

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 062 057 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

19.06.2002 Patentblatt 2002/25

(51) Int Cl.7: **B07B 1/42**, B07B 1/54

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP99/01494

(21) Anmeldenummer: **99915549.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/46061 (16.09.1999 Gazette 1999/37)

(22) Anmeldetag: **09.03.1999**

(54) **VERFAHREN ZUM ANREGEN EINES SIEBRAHMENS MIT ULTRASCHALL**

METHOD FOR ACTIVATING A SIEVE FRAME WITH ULTRASOUNDS

PROCEDE POUR ACTIVER UNE MONTURE DE TAMIS AVEC DES ULTRASONS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **11.03.1998 DE 19811266**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.2000 Patentblatt 2000/52

(73) Patentinhaber: **Dr. Hielscher GmbH**
14513 Teltow (DE)

(72) Erfinder: **HIELSCHER, Harald**
D-14532 Stahnsdorf (DE)

(74) Vertreter: **Hengelhaupt, Jürgen D., Dipl.-Ing. et al**
Gulde Hengelhaupt Ziebig,
Schützenstrasse 15-17
10117 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-94/27748
US-A- 4 062 768

FR-A- 2 682 050

EP 1 062 057 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anregen eines Siebrahmens mit Ultraschall gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist allgemein bekannt, zum Sieben unterschiedlichster Güter Ultraschall zu verwenden. Die durch den Ultraschall erzeugten schwingenden Bewegungen werden auf die Siebfläche übertragen und üben einen günstigen Einfluß auf den Siebdurchsatz und das Siebgut aus. Die auf das Siebgut übertragenen Schwingungen bewirken eine Reduzierung der Oberflächenspannung und der Agglomerierungskräfte, so daß ein Verstopfen der Siebmaschen weitestgehend verhindert wird.

[0003] Die bekannten Ultraschall verwendenden Siebvorrichtungen und Siebverfahren bestehen im wesentlichen aus einem Siebrahmen mit einer aufgebracht Siebfläche und einer an den Siebrahmen über einen Ultraschallwandler angekoppelten Ultraschallquelle, wobei der Wandler die hochfrequenten elektrischen Schwingungen in mechanische Biegeschwingungen umwandelt.

[0004] In der WO 94/27748 werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Sieben, Klassieren, Sichten, Filtern oder Sortieren von Stoffen mit in einem Siebrahmen vorgesehener Siebfläche und dieser zugeordnetem Ultraschall-Wandler, durch den der Siebfläche Schwingungen zuleitbar sind, beschrieben.

[0005] Dem Ultraschallwandler ist ein der Siebfläche anliegender Resonator zugeordnet, der auf die Resonanz des Ultraschallwandlers abgestimmt und von letzterem in Biegeschwingungen versetzbar ist. Die vom Schallwandler erzeugten Longitudinalschwingungen werden in den tangential zur longitudinalen Schwingungsrichtung angeordneten Resonatorstäben in Biegeschwingungen der gleichen Frequenz umgeformt.

[0006] Aus der FR-A-2682050 ist ein Verfahren zum Anregen eines Siebrahmens mit Ultraschall bekannt, bei dem die Schwingung des Siebes durch eine mittels einer Schraube direkt unter dem Rahmen angebrachte Sonotrode erfolgt. Der Rahmen dient dabei der Übertragung von Schwingungen auf das Sieb, wobei die Schwingungsrichtung des Ultraschallwandlers rechtwinklig bzw. radial auf den Rahmen wirkt und einen Biegeschwinger bildet.

[0007] Aus der US-A-4062768 ist eine Siebeinrichtung bekannt, bei der ein durch einen Ultraschallwandler angeregter Rahmen unter einem Siebgewebe eingesetzt ist. Der Ultraschallwandler regt den Rahmen in der Ebene der Siebfläche an. Der Rahmen wirkt aufgrund seiner Länge und auch dadurch, daß der durch den Ultraschallwandler angeregte Rahmen rechtwinklig zur Anrichtungsrichtung des Wandlers und Kupplungselementes steht, als Biegeschwinger.

