



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
21.04.93 Patentblatt 93/16

⑤① Int. Cl.⁵ : **B07B 1/28, B07B 1/46**

②① Anmeldenummer : **89890229.1**

②② Anmeldetag : **04.09.89**

⑤④ **Siebvorrichtung.**

③⑩ Priorität : **05.09.88 AT 2178/88**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.03.90 Patentblatt 90/11

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
21.04.93 Patentblatt 93/16

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 208 221
DE-A- 3 214 943
DE-B- 1 206 372
DE-U- 8 816 250

⑦③ Patentinhaber : **IFE Industrie-Einrichtungen**
Fertigungs-Aktiengesellschaft
Patertal 20
A-3340 Waidhofen a.d. Ybbs (AT)

⑦② Erfinder : **Ahorner, Leander, Ing.**
Bertastrasse 33/2
A-3340 Waidhofen a.d. Ybbs (AT)

⑦④ Vertreter : **Barger, Erich, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Barger, Piso & Partner
Postfach 333
A-1011 Wien (AT)

EP 0 358 632 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Siebvorrichtung mit mindestens zwei relativ zueinander bewegbaren Rahmensystemen, mit jedem System zugeordneten Roststäben, die paarweise ineinandergreifen und durch an ihnen befestigte, den Abstand zwischen den Stäben überbrückende, flexible Siebelemente verbunden sind, welche durch die mittels einer ausschließlich an den beiden Systemen gelagerten und durch einen Antrieb in Drehung gesetzte Exzenterwelle bewirkten Relativbewegung der beiden Systeme gespannt und entspannt werden.

Eine solche Siebvorrichtung ist in der deutschen Patentschrift Nr. 1 206 372 beschrieben. Die Exzenterwelle ist hierbei in der Mitte der Sieblänge angeordnet und die beiden Systeme sind durch Federn gegeneinander stabilisiert. Diese bekannte Vorrichtung erfüllt jedoch nicht die in sie gesetzten Erwartungen.

Durch die DE-A-32 14943 ist ein Vibrationssieb bekannt geworden, bei dem ein mindestens einen Siebboden enthaltender und an seinen Enden elastisch gelagerter Kasten im Bereich eines seiner Schwingmittelpunkte mit einem Schwingerreger in Gestalt einer in der Längsmittlebene des Kastens angeordneten und mit einer Unwucht versehenen Welle verbunden ist.

Dadurch wird ein ungleichmäßiges Vibrationsfeld sowohl quer als auch der Länge nach geschaffen, das eine intensive Auflockerung der Siebgutschicht bewirkt. Diese Bauart läßt sich jedoch nicht auf die eingangs erwähnte Siebvorrichtung übertragen, bei der zwei gegeneinander schwingende Rahmen vorgesehen sind, deren Roststäbe mittels flexibler Siebelemente miteinander verbunden sind.

Die Erfindung bezweckt die Schaffung einer Siebvorrichtung, die im Aufbau einfach, im Betrieb billig ist und eine hohe Standzeit aufweist. Vor allem soll sie jedoch gute Siebleistungen erbringen. Erfindungsgemäß wird dies bei einer Siebvorrichtung der eingangs erwähnten Art dadurch erreicht, daß die Exzenterwelle an einem Ende der beiden Systeme angeordnet ist und diese am anderen Ende oder im Abstand von diesem mittels eines Elements, das eine im wesentlichen lineare Relativbewegung der beiden Systeme zueinander gewährleistet, wie Lenker, Schubgummiblöcke und dgl., miteinander verbunden sind.

Wird die Exzenterwelle am siebgutabgabeseitigen Ende angeordnet, so wird durch die Lenker- bzw. lenkerartige Verbindung erreicht, daß die Systeme am Anfang Kreisschwingungen ausführen, die allmählich die Form von Ellipsen und im Bereich der Lenker die Gestalt eines flachen Kreisbogens oder einer Geraden annehmen. Die erwünschte Abnahme der Schwingungswirkung wird bei der erfindungsgemäßen Bauart ohne weiteres Dazutun erreicht. Dadurch ergibt sich auch die Vermeidung überflüssiger

Antriebsenergie, so daß ein hoher Leistungswirkungsgrad erreicht wird.

Werden die Lenker od. dgl. der Exzenterwelle nähergerückt, so beschreiben die Rahmensysteme auf der Siebgutabgabeseite wieder elliptisch verlaufende Schwingungen, was bei bestimmtem Siebgut erwünscht sein kann.

Besonders günstig ist es, wenn die Lenker oder dergleichen im Bereich des Beschleunigungspols des Schwingungssystems angeordnet werden. In den meisten Fällen kann der Abstand zwischen Exzenterwelle und den Lenkern oder dergleichen etwa 60 - 80 % der Sieblänge betragen.

In der Zeichnung ist der Gegenstand der Erfindung in einer beispielsweise Ausführungsform dargestellt. Es zeigen Fig. 1 die Siebvorrichtung in Seitenansicht und teilweise geschnitten, Fig. 2 einen Querschnitt, Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1 und Fig. 4 einen Körper, an den eine Kraft exzentrisch angreift.

