(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 15 855 T2** 2008.05.15

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 551 213 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 15 855.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR03/03009**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 780 216.2**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/034768**
(86) PCT-Anmeldetag: **13.10.2003**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **29.04.2004**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.07.2005**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **22.08.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.05.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***A01B 15/16*** (2006.01)
A01B 21/08 (2006.01)
A01B 23/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
0212713 **14.10.2002** **FR**

(73) Patentinhaber:
Evin, Michel, Ligne, FR

(74) Vertreter:
Leine Wagner Dr. Herrguth, 30163 Hannover

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:
Evin, Michel, 44850 Ligne, FR

(54) Bezeichnung: **SCHÄLPFLUG UND SICHERHEITSVORRICHTUNG FÜR EINEN ENTSPRECHENDEN SCHÄLPFLUG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Präzisionsschälpflug mit einem Aufsattel- oder Anhängefahrgestell, der mit Ackerwerkzeugen ausgerüstet ist, die mindestens eine Achse mit nicht angetriebenen drehbaren Schälscheiben umfassen, wobei die Scheiben den Boden mit einer Arbeitstiefe bearbeiten, die vorzugsweise über mindestens ein mit dem Fahrgestell verbundenes Bezugselement wie eine Kufe, ein Rad oder eine Walze einstellbar ist, und voneinander unabhängig und schwingend relativ zum Fahrgestell über eine Sicherheitsvorrichtung angebracht sind, die dann, wenn der auf die Scheibe ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, ein vertikales Lösen der Scheibe und bis zu dem Druck eine Rückstellung der Scheibe in die Arbeitsposition ermöglicht, sowie eine Sicherheitsvorrichtung für einen Schälpflug der genannten Art.

[0002] Schälpflüge sind heute auf diesem Fachgebiet bekannt. Diese Schälpflüge bestehen im Allgemeinen aus einem Fahrgestell mit einer oder mehreren Scheibenachsen. Jede Scheibe oder Scheibengruppe ist nach im Wesentlichen zwei Methoden mit dem Fahrgestell verbindbar. Die erste Methode besteht darin, die Scheiben fest am Fahrgestell anzubauen. Die Scheiben sind jedoch auch so mit dem Fahrgestell verbindbar, dass sie um eine senkrechte Achse drehbar sind, die eine Ausrichtung der Scheiben zur Vorwärtsfahrachse des Fahrgestells ermöglicht. Das trifft insbesondere auf die in den Druckschriften US-A-2.659.291 und US-A-2.768.864 beschriebenen Scheiben zu. Das Fehlen der Möglichkeit zum Lösen der Scheiben bringt jedoch mehrere Nachteile mit sich, insbesondere das Fehlen der Arbeitsgenauigkeit des Schälpfluges aufgrund der Tatsache, dass, wenn eine Scheibe auf ein Hindernis trifft, das Fahrgestell teilweise angehoben wird, so dass ein Teil der anderen Scheiben nicht mehr arbeiten kann. Gleichzeitig kann das fehlende Lösen einer Scheibe beim Auftreffen auf ein Hindernis zu einem vorzeitigen Verschleiß und sogar zum Bruch der Scheibe führen.

[0003] Daher ermöglicht ein starrer Anbau der Scheibe am Fahrgestell nicht die Ausführung eines Präzisionsschälpfluges, der fähig ist, mit bestimmten Tiefen und hohen Geschwindigkeiten zu arbeiten, so dass ein derartiger Schälpflug auch keine Säelemente umfassen kann, wie es in den letzten Jahren bei derartigen Maschinen vorkam.

[0004] Um diese Probleme zu lösen, sind vor kurzem insbesondere im Zusammenhang mit der französischen Patentanmeldung FR-A-2.813.749 Schälpflüge mit einem Aufsattel- oder Anhängefahrgestell auf den Markt gekommen, die mit Ackerwerkzeugen ausgerüstet sind, die mindestens eine Achse mit nicht angetriebenen drehbaren Schälscheiben umfassen, wobei jede Scheibe unabhängig und schwingend relativ zu dem Fahrgestell des Schälpfluges angebracht ist, so dass sie unter einem einstellbaren vorbestimmten Druck nachgibt. In dieser vorveröffentlichten Patentanmeldung ist jede Schälscheibe mit dem Fahrgestell über ein Verbindungselement, beispielsweise einen Arm, verbunden, der um eine im Wesentlichen parallel zur Drehachse der Schälscheibe verlaufende Achse drehbeweglich an dem Fahrgestell befestigt ist, wobei der Arm mit einem Vorspannelement zusammenwirkt, so dass die Drehung des Arms in Richtung eines Lösens der Scheibe durch Anheben nur ermöglicht wird, wenn der auf die Scheibe ausgeübte Druck den Vorspanndruck des Vorspannelementes übersteigt. Die Rückstellung in die Arbeitsposition erfolgt automatisch unter der Doppelbeanspruchung der Reaktion des Vorspannelementes und des Gewichtes der Scheibe. Eine derartige Lösung ermöglicht es, bei einem von einer der Scheiben zu überwindenden Hindernis das Anheben des gesamten Fahrgestells, das die Scheiben trägt, zu verhindern. Daraus folgt eine verbesserte Bodenbearbeitung mit einer konstanten Tiefe. Da derartige Maschinen jedoch mit einer großen Zahl von Scheiben ausgerüstet sind, werden sie aufgrund der Komplexität der Vorrichtung, die zugleich das Vorhandensein eines starren Armes und eines Vorspannelementes erfordert, komplex und teuer. Darüber hinaus führt die große Zahl von Scheiben zu einem äußerst geringen Abstand zwischen den Scheiben. Es ist folglich erforderlich, eine äußerst kurze Achse zum Verbinden des Armes, der die Scheibe trägt, mit dem tragenden Teil vorzusehen. Daraus kann ein schneller und vorzeitiger Verschleiß derartiger Vorrichtungen folgen. Zudem neigen die Scheiben dazu, im Boden eine Seitenkraft auszuüben, die dazu neigt, den Verschleiß zu erhöhen.

