 in geänderter Anordnung und Anzahl beispielsweise zwischen Trägerteil 7 und Bodenbearbeitungsteil 8 vorgesehen sein können. Die Dämpfereinrichtung erlaubt eine bedämpfte Verlagerung des Bodenbearbeitungsteils 8 gegenüber dem Trägerteil 7 in Querrichtung.

[0028] Die **Fig. 12** zeigt in schematischer Darstellung eine Ansicht des Bodenbearbeitungsgeräts 6 von oben. In der gezeigten Ausführungsform ist zwischen dem Trägerteil 7 und Bodenbearbeitungsteil 8 der Lenkzylinder 32 wirksam angeordnet. Der Lenkzylinder ist beispielsweise mit der Fahrzeughydraulik des Fahrzeugs verbunden und kann abhängig von einem Lenkwinkel der lenkenden Räder des Fahrzeugs, einem Neigungswinkel des Fahrzeugs und/oder dergleichen gesteuert sein. Hierdurch ist ein

Lenkwinkel des Bodenbearbeitungsteils 8 aktiv einstellbar, so dass je nach Lenkwinkel ein der Seiten S1 und S2 des Bodenbearbeitungsteils 8 näher und die andere weiter vom Trägerteil entfernt ist. Damit kann ein Lenkwinkel des Bodenbearbeitungsteils 8 gegenüber dem Trägerteil 7 verstärkend oder unabhängig von auf das Bodenbearbeitungsteil 8 während Kurvenfahrten einwirkenden Kräfte des Untergrunds erzielt werden.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
2	Fahrgestell
3	Rad
4	Rad
5	Pfeil
6	Bodenbearbeitungsgerät
7	Trägerteil
8	Bodenbearbeitungsteil
9	Lenker
10	Lenker
11	Lenker
12	Untergrund
13	Aufnahmepunkt
14	Aufnahmepunkt
15	Aufnahmepunkt
16	Aufnahmepunkt
17	Aufnahmepunkt
18	Aufnahmepunkt
19	Frontaufbau
20	Doppelpfeil
21	Doppelpfeil
22	Doppelpfeil
23	Doppelpfeil
24	Koppeleinrichtung
25	Kulisse
26	Einbuchtung
27	Freiraum
28	Federeinrichtung
29	Federelement
30	Dämpfereinrichtung
31	Dämpferelement
32	Lenkzylinder

33	Pfeil
a1	Hinterachse
a2	Vorderachse
B	Basis
D	Dreieck
I	Längsachse
I1	Abstand
I2	Abstand
S	Spitze
S1	Seitenteil
S2	Seitenteil
α	Gegenwinkel
β	Gegenwinkel

Patentansprüche

1. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) für ein landwirtschaftliches Fahrzeug (1) mit einem Trägerteil (7) zur Aufnahme an dem landwirtschaftlichen Fahrzeug (1) und einem Bodenbearbeitungsteil (8), sowie mehreren zwischen dem Trägerteil (7) und dem Bodenbearbeitungsteil (8) angeordneten Lenkern (9, 10, 11), **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Trägerteil (7) und dem Bodenbearbeitungsteil (8) drei mittels Aufnahmepunkten (13, 14, 15, 16, 17, 18) jeweils gelenkig aufgenommene Lenker (9, 10, 11) angeordnet sind, wobei die Aufnahmepunkte (13, 14, 15) an dem Trägerteil (7) ein Dreieck (D) bilden und der Abstand (11) der Aufnahmepunkte (13, 14) zweier Lenker (9, 10) einer horizontal ausgebildeten Basis (B) des Dreiecks (D) größer als der Abstand (12) der Aufnahmepunkte (16, 17) dieser Lenker (9, 10) an dem Bodenbearbeitungsteil (8) ausgebildet ist und der Aufnahmepunkt (15) des dritten Lenkers (11) an dem Trägerteil (7) an der Spitze (S) des Dreiecks (D) und der Aufnahmepunkt (18) dieses Lenkers (11) an dem Bodenbearbeitungsteil (8) zwischen den Aufnahmepunkten (16, 17) der anderen beiden Lenker (9, 10) vorgesehen sind.

2. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spitze (S) des Dreiecks (D) oberhalb dessen Basis (B) angeordnet ist.

3. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Länge zumindest eines Lenkers (9, 10, 11) einstellbar ausgebildet ist.

4. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Länge federelastisch oder bedämpft begrenzt variabel ausgebildet ist.

5. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmepunkte (16, 17, 18) an dem Bodenbearbeitungsteil (8) im Wesentlichen in einer Ebene angeordnet sind.

6. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmepunkte (16, 17, 18) an dem Bodenbearbeitungsgerät (8) im Wesentlichen in Linie angeordnet sind.

7. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bodenbearbeitungsteil (8) während des Betriebs gegenüber dem Trägerteil (7) in Querrichtung schwimmend aufgenommen ist.

8. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bodenbearbeitungsteil (8) während eines Transports fest oder schwimmend am Trägerteil (7) angeordnet ist.

9. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bodenbearbeitungsteil (8) gegenüber dem Trägerteil (7) federelastisch, formschlüssig oder bedämpft angeordnet ist.

10. Frontgeführtes Bodenbearbeitungsgerät (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Verlagerung des Bodenbearbeitungsteils (8) gegenüber dem Trägerteil (7) aktiv gesteuert vorgesehen ist.

11. Landwirtschaftliches Fahrzeug (1) mit einem Frontaufbau (19) und einem an diesem aufgenommenen Bodenbearbeitungsgerät (6) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

