



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 01 B / 298 517 5

(22) 24.12.06

(44) 01.02.89

(71) Ingenieurhochschule Berlin, Postfach 56, Berlin, 1120, DD

(72) Stumpf, Bodo, Dipl.-Ing.; Wurow, Jürgen, Dipl.-Ing.; Seidel, Bernd, Dr.-Ing.; Vogel, Friedemann, Dipl.-Ing., DD

(54) Pflug mit schwingenden Werkzeugen

(55) Pflüge, selbsterregt, Schwingungsbewegung, Lenker, abstützen, Schwingungsrichtung, gelenkig, kraftschlüssig, Biegebeanspruchung, Federung, Eigenfrequenz, Dämpfungswiderstand

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für Pflüge zur Erzielung einer intensiven selbsterregten Schwingungsbewegung an dem Pflugschar und Streichblech. Die Anwendung erfolgt in der Bodenbearbeitung, bei der Aufnahme von Hackfrüchten aus dem Wuchsraum und bei der Auflockerung bodenähnlicher Materialien. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß sich der Pflugkörper an der Streichblechrückseite über einen unteren und einen oberen Lenker am Grindel abstützt. Einer der Lenker ist zur Aufnahme von Seitenkräften paarweise ausgebildet. Die Längsachsen dieser beiden Lenker sind so angeordnet, daß sie sich in einem durch die optimale Schwingungsrichtung vorgegebenen Momentalpol schneiden. Die grindel- und streichblechseitige Verbindung und Abstützung kann gelenkig oder bei der Ausbildung der Lenker als Blattfeder kraftschlüssig erfolgen. Durch minimale Biegebeanspruchung wird der Federwerkstoff von Blattfedern effektiv für die Federung genutzt. Durch die Anordnung des Schwingungssystems wird die Einstellung der Eigenfrequenz mit minimalem Energiebedarf ohne Zusatzmasse bei minimalem Dämpfungswiderstand möglich. Fig. 1