[0005] Durch die Druckschriften US-A-3.640.348 und US-A-2.750.861 sind zudem Landmaschinen bekannt, die eine Scheibe umfassen, die über eine Feder mit dem Fahrgestell der Landmaschine verbunden ist. In der Druckschrift US-A-2.750.861 ist die Scheibe ein Spuranreißer einer Sämaschine, der eine Furche zieht. Die Scheibe ist mit einer Gabel ausgerüstet, die über eine Blattfeder mit dem Fahrgestell verbunden ist. Da es sich um eine Blattfeder handelt, muss eine Gabel ausgeführt werden, um Seitenschwingungen der Scheibe zu verhindern. Aufgrund des Vorhandenseins der Gabel folgt daraus eine schwere und teure Lösung. Umgekehrt verhindert das Vorhandensein der Gabel ein seitliches Lösen oder Ausklinken der Scheibe beim Auftreffen auf ein Hindernis. In der Druckschrift US-A-3.640.348, die insbesondere Maschinen vom Typ „Covercrop" betrifft, bei denen die Gesamtheit der Scheiben an einem einzigen Träger angebracht ist, ist jede Scheibe über eine S-förmige Blattfeder mit dem Träger verbunden. Auch hier ist entweder kein Scheibenführungselement vorgesehen und eine ständige Seiten-

schwingung der Scheibe festzustellen oder ist es notwendig, die Seitenstabilität der Scheibe durch ein geeignetes Haltestück zu erhöhen, wobei die Gefahr besteht, dass sich das Gewicht und die Kosten einer derartigen Maschine erhöhen.

[0006] In einem anderen Anwendungsgebiet ist durch die Druckschrift FR-A-2.658.979 die Kombination einer Scheibe, die dafür vorgesehen ist, den Boden anzureißen, und einer Spiralfeder in Form eines Fragezeichens bekannt. Die Ausführung einer Spiralfeder ermöglicht es nicht, das seitliche Ausschlagen der Scheibe zu verhindern.

[0007] Eine Aufgabe der Erfindung ist es folglich, einen Präzisionsschälpflug bereitzustellen, dessen Scheiben über eine Vorrichtung mit dem Fahrgestell verbunden sind, die einen unabhängigen und schwingenden Anbau der Scheiben relativ zu dem Fahrgestell erlaubt und es ermöglicht, den Verschleiß der Verbindungsteile einer derartigen Vorrichtung zu verringern und die Gestaltung einer derartigen Vorrichtung zu vereinfachen.

[0008] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Präzisionsschälpflug bereitzustellen, bei dem die Gestaltung der Sicherheitsvorrichtungen den Anbau einer größeren Zahl von Scheiben bei einer aufgrund der geringen Gesamtabmessungen derartiger Vorrichtungen unveränderten Gesamtbreite der Maschine erlaubt.

[0009] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Präzisionsschälpflug bereitzustellen, bei dem die Gestaltung der Sicherheitsvorrichtungen ein Ausklinken der Scheiben durch ein vertikales Lösen oder durch ein seitliches Lösen ermöglicht, so dass die Sicherheitsvorrichtung als fähig betrachtet werden kann, in den drei Dimensionen zu arbeiten.

[0010] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Präzisionsschälpflug bereitzustellen, bei dem die Gestaltung der Sicherheitsvorrichtungen aufgrund der asymmetrischen Gestaltung der Sicherheitsvorrichtungen es ermöglicht, den Belastungen der Schälscheiben vollkommen zu entsprechen, die mindestens einen Öffnungswinkel und im Allgemeinen einen Schnittwinkel aufweisen und die daher asymmetrischen Seitenbelastungen ausgesetzt sind, die aufgrund der asymmetrischen Gestaltung der Sicherheitsvorrichtungen vollkommen beherrscht werden.

[0011] Zu diesem Zweck ist Gegenstand der Erfindung ein Präzisionsschälpflug mit einem Aufsattel- oder Anhängefahrgestell, der mit Ackerwerkzeugen ausgerüstet ist, die mindestens eine Achse mit nicht angetriebenen drehbaren Schälscheiben umfassen, wobei die Scheiben mindestens einen Öffnungswinkel aufweisen und über eine Sicherheitsvorrichtung, die dann, wenn der auf die Scheibe ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, ein vertikales Lösen der Scheibe und bis zu dem Druck eine Rückstellung der Scheibe in die Arbeitsposition ermöglicht, voneinander unabhängig und schwingend relativ zu dem Fahrgestell angebracht sind, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schälscheibe eine konkave Scheibe ist und über eine Schraubenfeder mit mindestens einer Windung, vorzugsweise mit wenigstens anderthalb Windungen, mit dem Fahrgestell verbunden ist, so dass an der Feder ein Überdeckungsbereich geschaffen ist, wobei ein Ende der Feder direkt oder über ein Verbindungsstück mit dem Fahrgestell verbindbar ist, während das andere Ende der Feder mit der Nabe der Scheibe verbindbar und an der konkaven Seite der Scheibe angeordnet ist, wobei die Feder so ausgerichtet ist, dass sich die Windung oder die Windungen der Feder zusammenstauchen, wenn der auf die Scheibe ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, und dabei ein vertikales Lösen der Scheibe durch Anheben ermöglichen.