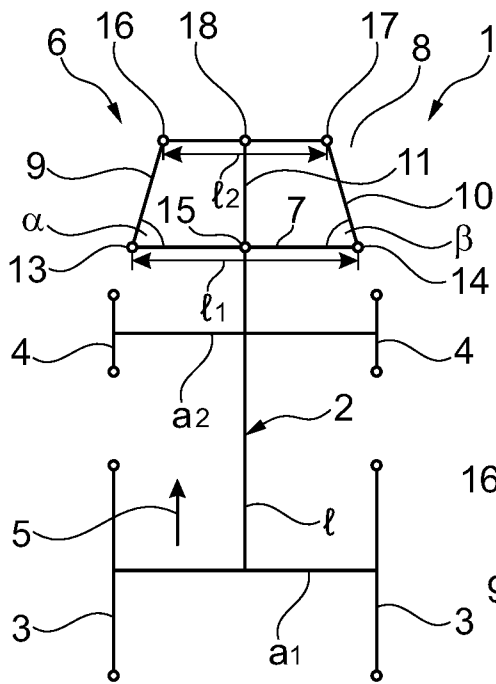


Fig. 1

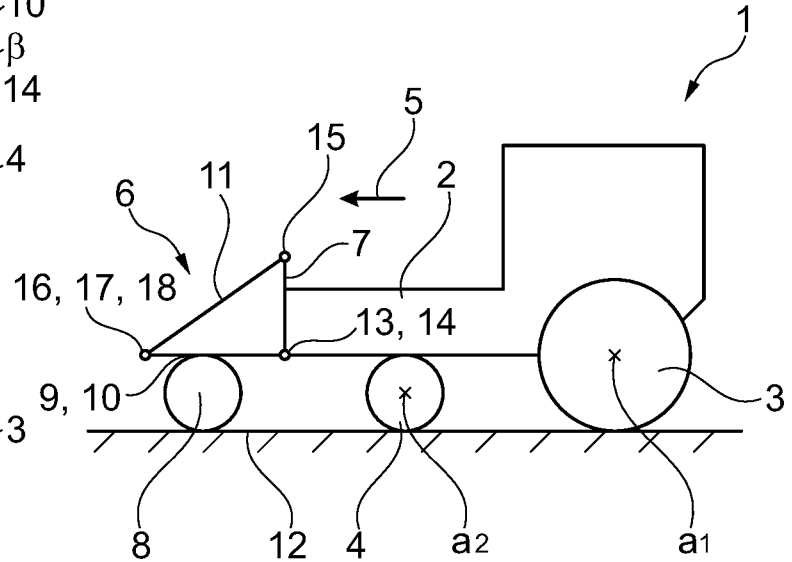


Fig. 2

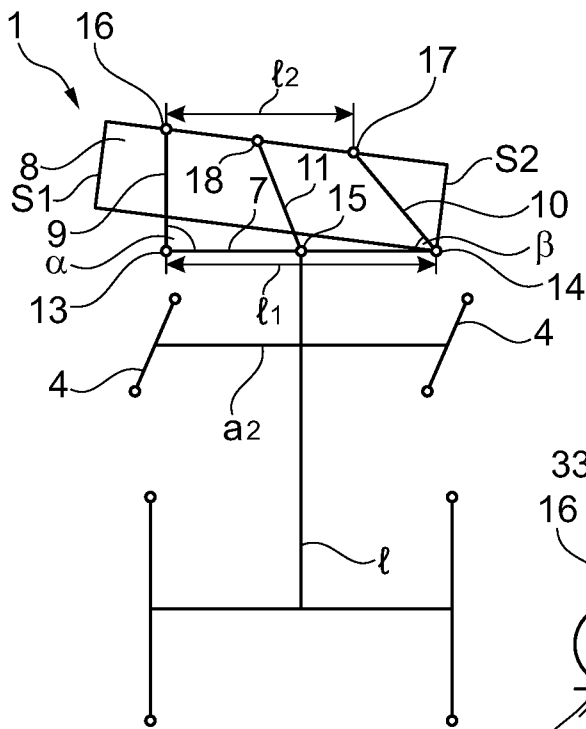


Fig. 3