[0008] Nachteilig ist bei allen bekannten Ausführungsformen, daß die aus dem Anschwingungsprinzip "Biegeschwinger" sich ergebenden großen Abmessungen

keine ausreichend kompakte Bauform der Siebvorrichtung ermöglichen.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Anregen von Siebrahmen mittels Ultraschall zu entwickeln, mit welchem eine kompaktere Bauart von Siebvorrichtungen als bisher bekannt gewährleistet wird.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1. Danach wird der Siebrahmen über ein Koppelement, welches aus mindestens zwei in ihrem Amplitudenmaximum gekoppelten parallelen Längsschwingern gebildet wird und welches die Anrichtungsachse des schwingenden Systems in die Ebene des die Schwingungen übertragenden Siebrahmens verlagert, als Längsschwinger angeregt.

[0011] Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die Anregung eines Siebrahmens mit Ultraschall als Längsschwinger in der nach der Erfindung beschriebenen Art gewährleistet eine flachere und damit kompaktere Bauart von Siebrahmen als nach dem Biegeschwingerprinzip oder nach anderen Anrichtungsformen mit senkrecht zur Siebfläche stehendem Schallwandler angeregte Siebvorrichtungen.

[0013] Insbesondere durch die Anbringung des schwingenden Systems an das mit den Schwingungen anzuregende Element (zum Beispiel Siebrahmen) mit einem seitlichen Versatz kann eine kompakte Bauform dadurch erreicht werden, daß das schwingende System unter dem Siebrahmen angeordnet wird. Es ist des weiteren die Ausbildung von Ringformen (auch elliptische Formen) für den Siebrahmen möglich, insbesondere wenn durch ein Koppelement die Anrichtungsachse des schwingenden Systems in die Ebene des die Schwingungen übertragenden Siebrahmens verlagert wird.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel eines ringförmigen Siebrahmens näher erläutert. In der einzigen Fig. ist in einer schematischen Darstellung der ringförmige Siebrahmen mit der Ultraschall-Quelle dargestellt.

[0015] Entsprechend der Darstellung in der Fig. ist ein kreisförmiger Siebrahmen 1 aus einem ganzzahligen Vielfachen von $\lambda/2$ -Elementen gebildet, wobei eines der $\lambda/2$ -Elemente durch ein Koppelement 2 gebildet ist.

[0016] Das Koppelement 2 besteht aus zwei $\lambda/2$ -Längsschwingern 3, die in ihrem Amplitudenmaximum miteinander verbunden sind.

[0017] Ein den Ultraschall erzeugendes schwingendes System 4 (Ultraschall-Wandler) ist als $\lambda/2$ -Längsschwinger an dem unteren $\lambda/2$ -Längsschwinger 3 des Koppelementes 2 angebracht.

[0018] Die vom Ultraschall-Wandler 4 erzeugten hochfrequenten mechanischen Längs-Schwingungen werden über das Koppelement 2 auf einen Siebrahmen 1 übertragen, pflanzen sich über den gesamten Umfang entsprechend dem Diagramm II der Figur fort

und werden gleichmäßig auf das Siebgewebe (nicht dargestellt) übertragen.

[0019] Bei großen Siebflächen kann es zweckmäßig sein, mehrere, in Abhängigkeit von der Geometrie der Siebfläche, kreisförmige, elliptische oder stabförmige Siebrahmen 1 unter der Siebfläche anzuordnen, um eine effektive Siebfunktion zu gewährleisten.

[0020] Das Diagramm I der Figur zeigt den Schwingungsverlauf im Wandler 4 sowie im Koppelement 2. Das Diagramm II zeigt den Schwingungsverlauf im Siebrahmen 1, wobei in beiden Diagrammen I, II der Figur die Amplitudengröße a über den Schwingungsort x aufgetragen wurde. Am Ort x_0 befindet sich jeweils ein Schwingungsknoten.