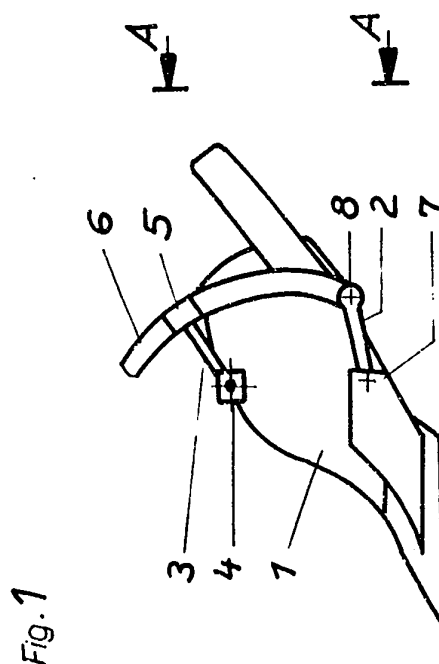


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Pflug mit schwingenden Werkzeugen, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Pflugkörper (1) bestehend aus Schar und Streichblech über einen unteren Lenker (2) und über einen oberen Lenker (3) gegenüber dem Grindel (6), über die Gelenke (7) sowie (8) und (10) sowie (11) abstützt, ein Lenker paarweise und der andere Lenker einfach ausgebildet ist, sich die Längsachsen vom unteren Lenker (2) und oberen Lenker (3) in einem Punkt schneiden und wobei ein Lenker (2) aus einer Blattfeder besteht, wobei die Blattfeder über die Blattfedereinspannvorrichtungen (4) und (5) mit dem Pflugkörper (1) und dem Grindel (6) verbunden ist oder an einem der Lenker (2) oder (3) und Grindel (6), zwischen Grindel (6) und Pflugkörper (1) sowie zwischen den Lenkern (2) und (3) und Pflugkörper (1) eine beliebige Feder (9) befestigt ist.
2. Pflug mit schwingenden Werkzeugen nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Abstützung der Lenker (2) oder (3) streichblechseitig zwei Kugelgelenklagerungen (12) und (13) besitzt.
3. Pflug mit schwingenden Werkzeugen nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lenker (2) und (3) als Viergelenkgetriebe mit dem Koppelteil (14) den Gelenken (15) und (16), den Lenkern (17) und (18) sowie den Gelenken (19) und (20) ausgebildet sind.
4. Pflug mit schwingenden Werkzeugen nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl der obere Lenker (3) als auch der oder die unteren Lenker (2) als Blattfeder ausgebildet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für Pflüge zur Erzeugung einer intensiven selbsterregten Schwingungsbewegung an dem Pflugschar und Streichblech.
Die Erfindung ist in der Bodenbearbeitung, bei der Aufnahme von Hackfrüchten aus dem Wuchsraum und bei der Auflockerung bodenähnlicher Materialien anwendbar.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zur Verringerung der Zugkraft und des Scharverschleißes ist bekannt, das Pflugschar mit Streichblech schwingend auszubilden. Dabei werden die Schwingungen durch Fremderregung erzeugt, wie beispielsweise die US-PS 36045 14 zeigt oder bei federnder Abstützung des Schar oder Grindels durch den schwankenden Bodenwiderstand entsprechend dem SU-Urheberschein 454863. Die durch Schwingantrieb in Schwingungen versetzten Pflugkörper haben den Nachteil des sehr hohen Bedarfs an Material und Energie zur Schwingungserzeugung. Der Hauptmangel der federnden Abstützung besteht darin, daß das Federungssystem zum Erzielen der energetisch optimalen Schwingungsparameter Eigenfrequenz und Schwingungswinkel unter Einhaltung einer definierten Arbeitstiefe sehr steif ausgebildet werden muß. Durch den Anstieg des Federmaterials erhöht sich die Dämpfung des Schwingungssystems, so daß nicht der gewünschte Schwingungszustand erzielbar ist.

Weiterhin kann der Pflugkörper über eine mehrlagige Blattfeder sich am Pflugrahmen abstützen und in eine selbsterregte Schwingungsbewegung entsprechend der von Orzechowski, J. und Szymansky, W. in der Internationalen Zeitschrift der Landwirtschaft, Moskau, Berlin (1985), S. 82-84 beschriebenen Lösung versetzt werden. Nachteilig ist hierbei die sehr hohe Reibung zwischen den Blattfedern bei ihrer Schwingungsbewegung, so daß die ermittelte Zugkraftsenkung nicht erreicht werden kann.

Bekannt ist durch die DD-PS 148286 eine Lösung, bei der sich das Schar über ein als Parallelschwinger ausgebildetes Schwingungssystem am Streichblechrücken abstützt.

Entsprechend der DD-PS 200 196 kann sich das Schar weiterhin über eine gebogene Biegefeder am Streichblech abstützen. Der Hauptmangel dieser Lösung besteht in der relativ kleinen mitschwingenden Scharmasse. Zum Erzielen der energetisch optimalen Eigenfrequenz muß die Federkonstante sehr klein gewählt werden. Eine Feder mit dieser kleinen Federkonstante kann nicht die Stützfunktion erfüllen. Die Folge ist, daß die Federwirkung nicht realisierbar ist und keine selbsterregte Schwingungsbewegung beobachtet wird. Eine selbsterregte Schwingungsbewegung tritt bei gleichzeitiger Erhöhung der mitschwingenden Masse und Federkonstante auf.

