

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 835 695 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.04.1998 Patentblatt 1998/16

(51) Int. Cl.⁶: **B07B 1/28**, B07B 1/42

(21) Anmeldenummer: **97117230.9**

(22) Anmeldetag: **06.10.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(30) Priorität: **08.10.1996 DE 19641449**

(71) Anmelder:
**Fritz Dohne GmbH & Co. KG
38820 Halberstadt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Mikulla, Ingo
38820 Halberstadt (DE)**
• **Lippmann, Kurt
38820 Halberstadt (DE)**
• **Hempel, Heinz
14471 Postdam (DE)**

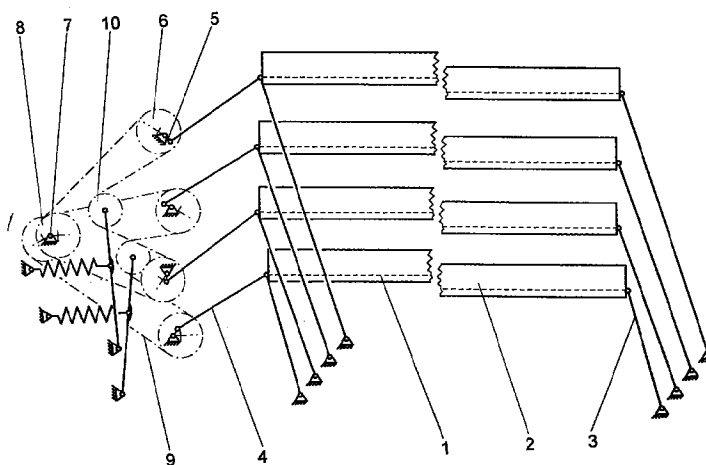
(74) Vertreter: **Leinung, Günter
Patentanwalt,
Olvenstedter Strasse 15
39108 Magdeburg (DE)**

(54) Flachsiesbsortierer für landwirtschaftliche Erntegüter in Stücken

(57) Die Erfindung betrifft einen Flachsiesbsortierer für stückige landwirtschaftliche Erntegüter zur Größensortierung dieser Erntegüter, insbesondere von Kartoffeln, Gemüse und Obst.

Der vorgestellte Flachsiesbsortierer für stückige landwirtschaftliche Erntegüter ist durch eine besondere Anordnung der Siebe und deren Antrieb gekennzeichnet. Die Siebkästen 2 mit den darin aufgenommenen Sieben 1 sind auf Lenkern 3 gestützt und werden über Kolbenstangen 4 gelenkig mit Kurbelwellen 5 verbunden,

welche je ein Antriebsrad 6 besitzen, welches als dezentral gelagerte Scheibe ausgeführt ist. Je zwei Antriebsräder 6 werden von einem auf einer Antriebswelle 7 dezentral oder zentral angeordneten Antriebsrat 8 über ein formschlüssiges Hüllelement 9 angetrieben. Jeweils im Trum zwischen den beiden Antriebsrädern 6 ist ein gefederter Spannrad 10 angeordnet, um eine stetige Straffung des formschlüssigen Hüllelementes 9 zu gewährleisten.



EP 0 835 695 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Flachsiesbsortierer für stückige landwirtschaftliche Erntegüter zur Größensortierung dieser Erntegüter, insbesondere von Kartoffeln, Gemüse und Obst.

Bekannt sind Einrichtungen, bei denen eine Größensortierung mittels in der vertikalen Ebene hin und her bewegter Siebe, die horizontal oder geringfügig in Förderrichtung geneigt hintereinander, untereinander oder treppenförmig angeordnet sind, erfolgt. Die Siebe sind in Siebkästen, die in Lenkern geführt sind, montiert. Diese Sortierer weisen als Antriebsform getriebe-technisch ein Kurbelgetriebe oder ein Kurvengetriebe auf. Während über ein Kurbelgetriebe angetriebene Siebe auf Grund des geringen Verhältnisses Kurbellänge/Lenkerlänge eine näherungsweise sinusförmige Siebbewegung erzeugt wird, ist beim Antrieb über ein Kurvengetriebe eine davon abweichende Siebbewegung möglich.

Nachteile dieser Einrichtungen sind die hohen Gutbeanspruchungen und der auf die wirksame Arbeitsbreite bezogene geringe Durchsatz sowie die hohen Fertigungskosten und die geringe Standzeit des Kurvengetriebes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Flachsiesbsortierer für eine gutschonende Siebbewegung bei geringem Sortierfehler und hohem Durchsatz für die Flachsiesbsortierung von stückigen landwirtschaftlichen Erntegütern, insbesondere von Kartoffeln, Gemüse und Obst zu entwickeln, mit dem beim Flachsiesbsortieren die mechanischen Beschädigungen des Siebgutes wesentlich verringert und Siebfehler reduziert werden und der auf die wirksame Arbeitsbreite bezogene Durchsatz erhöht wird.