Die Siebvorrichtung weist ein erstes Rahmensystem 1 auf, das über Federelemente 2 sich am nicht dargestellten Fundament oder Maschinenrahmen abstützt. Eine Exzenterwelle 3 ist mittels der Lager 4 im Rahmensystem 1 und ihre Exzenter 5 in Lagern 6 geführt, die mit dem zweiten Rahmensystem 7 verbunden sind. Gemäß Fig. 2 ist das Rahmensystem 7 mit Roststäben 8 verbunden, die eine Öffnung 9 im Rahmensystem 1 durchsetzen und am Steg des Rahmens 7 angeschraubt sind. Die Öffnung 9 ist innen mittels einer Scheibe 10, welche sich mit dem System 7 mitbewegt, abgedeckt.

Wie aus Fig. 2 unten hervorgeht, ist auch der Rahmen 1 mit Roststäben 11 verschraubt, wobei sich die Roststäbe 8 und 11 abwechseln.

Am siebgutabgabeseitigen Ende sind die beiden Systeme 1 und 7 mittels Federlenker 12 miteinander verbunden. Durch die von der Exzenterwelle hervorgerufene Schwingung der beiden Systeme zueinander werden die Siebelemente 13 zwischen den Roststäben 8 und 11 abwechselnd gespannt und entspannt. Die gegenseitige Relativbewegung in der Längsrichtung der Siebelemente 13 beträgt $2e$, wenn e das Maß der Exzentrizität der Welle 3 ist.

Durch die Anordnung eines Gewichtes 14 auf der Exzenterwelle 3 kann das Ausmaß der Schwingbewegung des Systems 1 im Bereich der Exzenterwelle günstig beeinflusst werden. So kann z.B. erreicht werden, daß das System nahezu ausschließlich parallel zur Siebfläche schwingt, wobei die Amplitude zur Selbstreinigung des Systems 1 hinreicht.

Die Erfindung kann noch eine weitere Ausgestaltung erfahren, deren physikalische Grundlage an Hand der Fig. 4 erläutert wird.

In Fig. 4 ist ein Körper K dargestellt, dessen Schwerpunkt P_0 ist. An einem Punkt P_F greift die Kraft F an, wodurch dem Körper K eine Tangentialbeschleunigung a_t und eine Winkelbeschleunigung α um den

Schwerpunkt P_o erteilt wird.

Es ergibt sich folgende Berechnung für die beiden Beschleunigungen in einem beliebigen Massenpunkt P_1 :

$$\begin{aligned} a_n &= \alpha \cdot r & \alpha &= \frac{M}{J_o} & M &= F \cdot S \\ a_n &= \frac{F \cdot S}{J_o} \cdot r \\ a_t &= \frac{F}{m} \end{aligned}$$

Hiebei bedeuten:

r = Abstand des Massenpunktes P_1 vom Schwerpunkt P_o .

M = das von der Kraft F hervorgerufene Drehmoment um den Schwerpunkt P_o .

s = Abstand der Kraft F vom Schwerpunkt P_o .

J_o = Massenträgheitsmoment des Körpers K , bezogen auf den Schwerpunkt P_o .

m = Masse des Körpers K .

Die Tangentialbeschleunigung a_t ist für alle Massepunkte des Körpers K gleich groß und gleichgerichtet.

Die Normalbeschleunigung der Massenpunkte wächst mit dem Abstand vom Schwerpunkt P_o und steht senkrecht auf die Verbindungslinie Schwerpunkt P_o - Massenpunkt. Sie ist für die Massenpunkte, welche in einer zur Kraft F senkrechten und durch den Schwerpunkt P_o gehenden Ebene E liegen, parallel zur Tangentialbeschleunigung a_t . Links vom Schwerpunkt P_o ist die Normalbeschleunigung gleichgerichtet und rechts davon entgegengerichtet der Tangentialbeschleunigung.

Es gibt daher in der Ebene E eine Stelle, an der die Tangentialbeschleunigung und die Normalbeschleunigung sich aufheben. An dieser Stelle liegt der Beschleunigungspol P_B . Sein Abstand vom Schwerpunkt P_o ist X :

$$\begin{aligned} \frac{F \cdot S}{J_o} X &= \frac{F}{m} \\ X &= \frac{J_o}{m s} \end{aligned}$$

Handelt es sich um einen gestreckten Körper mit konstantem Querschnitt und der Länge l , so ist

$$J_o = m \frac{l^2}{12}$$

Ist der Abstand der Kraft F vom Schwerpunkt P_o $S = \frac{l}{2}$ so ist

$$X = \frac{l}{6}$$

Werden die Lenker 12 oder dergleichen im Bereich des Beschleunigungspols angeordnet, so entfallen auf den Antrieb dämpfend wirkende Rückstellkräfte, wodurch die erforderliche Antriebsleistung verringert wird. Von der Aufgabeseite des Siebes bis zum Beschleunigungspol wirkt das System beschleunigend auf das Siebgut. Vom Beschleunigungspol bis zum Siebende tritt eine zunehmende Verzögerung

des Siebgutes auf, sodaß sich für die Aussiebung der Grenzkörner eine längere Verweilzeit auf dem Sieb und somit eine bessere Aussiebung in diesem Korngrößensbereich ergibt.