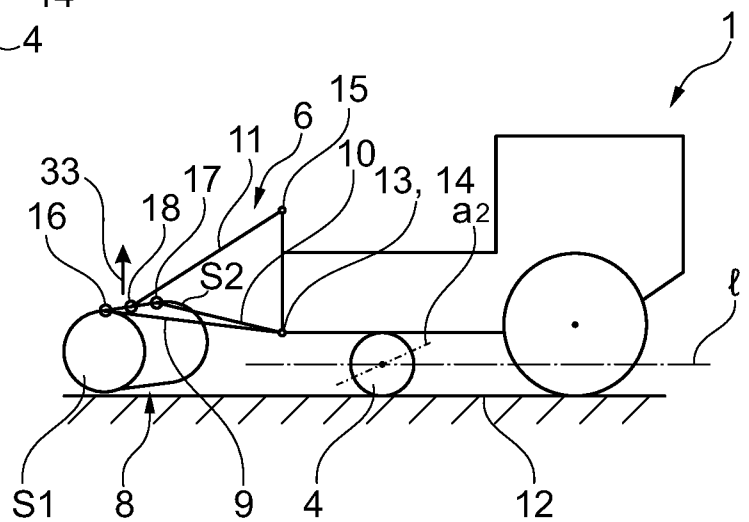


Fig. 4

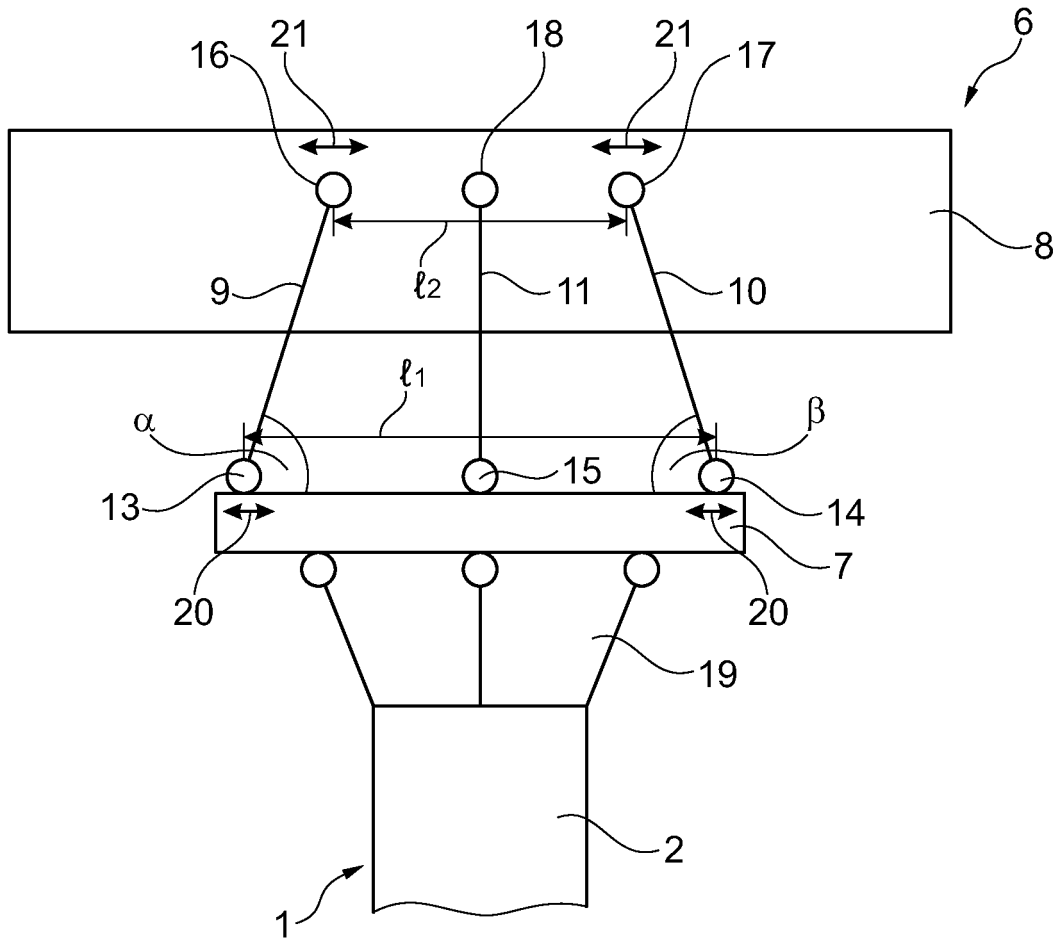


Fig. 5

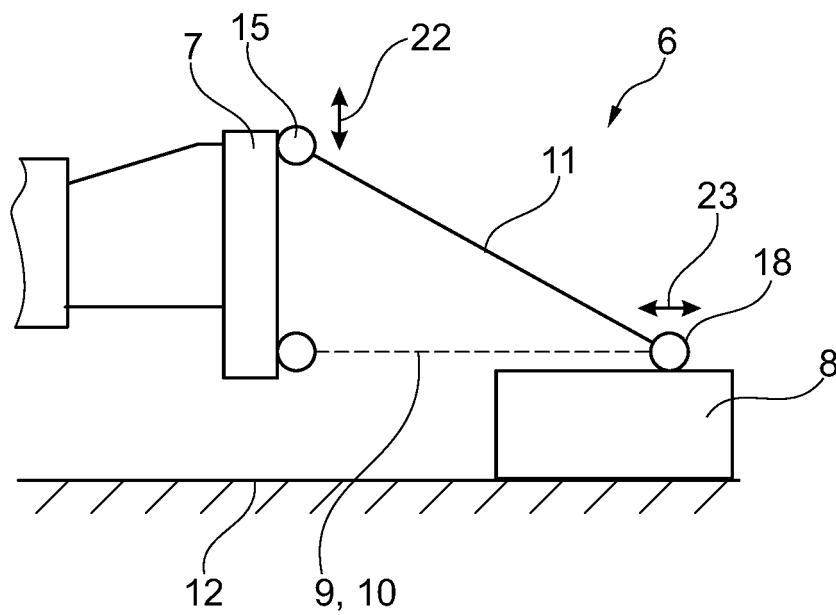


Fig. 6