Gelöst wird die Aufgabe nach den Merkmalen des Patentanspruches.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Flachsiesbsortierer mit einem besonders ausgestalteten Antrieb für die Siebe realisiert. Dabei erfolgt der Antrieb und die Bewegung der Siebe über Kurbelwellen, welche je von einem Antriebsdraht angetrieben werden, welches als eine auf der Kurbelwelle dezentral gelagerte Scheibe ausgeführt ist und jeweils über ein formschlüssiges Hüllelement mit einem dezentral oder zentral auf einer Antriebswelle angeordneten Antriebsrad und gegebenenfalls mit einem weiteren gleichfalls auf einer Kurbelwelle dezentral gelagerten Abtriebsrad verbunden ist und dem Hüllelement ein gefedertes Spannrad zugeordnet ist.

Mit nachfolgendem Ausführungsbeispiel soll die Erfindung näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung ist der Antrieb von vier Siebkästen über dezentral auf den Kurbelwellen angeordneten Antriebsrädern dargestellt.

Nach der Zeichnung sind die in Lenkern 3 gelagerten Siebkästen 2 mit den Sieben 1 über die Koppelstangen 4 gelenkig mit den Kurbelwellen 5 verbunden. Auf

den Kurbelwellen 5 sind je ein Abtriebsrad 6 angeordnet, das als dezentral gelagerte Scheibe ausgeführt ist. Je zwei Abtriebsräder 6 werden von einem auf einer Antriebswelle 7 dezentral oder zentral angeordneten Antriebsrad 8 über ein formschlüssiges Hüllelement 9 angetrieben. Jeweils im Trum zwischen den beiden Abtriebsrädern 6 ist ein gefedertes Spannrad 10 angeordnet, um eine stetige Straffung des formschlüssigen Hüllelementes 9 zu gewährleisten.

Zwischen der Kurbelwelle 5 und dem entsprechenden Abtriebsrad 6 liegt ein bestimmter Verdrehwinkel vor, der von der Anordnung des Hülltriebes sowie von der Drehrichtung und der Schwingungsrichtung des Siebes 1 abhängt. Er ist so zu wählen, daß bei maximaler Winkelgeschwindigkeit der Kurbelwelle 5 die maximale Siebgeschwindigkeit während des Aufwärtshubes in der Mittelstellung des Siebkastens 2 erreicht wird.

Während bei einem zentral auf der Antriebswelle 7 angeordneten Antriebsrad 8 die Phasenlage der beiden durch ein formschlüssiges Hüllelement 9 angetriebenen Siebkästen 2 beliebig vorgebar ist, aber im Sinne der Begrenzung der auf den Maschinenrahmen wirkenden Massenkräfte eine Differenz von 60...300° haben und hinsichtlich des Federweges optimiert werden sollte, ist bei dezentraler Anordnung des Antriebsrades 8 auf der Antriebswelle 7 die Phasenlage der beiden durch ein formschlüssiges Hüllelement 9 realisierten Siebbewegungen durch die Geometrie des Hülltriebes vorgegeben.

Durch Aufrechterhaltung eines bestimmten Phasenversatzes beider Hülltriebe untereinander, der durch winkelversetzte Anordnung beider Antriebsräder 8 auf der Antriebswelle 7 realisierbar ist, wird gewährleistet, daß jeder der 4 Siebkästen 2 zueinander eine andere, um 60...120° bzw. um ein Mehrfaches davon veränderte Phasenlage hat. Dies ist die Voraussetzung, um die auf den Maschinenrahmen wirkenden Massenkräfte zu begrenzen und somit einen sicheren Stand der Maschine auf der Unterlage zu gewährleisten.

Zum Auflegen des formschlüssigen Hüllelementes 9 werden das Antriebsrad 8 der Antriebswelle 7 und die beiden Abtriebsräder 6 der Kurbelwellen 5 in die Position gebracht, in der die geringste Auslenkung des gefederten Spannrades 10 erreicht wird. Anschließend werden durch Verdrehen der Antriebswelle 7 das zweite Antriebsrad 8 und die beiden übrigen Abtriebsräder 6 des zweiten Hülltriebes in die zum günstigen Auflegen des Hüllelementes 9 zweckmäßige Position gebracht. Zum Abbau der hohen Drehmomentspitzen ist auf der Antriebswelle 7 eine Schwungscheibe anzuordnen.

Der Antrieb eines Siebkastens 2 über je ein formschlüssiges Hüllelement 9, ein Antriebsrad 8 und ein gefedertes Spannrad 10 ist ebenfalls möglich, erfordert aber einen höheren technischen Aufwand. Bei Maschinen mit gerader Anzahl von Siebkästen 2 ist dann die doppelte Anzahl der Hüllelemente 9, Spannräder 10 und Federn notwendig. Deshalb sollte dieser Einzelantrieb auf Sortierer mit nur einem Siebkasten 2 bzw. auf ledig-

lich einen Siebkasten 2 bei Sortierern mit ungerader Anzahl von Siebkästen 2 begrenzt bleiben.