[0012] Dank der Gestaltung der Sicherheitsvorrichtung, die von einer einfachen Schraubenfeder gebildet wird, kann sich die Scheibe in den drei Dimensionen bewegen. Dadurch kann die Scheibe durch vertikales und/oder seitliches Lösen einem Hindernis ausweichen. Zudem wird es einfach, die Reaktionen der Feder präzise zu definieren, um ein ungewolltes Ausschwenken der Scheiben zu verhindern und den erlaubten seitlichen Ausschlag der Scheiben zu begrenzen, wenn man auf den Querschnitt der Elemente, die zur Bildung der Windungen der Feder dienen, und/oder auf die Anzahl der Windungen und/oder die Art des Werkstoffes der Elemente einwirkt. Auf diese Weise erhält man die gleichen Vorteile wie mit einem drehbeweglichen Arm, der mit einem Vorspannelement mit einem äußerst einfach gestalteten Stück ausgerüstet ist und dessen Verschleiß aufgrund des Weglassens eines Gelenksstücks von der Art einer Drehachse über die Zeit begrenzt und herabgesetzt werden kann.

[0013] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist jede Schälscheibe mindestens einen Öffnungswinkel und vorzugsweise einen Schnittwinkel auf, der bei Vorwärtsfahrt des Fahrgestells eine Ausübung von Seitenbelastungen hervorruft, die im Allgemeinen schräg auf die Scheibe wirken, wobei die Flanken der Windung oder der Windungen der Schraubenfeder so zu der Scheibe angeordnet sind, dass sie dazu neigen, sich unter Einwirkung der Seitenbelastungen einander anzunähern, so dass die Einwirkung der Seitenbelastung begrenzt ist. Mit anderen Worten neigt die von der Scheibe ausgeübte Seitenbelastung dazu, ein Aufrollen der Windung oder der Windungen hervorzurufen, das ein Zusammenstauchen der Windung oder der Windungen bis zu einer Anschlagposition hervorruft.

[0014] Gegenstand der Erfindung ist zudem eine Sicherheitsvorrichtung für eine konkave Schälscheibe für einen Schälpflug mit einem Aufsattel- oder Anhängefahrgestell, der mit Ackerwerkzeugen ausgerüstet ist, die mindestens eine Achse mit nicht angetriebenen drehbaren Schälscheiben umfassen, wobei die Scheiben den Boden mit einer Arbeitstiefe bearbeiten, die vorzugsweise über ein mit dem Fahrgestell verbundenes Bezugselement wie eine Kufe, ein Rad oder eine Walze einstellbar ist, und voneinander unabhängig und schwingend relativ zum Fahrgestell angebracht sind, wobei die Sicherheitsvorrichtung, die zwischen das Fahrgestell und die Scheibe einsetzbar ist, so dass sie dann, wenn der auf die Scheibe ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, ein vertikales Lösen der Scheibe und bis zu dem Druck eine Rückstellung der Scheibe in die Arbeitsposition ermöglicht, eine Schraubenfeder mit mindestens anderthalb Windungen umfasst, wobei die Feder, die ein erstes Ende umfasst, das direkt oder über ein Verbindungsstück mit dem Fahrgestell verbindbar ist, bei eingebauter Sicherheitsvorrichtung so ausgerichtet ist, dass sich die Windung oder die Windungen der Feder zusammenstauchen, wenn der auf die Scheibe ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, und dabei ein vertikales Lösen der Scheibe durch Anheben ermöglichen, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder ein zweites Ende aufweist, dass mit der Nabe der zu sichernden Scheibe verbunden ist und an der konkaven Seite der zu sichernden Scheibe angeordnet ist, so dass sie eine raumsparende Feder-Scheibe-Einheit bildet.

[0015] Die Erfindung wird beim Lesen der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen gut verstanden werden. Es zeigen

[0016] Fig. 1 eine perspektivische Teildraufsicht eines erfindungsgemäßen Schälpfluges,

[0017] Fig. 2 eine schräge Rückansicht einer Sicherheitsvorrichtung, die sich zwischen dem Fahrgestell und einer Scheibe erstreckt,

[0018] Fig. 3 eine Vorderansicht der Sicherheitsvorrichtung gemäß Fig. 2 und

[0019] Fig. 4 eine Seitenansicht der Sicherheitsvorrichtung gemäß Fig. 2.