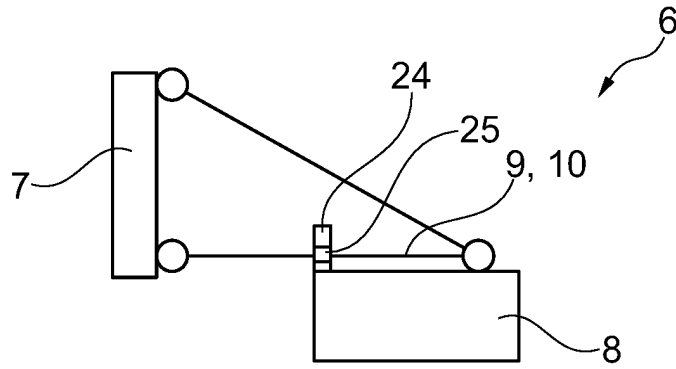


Fig. 7

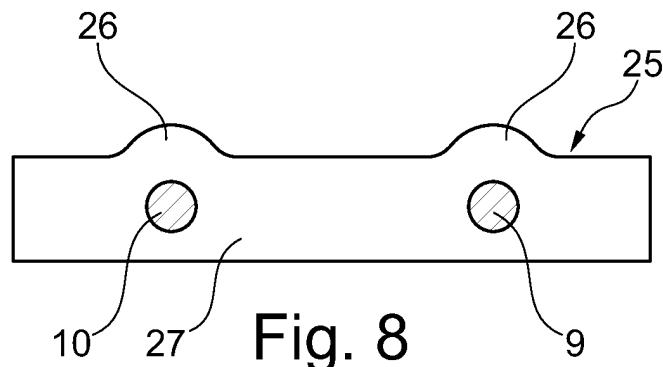


Fig. 8

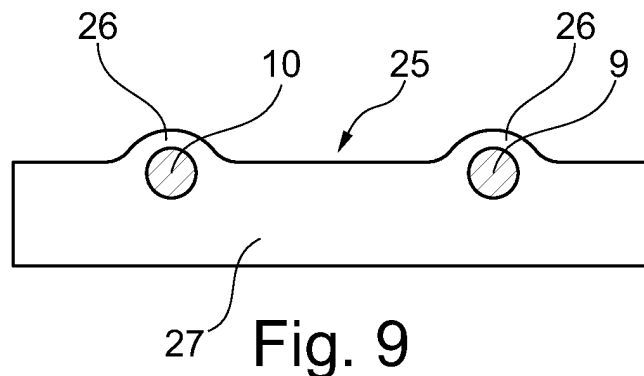


Fig. 9