[0021] Durch die Längsschwingungen des Systems 4 wird ein auf den Siebrahmen 1 aufgebrachtes Sieb in seitliche Bewegungen versetzt, die weitgehend den Siebbewegungen beim manuellen Sieben entsprechen. Gegenüber den bekannten Siebvorrichtungen nach dem Stand der Technik erfolgt die Anregung der Siebfläche um 90° versetzt.

[0022] Die Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr ist es möglich, durch Kombination der Merkmale weitere Ausführungsbeispiele zu realisieren, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. So ist es auch mit Vorteil denkbar, eine Längsschwinger-Bewegung nach der Erfindung mit einer Biegeschwinger-Bewegung bekannter Art an einem Siebrahmen zu kombinieren.

Bezugszeichenliste

[0023]

1	mit Schwingungen anzuregendes System (Siebrahmen)	35
2	Koppelement	
3	$\lambda/2$ -Längsschwinger	40
4	schwingendes System	
5	Anregungsachse von 4	45
6	Ebene	
a	Amplitude	
x	Ort	50
x_0	Ort	

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anregen eines Siebrahmens mit Ultraschall,

dadurch gekennzeichnet, daß der Siebrahmen (1) über ein Koppelement (2), welches aus mindestens zwei in ihrem Amplitudenmaximum gekoppelten parallelen Längsschwingern (3) gebildet wird und welches die Anregungsachse (5) des den ultraschall erzeugenden schwingenden Systems (4) in die Ebene (6) des die Schwingungen übertragenden Siebrahmens (1) verlagert, als Längsschwinger angeregt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der die Schwingungen übertragende Siebrahmen (1) aus einem geradzahligen Vielfachen von $\lambda/2$ -Elementen ringförmig gebildet wird, wobei durch das Koppelement (2) bereits eines der $\lambda/2$ -Elemente gebildet ist.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der die Schwingungen übertragende Siebrahmen (1) stabförmig ausgebildet ist.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere ringförmige, elliptische und/oder stabförmige, die Schwingungen übertragende Siebrahmen (1) unter einem Sieb (1) am Siebgewebe angeordnet werden.

Claims

1. A method for activating a sieve frame with ultrasound, wherein the sieve frame (1) is activated as a longitudinal vibrator over a coupling element (2), which is formed from at least two parallel longitudinal vibrators (3) coupled in the amplitude maximum and which displaces the axis (5) of activation of the vibrating system (4), producing the ultrasound, into the plane (6) of the sieve frame (1), which transmits the vibrations.
2. The method of claim 1, wherein the sieve frame (1), which transmits the vibrations, is formed ring-shaped from an even number multiple of $\lambda/2$ elements, one of the $\lambda/2$ elements being formed already by the coupling element (2).
3. The method of claims 1 and 2, wherein the sieve frame (1), which transmits the vibrations, is constructed rod-shaped.
4. The method of claims 1 to 3, wherein several ring-shaped, elliptical and/or rod-shaped sieve frames (1), which transmit the vibrations, are disposed below a sieve (1) at the sieve fabric.

Revendications

1. Procédé d'excitation d'une monture par des ultrasons,
caractérisé en ce que la monture (1) est excitée 5
 comme oscillateur longitudinal par un élément de
 couplage (2) formé d'au moins deux oscillateurs
 longitudinaux (3) parallèles couplés à leur maxi-
 mum d'amplitude, ledit élément de couplage dépla- 10
 çant l'axe d'excitation (5) du système oscillant (4)
 générateurs d'ultrasons sur le plan (6) de la montu-
 re (1) transmettant les oscillations.

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la monture (1) transmettant 15
 les oscillations est formée en anneau par un nom-
 bre pair d'éléments $\lambda/2$, un des éléments $\lambda/2$ étant
 déjà formé par l'élément de couplage (2).

3. Procédé selon les revendications 1 et 2, 20
caractérisé en ce que la monture (1) transmettant
 les oscillations a forme de barre.

4. Procédé selon les revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que plusieurs montures (1) 25
 transmettant les oscillations, ayant forme d'an-
 neaux, d'ellipses et/ou de barres, sont disposées
 sous un crible (1) contre la gaze métallique.

30

35

40

45

50

55