[0020] Wie weiter oben erwähnt, umfasst der Präzisionsschälpflug, der Gegenstand der Erfindung ist, ein Aufsattel- oder Anhängefahrgestell **2** und ist mit Ackerwerkzeugen **3** ausgerüstet. Das Fahrgestell **2** kann zahlreiche Formen haben. In dem dargestellten Beispiel besteht das Fahrgestell **2** aus einem Rahmen mit zwei Längsträgern, die durch mit Ackerwerkzeugen ausgerüstete Querträger miteinander verbunden sind. Die Querträger erstrecken sich im Wesentlichen senkrecht zur Zuglinie des Fahrgestells **2**. Das Fahrgestell **2** ist zudem mit einer Vorrichtung zur Kupplung an eine Zugmaschine ausgerüstet. Die Kupplung ist vorzugsweise eine Dreipunktkupplung. Die Ackerwerkzeuge umfassen mindestens eine Achse mit nicht angetriebenen drehbaren Schälscheiben **3**. Die Achse mit den Scheiben **3** erstreckt sich entlang einer Arbeitsbreite, das heißt entlang einer Linie, die senkrecht zur Zuglinie des Fahrgestells **2** verläuft. Es ist zu beachten, dass man unter einer nicht angetriebenen Schälscheibe eine Schälscheibe versteht, deren Drehantrieb von der Wirkung der von der Bewegung des gezogenen Fahrgestells erzeugten Reibkraft auf den Boden verursacht wird. Die Scheiben **3** bearbeiten den Boden mit einer Arbeitstiefe, die über mindestens ein mit dem Fahrgestell **2** verbundenes Bezugselement **4** wie eine Kufe, ein Rad oder eine Walze einstellbar ist. Vorzugsweise ist das Bezugselement **4** mindestens drei Schälscheiben **3**, vorzugsweise mindestens fünf Schälscheiben **3** gemeinsam, um eine angemessene Einstellung der Arbeitstiefe sicherzustellen. In den dargestellten Beispielen besteht das Element **4** zur Einstellung der Arbeitstiefe aus einer Stabwalze, die allen Schälscheiben der Hinterachse des Schälpfluges gemeinsam ist. Die Stabwalze **4** ist mit dem Fahrgestell **2** über zwei Arme verbunden, die sich hinter dem Rahmen, der das Fahrgestell bildet, erstrecken und am Fahrgestell **2** in eine Position einstellbar sind. Die Einstellung der Arbeitstiefe erfolgt durch Zusammenwirken des Bezugselementes mit der Kupplungsvorrichtung. Die Einstellung kann auf die gleiche Weise auch über die Kupplungsvorrichtung allein erfolgen.

[0021] Die Ackerwerkzeuge, die aus den nicht angetriebenen drehbaren Schälscheiben **3** bestehen, sind so ausgeführt, dass jede Schälscheibe **3** unabhängig und schwingend relativ zu dem Fahrgestell **2** des Schälpfluges angebracht ist, so dass sie sich unter einem einstellbaren vorbestimmten Druck einzieht und auf diese Weise eine Bodenbearbeitung mit einer konstanten Tiefe der Schälscheiben **3** erreicht wird. Jede Scheibe **3** ist mit dem Fahrgestell **2** über eine Schraubenfeder **6** mit mindestens einer Windung, vorzugsweise mit wenigstens anderthalb Windungen verbunden. Ein Ende **6A** der Feder **6** ist direkt oder über ein Verbindungsstück **7** mit dem Fahrgestell **2** verbindbar, während das andere Ende **6B** der Feder **6** direkt oder über ein Verbindungsstück mit der Nabe **8** der Scheibe **3** verbindbar ist. Die Feder **6** ist so ausgerichtet, dass sich die Windung oder die Windungen der Feder zusammenstauchen, wenn der auf die Scheibe **3** ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, und dabei ein vertikales Lösen der Scheibe **3** durch Anheben ermöglichen.

[0022] In den dargestellten Beispielen ist jede Schälscheibe **3** eine konkave Scheibe, vorzugsweise mit einem großen Durchmesser. Der Durchmesser beträgt im Allgemeinen mehr als 48 cm und vorzugs-

weise mindestens 51 cm. Das mit der Nabe **8** verbundene Ende **6B** der Feder **6** ist an der konkaven Seite der Scheibe **3** angeordnet. Diese Anordnung weist eine bestimmte Zahl von Vorteilen auf. Zunächst ermöglicht sie eine Verringerung der Abmessungen der Feder-Scheibe-Einheit im Hinblick auf eine größere Anzahl von Scheiben an einem Schälpflug ohne Änderung der Gesamtbreite der Einheit. Zudem ermöglicht sie es, eine Auflage der Feder **6** anzubringen, die sich senkrecht zum Eingriffspunkt der Scheibe in den Boden erstreckt. Daraus ergibt sich eine bessere Bodenbearbeitung.