In die Ermittlung des Beschleunigungspoles kann auch die Masse des auf dem Sieb befindlichen Siebgutes berücksichtigt werden, indem in die Berechnung des Massenträgheitsmomentes um den gemeinsamen Schwerpunkt die Siebgutmasse einbezogen wird.

Patentansprüche

1. Siebvorrichtung mit mindestens zwei relativ zueinander bewegbaren Rahmensystemen (1, 7), mit jedem System zugeordneten Roststäben (8, 11), die paarweise ineinandergreifen und durch an ihnen befestigte, den Abstand zwischen den Stäben überbrückende, flexible Siebelemente (13) verbunden sind, welche durch die mittels einer ausschließlich an den beiden Systemen gelagerten und durch einen Antrieb in Drehung gesetzte Exzenterwelle (3) bewirkten Relativbewegung der beiden Systeme gespannt und entspannt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenterwelle (3) an einem Ende der beiden Systeme (1, 7) angeordnet ist und diese am anderen Ende oder im Abstand von diesem mittels eines Elementes (12), das eine im wesentlichen lineare Relativbewegung der beiden Systeme zueinander gewährleistet, wie Lenker, Schubgummiblöcke u.dgl., miteinander verbunden sind.
2. Siebvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenterwelle (3) am sieb-
aufgabeseitigen Ende angeordnet ist.
3. Siebvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzenterwelle (3) mit einem Gegengewicht (14) ausgestattet ist.
4. Siebvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen der Exzenterwelle (3) und dem Element (12), das eine im wesentlichen lineare Relativbewegung der beiden schwingenden Systeme (1, 7) zueinander gewährleistet, etwa dem Abstand des Beschleunigungspols (P_B) der Systeme von der Exzenterwelle entspricht.
5. Siebvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand um 20% - 40% kleiner ist als die Sieblänge.

Claims

1. A screening device having at least two frame systems (1, 7) movable relative to one another, with grate bars (8, 11) associated with each system, which engage in one another in pairs and which are connected by flexible screening elements (13) which are secured to the grate bars, span the gap between the bars and are tightened and slackened by the relative movement of the two systems brought about by means of an eccentric shaft (3) mounted exclusively on the two systems and caused to rotate by a drive unit, characterised in that the eccentric shaft (3) is disposed at one end of the two systems (1, 7) and the latter are connected with one another at the other end or at a distance therefrom by means of a member (12) which ensures a substantially linear relative movement of the two systems with respect to one another, such as control rods, rubber thrust blocks etc. 5 10
2. A screening device according to Claim 1, characterised in that the eccentric shaft (3) is disposed at the end on the delivery side of the material being screened. 15
3. A screening device according to Claim 1 or 2, characterised in that the eccentric shaft (3) is provided with a counterweight (14). 20
4. A screening device according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that the distance between the eccentric shaft (3) and the member (12), which ensures a substantially linear relative movement of the two vibrating systems (1, 7), with respect to one another, corresponds approximately to the distance of the acceleration pole (P_B) of the systems from the eccentric shaft. 25 30 35 40
5. A screening device according to Claim 4, characterised in that the distance is 20% to 40% smaller than the screen length. 45

Revendications

1. Dispositif de tamisage comprenant au moins deux systèmes de cadres (1, 7) mobiles l'un par rapport à l'autre, des barreaux de grille (8, 11) associés à chaque système, qui sont intercalés entre eux par paires et reliés par des éléments de tamisage flexibles (13) fixés à ces barreaux, qui couvrent la distance entre les barreaux et qui sont tendus et détendus par le mouvement relatif des deux systèmes, mouvement qui est déterminé au moyen d'un arbre excentrique (3) qui tourne exclusivement dans les deux systèmes et 50 55

est mis en rotation par un entraînement, caractérisé en ce que l'arbre excentrique (3) est disposé à une extrémité des deux systèmes (1, 7) et ces derniers sont reliés l'un à l'autre, à l'autre extrémité, ou à distance de celle-ci, à l'aide d'un élément (12) qui garantit un déplacement relatif sensiblement linéaire des deux systèmes l'un par rapport à l'autre, et qui est composé de biellettes, de blocs de caoutchouc travaillant au cisaillement ou équivalents.

2. Dispositif de tamisage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre excentrique (3) est disposé à l'extrémité côté chargement de la matière à tamiser.
3. Dispositif de tamisage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'arbre excentrique (3) est équipé d'un contre-poids (14).
4. Dispositif de tamisage selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la distance entre l'arbre excentrique (3) et l'élément (12) qui garantit un déplacement relatif sensiblement linéaire des deux systèmes oscillants (1, 7) l'un par rapport à l'autre correspond à la distance entre le pôle d'accélération (P_B) des systèmes et l'arbre excentrique.
5. Dispositif de tamisage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite distance est inférieure de 20% à 40% à la longueur du tamis.