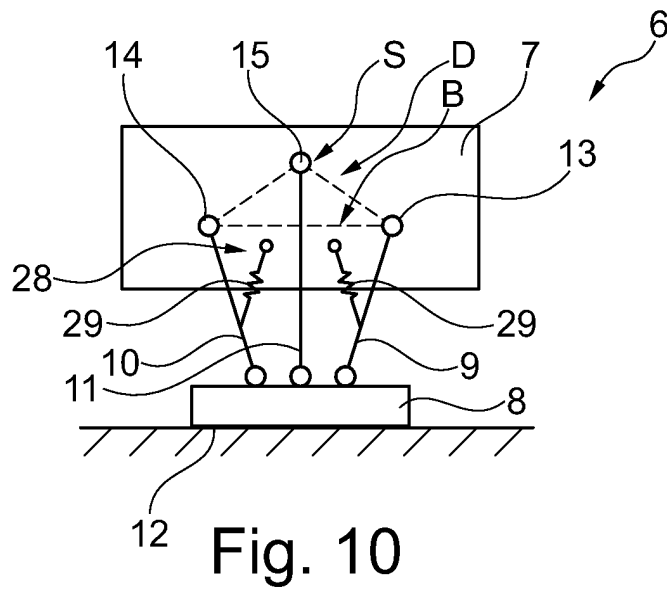


Fig. 10

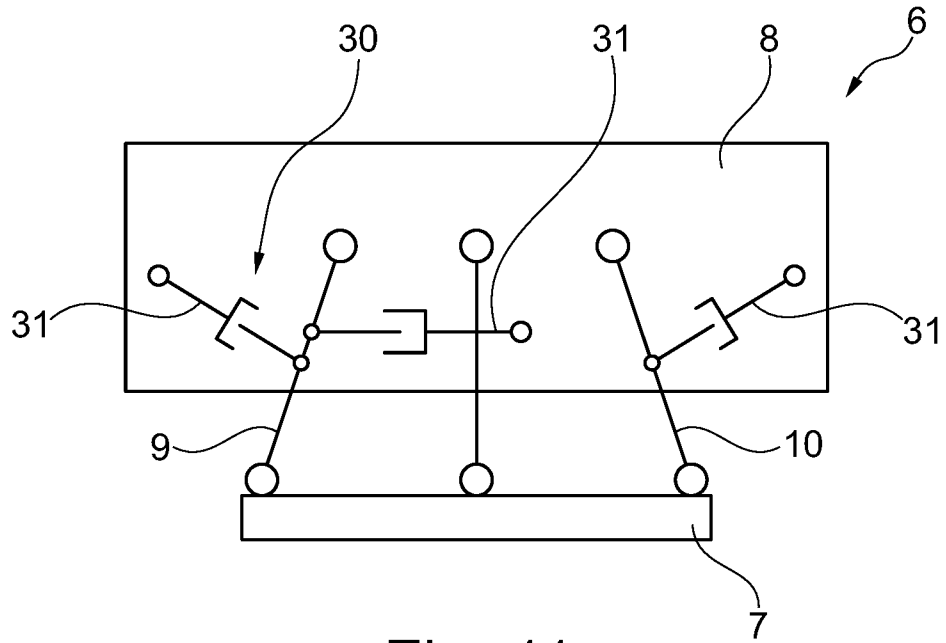


Fig. 11

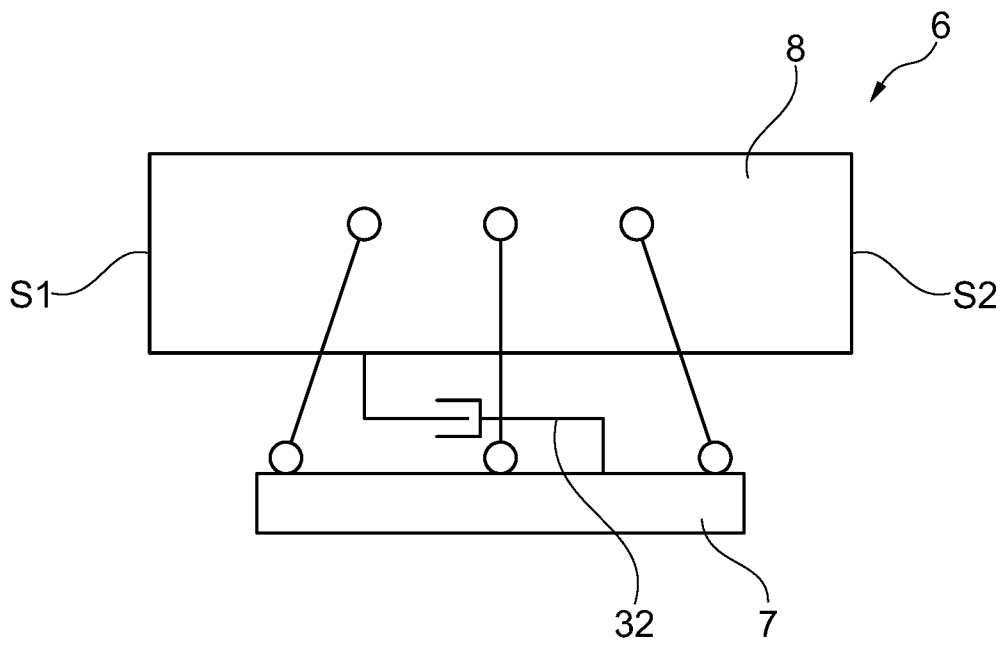


Fig. 12