Nachteilig ist bei allen federnden Abstützungen die aus der Kragwirkung des Schareres resultierende statische Einfederung des Schwingungssystems. Hieraus resultieren ein erhöhter Federmaterialbedarf zum Erreichen der geforderten Festigkeit und eine mangelhafte selbsterregte Schwingungsbewegung, die eine unzureichende Senkung der Zugkraft gegenüber nichtschwingenden Pflugkörpern ermöglicht.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, beim Einsatz von Pflügen eine maximale Senkung der Zugkraft und des Werkzeugverschleißes mit geringem technischem Aufwand zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Schwingungssystem der Pflugwerkzeuge so auszulegen, daß bei den verschiedenen Einsatzbedingungen die Bauteile in optimalen Schwingungsregime arbeiten. Dieses Schwingungsregime ist durch die Eigenfrequenz und Schwingungsrichtung von Schar und Streichblech mit der größten Zugkraftsenkung gegenüber nichtschwingenden Pflugkörpern bei minimaler statischer Einfederung des Schwingungssystems gekennzeichnet. Unterschiedlich große Bodenwiderstände dürfen die Federparameter nur gering beeinflussen. Der Materialaufwand für den Federwerkstoff und für die übrigen Trägerelemente muß minimal sein.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß sich der Pflugkörper an der Streichblechrückseite über einen unteren und einen oberen Lenker am Grindel abstützt. Einer der Lenker ist zur Aufnahme von Seitenkräften paarweise ausgebildet. Die Längsachsen dieser beiden Lenker sind so angeordnet, daß sie sich in einem durch die optimale Schwingungsrichtung vorgegebenen Momentanpol schneiden. Die grindel- und streichblechseitige Verbindung und Abstützung kann gelenkig oder bei der Ausbildung der Lenker als Blattfeder kraftschlüssig erfolgen. Die Lenker können sich über Zug- und Druckfeder gegenüber dem Grindel abstützen. Bei der Ausbildung einer streichblechseitigen Verbindung als Kugelgelenk besitzt ein Lenker zwei Auflagepunkte, wobei in Abhängigkeit von der Schwenkbewegung und vom im Einsatz befindlichen Auflagerpunkt eine Änderung der Lage des Momentanpols auftritt und eine bessere Anpassung der Schwingungsrichtung an verschiedene Bodenzustände möglich ist. Zur Verringerung ihrer Einbaulänge sind die Lenker durch Vierecklenke zu ersetzen. Dadurch die Anordnung der Lenker wird der Bodenwiderstand im wesentlichen durch Längskräfte in diesen Bauteilen auf das Grindel übertragen. Durch minimale Biegebeanspruchung wird der Federwerkstoff von Blattfedern effektiv für die Federung genutzt. Die statische Einfederung ist minimal. Durch die Anordnung des Schwingungssystems wird die Einstellung der Eigenfrequenz mit minimalem Energiebedarf ohne Zusatzmassen bei minimalem Dämpfungswiderstand ermöglicht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Seitenansicht eines federnden Pflugkörpers

Fig. 2: Ansicht A-A zu Fig. 1

Fig. 3: kinematisches Schema der Grundvariante

Fig. 4: kinematisches Schema einer federlosen Variante

Fig. 5: kinematisches Schema mit als Vierecklenke ausgebildeten Lenkern

In Fig. 1 und Fig. 2 ist der Pflugkörper 1 mit dem unteren Lenkerpaar 2 und dem oberen Lenker 3 verbunden. Der obere Lenker 3 ist als Blattfeder ausgebildet und über die Blattfedereinspannvorrichtung 4 mit dem Streichblech und über die Blattfedereinspannvorrichtung 5 mit dem Grindel 6 verbunden. Die unteren Lenker 2 haben streichblechseitig die Gelenke 7 und grindelseitig die Gelenke 8.

In Fig. 3 ist ein allgemeines kinematisches Schema der Pflugkörperaufhängung dargestellt, wobei dort der obere Lenker 3 starr ausgeführt ist und daran die Federrückstellkraft einer biebigsten Feder 9 angreift. Der Lenker 3 stützt das Gelenk 10 mit dem Streichblech und ist über das Gelenk 11 mit dem Grindel 6 verbunden.

Fig. 4 zeigt eine Variante, in Abhängigkeit von einem bestimmten Schwenkwinkel des Pflugkörpers 1 die untere Lagerung 12 auszuheben und dafür die Lagerung 13 wirksam zu machen. Der Momentanpol geht vom Punkt M 1 zum Punkt M 1'. In Fig. 5 sind die Gelenke 7 und 10 mit dem Koppelteil 14 verbunden. An dem Koppelteil 14 sind über die Gelenke 15 und 16 jeweils die Lenker 17 und 18 verbunden. Diese Lenker 17 und 18 stützen sich über die Gelenke 19 und 20 am Grindel 6 ab. Hierdurch werden die Lenker 2 und 3 durch ein Vierecklenke ersetzt. Bei wesentlich verkürzter Einbaulänge werden hier die gleichen kinematischen Verhältnisse wie mit verhältnismäßig langen Lenkern erzielt.