[0023] Folglich ist das Ende **6B** der Feder mit dem Teil der Nabe **8** verbunden, der sich an der konkaven Seite der Scheibe erstreckt, und an der konkaven Seite der Scheibe **3** angeordnet, das heißt gegenüber dem freien Ende der Nabe **8**. Die Nabe **8** ist mit dem Ende im Allgemeinen an einem Flansch verbunden, der relativ zu der Nabe **8** frei drehbeweglich angebracht ist, wobei die konkave Seite der Scheibe **3** mit dem Flansch verschraubt ist. Diese Anordnung ermöglicht es zudem, die Nabe mithilfe der Scheibe zu schützen. Jede Schälscheibe **3** weist im Allgemeinen einen Schnittwinkel im Bereich [von 3 bis 20] Grad und einen positiven Öffnungswinkel im Bereich [von 10 bis 30] Grad auf. Jede Schälscheibe **3** ist an ihrem Umfang zudem vorzugsweise gekerbt. Die Kerben sind in den Figuren mit **9** angegeben. Da jede Schälscheibe **3**, um ihre Schälfunktion auszuüben, mindestens einen Öffnungswinkel und vorzugsweise einen Schnittwinkel aufweist, ergibt sich aus dem Vorhandensein dieser Winkel die Ausübung von im Allgemeinen schräg wirkenden Seitenbelastungen R, die dazu neigen, bei der Bewegung der Scheibe im Boden die Scheibe wieder gerade und in der Reihe auszurichten. Um die Auswirkung dieser Seitenbelastungen zu begrenzen und insbesondere ein übermäßiges seitliches Lösen der Scheibe zu verhindern, ist die Windung beziehungsweise sind die Windungen der Schraubenfeder relativ zur Scheibe angeordnet und in einer Richtung aufgewickelt, in der sich die Flanken der Windung oder der Windungen unter Einwirkung der Seitenbelastung R einander annähern (Richtung D, Fig. 5), so dass die Einwirkung der Seitenbelastung insbesondere dann begrenzt ist, wenn die Flanken aneinander anliegen. Um dieses Ergebnis zu erzielen, muss die Feder schraubenförmig, und nicht spiralförmig aufgewickelt sein, da mindestens ein Überdeckungsbereich oder ein Bereich mit Teilüberdeckung an einer Windung oder zwischen den Windungen notwendig ist, um bei Einwirkung der von der Scheibe ausgeübten Seitenbelastungen einen axialen Anschlag zu bilden. Die Ausübung dieser verschiedenen Kräfte ist insbesondere in Fig. 5 zu sehen, in der die auf die Scheibe ausgeübten Seitenbelastungen R und die daraus resultierende Kraft D auf die Federwindungen schematisch dargestellt sind. Es ist festzustellen, dass sich die ausgeübte Kraft D von dem mit der Scheibe verbundenen Abzweig der Feder bis zu dem mit dem einen Anschlag bildenden Fahrgestell verbundenen Abzweig der Feder erstreckt. Um diese Wirkung der Schraubenfeder und ihr Zusammenwirken mit den Scheiben zu optimieren, kommen die Flanken der Windung oder der Windungen auch in Ruhestellung der Feder vorzugsweise aneinander zur Anlage. Es lässt sich feststellen, dass auf diese Weise die mithilfe der Schraubenfeder erhaltene Sicherheitsvorrichtung eine asymmetrische Sicherheitsvorrichtung ist, die der Funktion der Schälscheibe, die bei ihrer Arbeit selbst asymmetrischen Kräften ausgesetzt ist, perfekt entspricht. So wirkt die Schraubenfeder mit der Scheibe zusammen, um den Seitenbelastungen standzuhalten, denen die Scheibe bei Vorwärtsfahrt des Fahrgestells ausgesetzt ist, und gleichzeitig einen seitlichen Ausschlag der Scheibe beim Auftreffen auf ein Hindernis zu ermöglichen.

[0024] In den dargestellten Beispielen umfasst der Schälpflug in Vorwärtsfahrtrichtung des Fahrgestells wenigstens zwei hintereinander liegende, im Wesentlichen parallele Achsen **3A**, **3B** mit Schälscheiben **3**, wobei die Schälscheiben **3** konkave Scheiben sind, deren Konkavität der Konkavität der Scheiben der jeweils anderen Achse abgewandt ist. Daraus folgt die Notwendigkeit, Federn auszuführen, die beispielsweise im Falle der vorderen Scheibenachse nach links und im Falle der hinteren Scheibenachse nach rechts aufgewickelt sind. Das mit dem Fahrgestell **2** verbindbare Ende **6A** der Feder **6** ist im Allgemeinen mit einer Platte **7** verbunden, die an einem Querträger des Fahrgestells angeflanscht ist, wie insbesondere die Fig. 2 und Fig. 3 zeigen. Das Anflanschen erfolgt beispielsweise mit einer Schraube und einer Platte, die sich parallel zur Platte **7** erstrecken, an der das Ende **6A** der Feder befestigt ist. Das andere Ende **6B** der Feder **6** ist im Allgemeinen mit der Nabe **8** der Scheibe **3** verschweißt. Andere Arten der Verbindung können in Betracht gezogen werden. So kann das Ende **6A** der Feder **6** in einer Hülse stecken, die wiederum mit dem Fahrgestell **2** verbunden ist.

[0025] Jede Feder **6** umfasst anderthalb bis fünf Windungen, die so nebeneinander angeordnet sind, dass sie entlang einer Querlinie zum Fahrgestell **2** eine Reihe von Windungen bilden. Diese Anordnung der Windungen ermöglicht es zudem, die Seitensteifigkeit der Einheit beliebig einzustellen. Die Endwindung jeder Feder **6** ist so verlängert, dass sie einen tangentialen Abzweig bildet, wobei sich der Abzweig **6C** bis zur Nabe **8** der Scheibe **3** erstreckt und dabei einen Kreisbogen mit zum Boden gerichteter Konkavität bildet, wie insbesondere die Fig. 2 und Fig. 4 zeigen. Die Krümmung des Abzweiges **6C** ermöglicht es, ein Festklemmen von Erdklumpen zwischen dem Abzweig **6C** und der Scheibe **3** zu verhindern. Aufgrund der besonderen Form des Abzweiges **6C** der Feder **6** und insbesondere des Schnittwinkels und

des Öffnungswinkels der Scheibe **3** ergibt sich in diesem Bereich ein maximaler Abstand zwischen Scheibe **3** und Abzweig **6** und damit eine Verringerung der Gefahr einer Verstopfung oder Auffüllung des Raumes zwischen dem Abzweig **6** und der konkaven Seite der Scheibe **3**.