Die Siebbewegung weist auf Grund des ungleichmäßigen Übersetzungsverhältnisses eine ungleichmäßige Schwingkurve auf, die einen kurzzeitig wirkenden Bereich intensiver Siebbeschleunigungen während des Aufwärtshubes und einen langandauernden Bereich wenig intensiver Siebbeschleunigungen, die sog. Ruhephase, während des Abwärtshubes beinhaltet.

Die hohen positiven und negativen Beschleunigungen ermöglichen bei Ausnutzung der Trägheit des Sortiergutes ein Auflösen des Haufwerkes und ein Ausrichten der Einzelknollen über den Sortieröffnungen.

Die ausgeprägte Ruhephase gewährleistet einen zügigen Durchgang der Knollen durch die Sortieröffnungen bei geringer Stoßbelastung.

Im Bereich zunehmender der Gutförderrichtung entgegengesetzter Siebbeschleunigung, in dem das Ablösen der Knolle vom Sieb 1 erfolgt, liegt eine hohe Sieb- und damit Knollengeschwindigkeit vor, die das "Weiterrollen" der Knolle von einer zur nächsten Siebmasche bewirkt. Damit erfolgt der Transport der Knollen über das Sieb 1 vorwiegend durch die Siebkinematik und weniger durch Gutnachschiebung. Dies führt zu einer geringen Verweilzeit der Knollen auf dem Sieb 1 und damit zu einer geringen mechanischen Produktbeanspruchung.

Bei einem Siebhub von 40 mm, einer Frequenz von 3 Hz und einer Übersetzungsänderung zwischen der Kurbelwelle 5 und der Antriebswelle 7 von $i_{\max}/i_{\min} = 4$ werden Beschleunigungsmaxima von $\pm 20 \text{ m/s}^2$ und eine Dauer der Ruhephase mit absoluten Beschleunigungen $\leq 2,5 \text{ m/s}^2$ von ca. 140 ms erreicht. Im Ablösebereich sind hohe Siebgeschwindigkeiten zwischen 0,60 und 0,75 m/s vorhanden.

Während bei dezentraler Anordnung des Antriebsrades 8 zur Gewährleistung der Schwingungsform ein gleicher Durchmesser des An- 8 und Abtriebsrades 6 vorliegen muß, ist dies bei zentraler Anordnung des Antriebsrades 8 nicht erforderlich.

Zweckmäßig ist, An- 8 und Abtriebsräder 6 einheitlich mit gleichem Durchmesser und gleicher dezentraler Kegelbohrung zur Übertragung der hohen wechselnden Drehmomente zu gestalten. Die Federrückstellkraft des Spannrades 10 ist auf die kinematischen Erfordernisse abzustimmen, um einerseits eine stetige Straffung des Hüllelementes 9 und damit die Übertragung der geforderten Drehmomente zu gewährleisten und andererseits die Spitzenwerte hinsichtlich des Antriebsdrehmomentes und der Zugkraft im Hüllelement 9 zu begrenzen. Als Hüllelemente 9 kommen Zahnriemen in Frage. Sie laufen verschleiß- und wartungsarm auch unter staubigen Bedingungen, haben keine bleibende Dehnung und sind infolge ihrer geringen Masse besonders vorteilhaft. Durch das gefederte Spannrad 10 wird einer Überdehnung des Hüllelementes 9 infolge von Fertigungs- und Montageungenauigkeiten vorgebeugt.

Patentansprüche

1. Flachsiesbsortierer für stückige landwirtschaftliche Erntegüter, insbesondere für Kartoffeln, Gemüse und Obst, bestehend aus mehreren in Siebkästen gelagerten und auf Lenkern gestützten schwingbaren Sieben, mit als Kurven- oder Kurbelgetriebe ausgerüsteten Antrieben, dadurch gekennzeichnet, daß

die Kurbelwellen (5) der auf Lenkern (3) gestützten Siebkästen (2) von je einem Abtriebsrad (6) angetrieben werden, welches als eine auf der Kurbelwelle (5) dezentral gelagerte Scheibe ausgeführt ist und jeweils über ein formschlüssiges Hüllelement (9) mit einem dezentral oder zentral auf einer Antriebswelle (7) angeordneten Antriebsrad (8) und gegebenenfalls mit einem weiteren gleichfalls auf einer Kurbelwelle (5) dezentral gelagerten Abtriebsrad (6) verbunden und dem Hüllelement (9) ein gefedertes Spannrad (10) zugeordnet ist.