Fig. 1

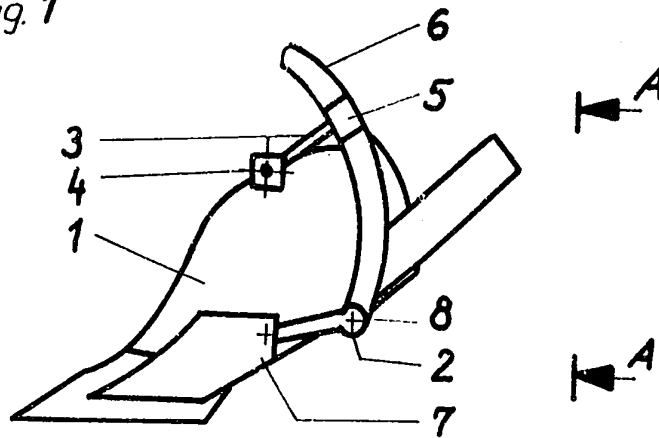


Fig. 2

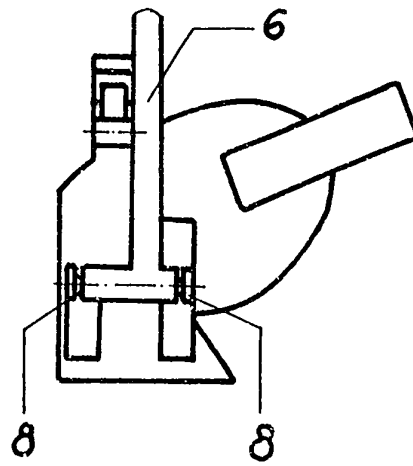


Fig. 3

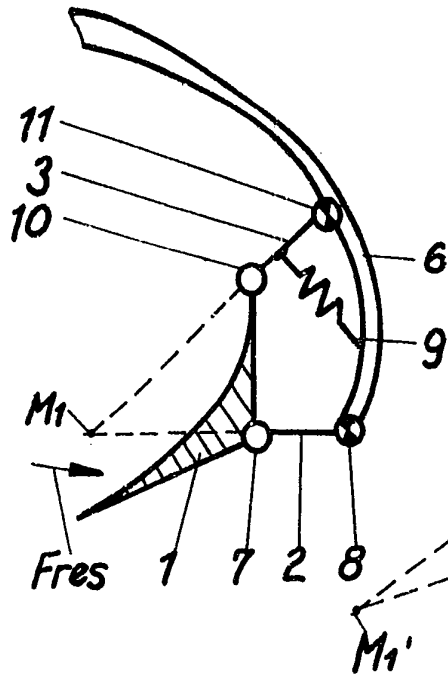


Fig. 4

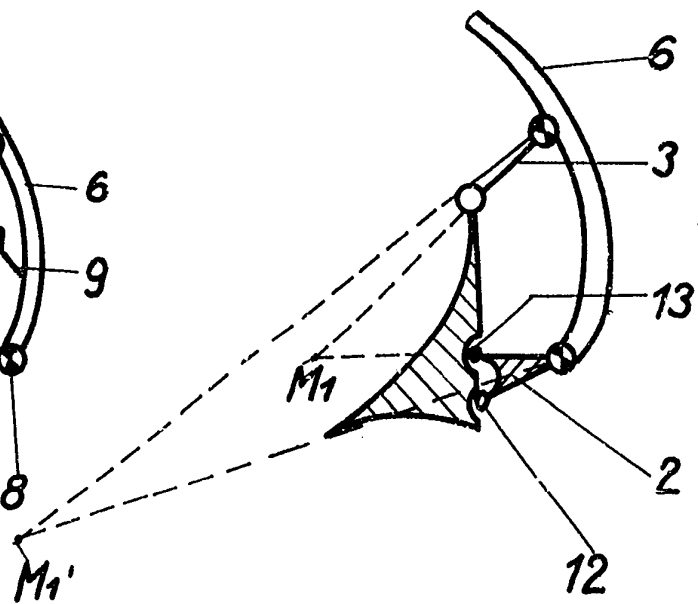


Fig. 5