[0026] In den dargestellten Beispielen wird jede Windung der Feder **6** durch Aufwickeln eines Drahtes mit quadratischen Querschnitt gebildet, wobei der Draht jedoch eine beliebige Querschnittsform aufweisen kann. Die Feder **6** wird vorzugsweise durch Verformung eines Drahtes mit einem Querschnitt im Bereich [von 650 mm^2 bis 2.600 mm^2] bei einem Scheibendurchmesser in einem Bereich [von 480 mm bis 700 mm] gebildet.

[0027] Der beschriebene Schälpflug umfasst zudem Sicherheitsvorrichtungen, die die genannten Federn und Scheiben umfassen. Die Gestaltung der Sicherheitsvorrichtung, die gegenüber den Sicherheitsvorrichtungen nach dem Stand der Technik stark vereinfacht ist, ermöglicht es, eine einfach gestaltete Maschine mit einem geringen Verschleiß zu erhalten, die ein präzises Schälen, das heißt mit einer im Wesentlichen konstanten Tiefe und mit besonders hohen Geschwindigkeiten im Bereich von 10 bis 30 km/h, ausführt.

Patentansprüche

1. Präzisionsschälpflug (**1**) mit einem Aufsattel- oder Anhängefahrgestell (**2**), das mit Ackerwerkzeugen (**3**) ausgerüstet ist, die mindestens eine Achse mit nicht angetriebenen drehbaren Schälscheiben umfassen, wobei die Scheiben (**3**) jeweils mindestens einen Öffnungswinkel aufweisen und über eine Sicherheitsvorrichtung (**5**), die dann, wenn der auf die Scheibe (**3**) ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, ein vertikales Lösen der Scheibe (**3**) und bis zu dem Druck eine Rückstellung der Scheibe in die Arbeitsposition ermöglicht, voneinander unabhängig und schwingend relativ zu dem Aufsattelfahrgestell (**2**) angebracht sind, wobei jede Schälscheibe (**3**) eine konkave Scheibe ist, die über eine Schraubenfeder (**6**) mit mindestens einer Windung, vorzugsweise mit wenigstens anderthalb Windungen, mit dem Fahrgestell (**2**) verbunden ist, so dass an der Feder ein Überdeckungsbereich geschaffen ist, wobei ein Ende (**6A**) der Feder (**6**) direkt oder über ein Verbindungsstück (**7**) mit dem Fahrgestell (**2**) verbindbar ist, wobei die Feder (**6**) so ausgerichtet ist, dass sich die Windung oder die Windungen der Feder (**6**) zusammenstauchen, wenn der auf die Scheibe (**3**) ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, und dabei ein vertikales Lösen der Scheibe (**3**) durch Anheben ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das andere Ende (**6B**) der Feder (**6**) mit der Nabe (**8**) der Scheibe (**3**) verbindbar ist und an der konkaven Seite der Scheibe angeordnet ist.

2. Schälpflug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er in Vorwärtsfahrtrichtung des Fahrgestells wenigstens zwei hintereinander liegende, im Wesentlichen parallele Achsen (**3A**, **3B**) mit Schälscheiben (**3**) umfasst, wobei die Schälscheiben (**3**) konkave Scheiben sind, deren Konkavität der Konkavität der Scheiben der jeweils anderen Achse abgewandt ist.

3. Schälpflug nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schälscheibe (**3**) mindestens einen Öffnungswinkel und vorzugsweise einen Schnittwinkel aufweist, der bei Vorwärtsfahrt des Fahrgestells eine Ausübung von Seitenbelastungen hervorruft, die im Allgemeinen schräg auf die Scheibe wirken, und dass die Flanken der Windung oder der Windungen der Schraubenfeder so zu der Scheibe angeordnet sind, dass sie dazu neigen, sich unter Einwirkung der Seitenbelastung einander anzunähern, so dass die Einwirkung der Seitenbelastung begrenzt ist.

4. Schälpflug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem Fahrgestell verbindbare Ende (**6A**) der Feder (**6**) mit einer Platte (**7**) verbunden ist, die an einem Querträger des Fahrgestells (**2**) angeflanscht ist.

5. Schälpflug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das jede Feder (**6**) anderthalb bis fünf Windungen umfasst, die so nebeneinander angeordnet sind, dass sie entlang einer Querlinie zum Fahrgestell (**2**) eine Reihe von Windungen bilden.

6. Schälpflug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Flanken der Windung oder der Windungen jeder Feder (**6**) aneinander anliegen.

7. Schälpflug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Endwindung jeder Feder (**6**) so verlängert ist, dass sie einen tangentialen Abzweig bildet, wobei sich der Abzweig (**6C**) bis zur Nabe (**8**) der Scheibe (**3**) erstreckt und dabei einen Kreisbogen mit zum Boden gerichteter Konkavität bildet.

8. Schälpflug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jede Windung der Feder (**6**) durch Aufwickeln eines Drahtes mit quadratischem Querschnitt gebildet ist, wobei der Draht bei einem Scheibendurchmesser in einem Bereich [von 480 mm bis 700 mm] vorzugsweise einen Querschnitt in einem Bereich [von 650 mm^2 bis 2.600 mm^2] aufweist.

9. Sicherheitsvorrichtung für eine konkave Schälscheibe für einen Schälpflug (**1**) mit einem Auf-

sattel- oder Anhängefahrgestell (**2**), der mit Ackerwerkzeugen (**3**) ausgerüstet ist, die mindestens eine Achse mit nicht angetriebenen drehbaren Schälscheiben umfassen, wobei die Scheiben (**3**) den Boden mit einer Arbeitstiefe bearbeiten, die vorzugsweise über ein mit dem Fahrgestell verbundenes Bezugselement (**4**), beispielsweise eine Kufe, ein Rad, eine Walze einstellbar ist, und voneinander unabhängig und schwingend zum Aufsattelfahrgestell (**2**) angebracht sind, wobei die Sicherheitsvorrichtung, die zwischen das Fahrgestell (**2**) und die Scheibe (**3**) einsetzbar ist, so dass sie dann, wenn der auf die Scheibe (**3**) ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, ein vertikales Lösen der Scheibe (**3**) und bis zu dem Druck eine Rückstellung der Scheibe in die Arbeitsposition ermöglicht, eine Schraubenfeder (**6**) mit mindestens anderthalb Windungen umfasst, wobei die Feder (**6**), die ein erstes Ende umfasst, das direkt oder über ein Verbindungsstück (**7**) mit dem Fahrgestell (**2**) verbindbar ist, bei eingebauter Sicherheitsvorrichtung so ausgerichtet ist, dass sich die Windung oder die Windungen der Feder (**6**) zusammenstauchen, wenn der auf die Scheibe (**3**) ausgeübte Druck einen vorbestimmten Druck übersteigt, und dabei ein vertikales Lösen der Scheibe (**3**) durch Anheben ermöglichen, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (**6**) ein zweites Ende aufweist, das mit der Nabe (**8**) der zu sichernden Scheibe (**3**) verbunden ist und an der konkaven Seite der zu sichernden Scheibe (**3**) angeordnet ist, so dass sie eine raumsparende Feder-Scheibe-Einheit bildet.

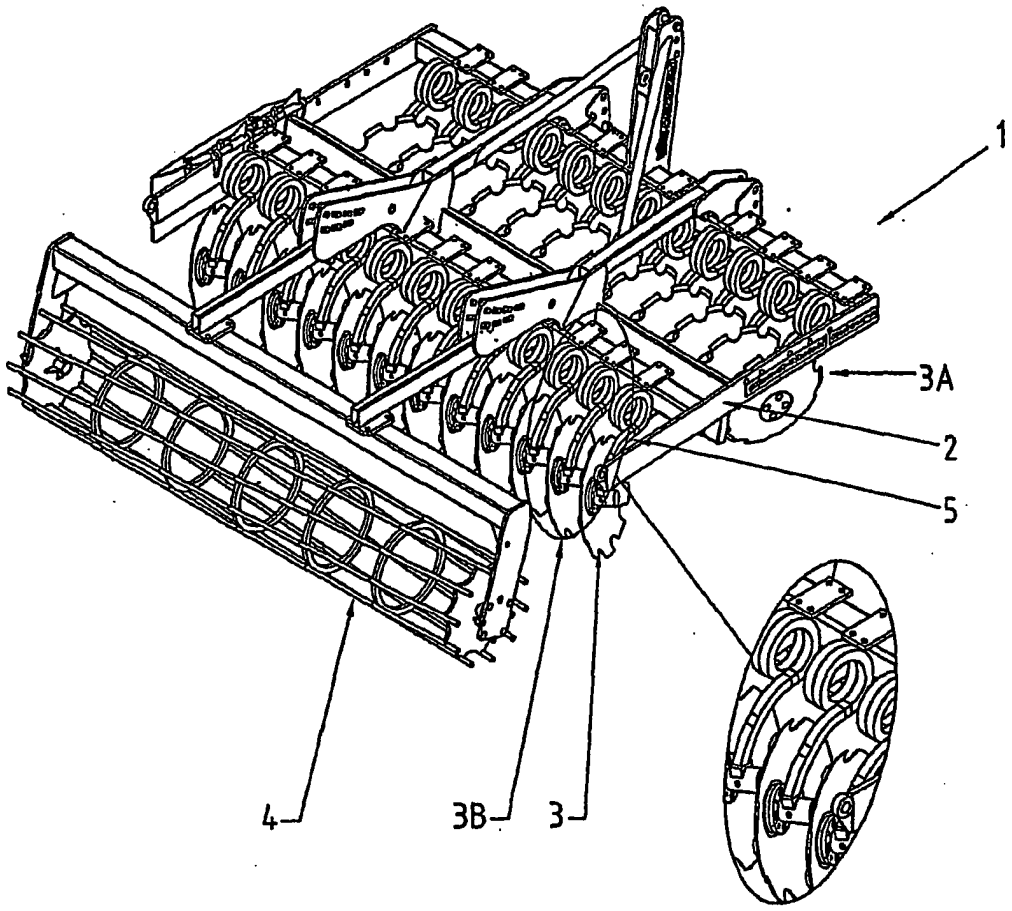
10. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Endwindung der Feder (**6**) auf der Seite des zweiten Endes so verlängert ist, dass sie einen tangentialen Abzweig bildet, wobei sich der Abzweig (**6C**) bis zu der Nabe (**8**) der Scheibe (**3**) erstreckt und dabei einen Kreisbogen mit zum Boden gerichteter Konkavität bildet.

11. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass jede Windung der. Feder (**6**) durch Aufwickeln eines Drahtes mit quadratischem Querschnitt gebildet ist, wobei der Draht bei einem Scheibendurchmesser in einem Bereich [von 480 mm bis 700 mm] vorzugsweise einen Querschnitt in einem Bereich [von 650 mm^2 bis 2.600 mm^2] aufweist.

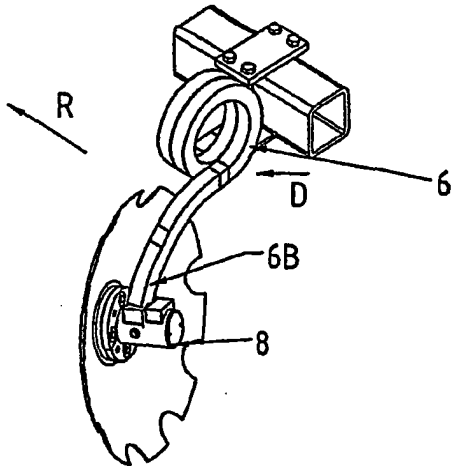
Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

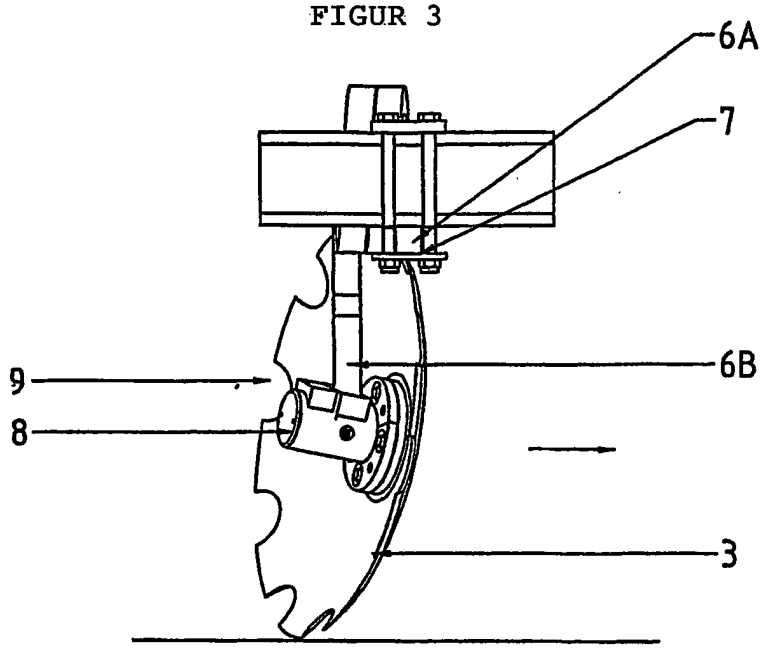
FIGUR 1



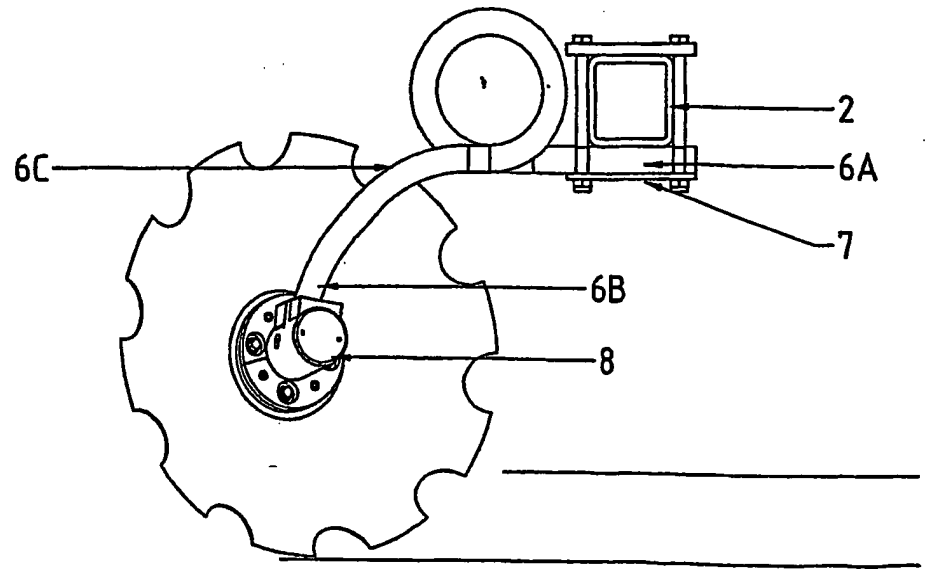
FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4



FIGUR 5

