(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 962 773 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**30.01.2019 Patentblatt 2019/05**

(51) Int Cl.:
***B07B 1/46*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15156712.0**

(22) Anmeldetag: **26.02.2015**

(54) **Kunststoffsiebbelag für eine Siebmaschine zum Klassieren von insbesondere feinkörnigem Siebgut**

Plastic screen lining for a screening machine for classifying in particular fine-grained material to be screened

Panneau de criblage en matière plastique pour un crible destiné au classement de produit à tamiser notamment à grain fin

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **02.07.2014 DE 102014009702**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**06.01.2016 Patentblatt 2016/01**

(73) Patentinhaber: **Rhewum GmbH**
**42899 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder:
- **Pikhard, Oliver**
  **42653 Solingen (DE)**
- **Schütz, Sigurd**
  **51519 Odenthal (DE)**
- **Koch, Dietmar**
  **59394 Nordkirchen (DE)**
- **Bahr, Thorsten**
  **58332 Schwelm (DE)**

(74) Vertreter: **Maiwald Patent- und Rechtsanwaltsgesellschaft mbH**
**Grünstraße 25**
**40212 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 842 041**
**NL-A- 278 883**
**US-A1- 2013 126 397**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 962 773 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kunststoffsiebbelag für eine Siebmaschine zum Klassieren von insbesondere feinkörnigem Schüttgut, deren durch Längsstege und Querstege gebildeten Siebmaschen sich längs oder quer zur Siebarbeitsbewegungsrichtung erstrecken und jeweils sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung eine spiegelsymmetrische Gestalt aufweisen. Daneben betrifft die Erfindung auch eine diesen Kunststoffsiebbelag umfassende Siebmaschine mit einem elektrisch betriebenen mechanischen Schwingantrieb.

**[0002]** Das Einsatzgebiet der Erfindung erstreckt sich auf das Sieben von Schüttgut, das als trockener Feststoff oder in einer Suspension vorliegen kann. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Lösung auch im Bereich der nassen Feinstklassierung eingesetzt werden. Siebbeläge der hier interessierenden Art bestehen üblicherweise nicht aus Metall, sondern aus Kunststoff, insbesondere Polyurethan, und weisen eine Vielzahl von Durchbrüche, sogenannte Siebmaschen auf, durch welche das gesiebte Schüttgut hindurch fällt, wogegen der relativ grobkörnigere Rückstand seitens der Sieboberseite verbleibt. Die Siebarbeitsbewegung in Form eines hauptsächlichen Hin- und Herrüttelns des Siebbelags wird von einer an sich bekannten Siebmaschine durchgeführt, neben deren Aufnahmekasten für das Siebgut gewöhnlich ein elektrisch betriebener mechanischer Schwingantrieb angebracht ist. Der Kunststoffsiebbelag ist auswechselbar im Bereich des Bodens des Siebkastens angebracht.

**[0003]** Aus der US 4,857,176 geht ein Kunststoffsiebbelag aus Polyurethanmaterial hervor, dessen regelmäßig über Längs und Querstege getrennt angeordnete Siebmaschen eine langgestreckt rechteckige Form besitzen. In die Stege sind Verstärkungsfäden aus einem Fasermaterial eingegossen, um die Reißfestigkeit des Materials zu erhöhen.

**[0004]** Im Siebbetrieb wird auf die rechteckigen Siebmaschen eine Belastung ausgeübt, so dass sich diese Ausbauchen und eine ovale Maschenform annehmen. Dies führt dazu, dass auch größere Partikel als gewünscht durch diese verformten Siebmaschen fallen können. Insbesondere bei kleinen Stegbreiten und hohen Verhältnissen zwischen Maschenlänge und Maschenbreite nimmt der Fehlkornanteil zu. Zudem entstehen in den rechtwinklig zulaufenden Ecken der rechteckigen Siebmaschen Kerbspannungen, welche zu Rißbildungen führen können, was einen vorzeitigen Verschleiß des Siebbelags verursacht.

**[0005]** Die NL 278883 offenbart einen Kunststoffsiebbelag mit spiegelsymmetrischen Siebmaschen, die einen schmalen Mittelbereich und dem gegenüber beidseits benachbart breitere Endbereiche aufweisen. Die Spaltbreite der Siebmaschen wird vor Benutzung des Kunststoffsiebbelags durch Ziehen in Maschenlängsrichtung eingestellt, so dass der Kunststoffsiebbelag vorgespannt wird.

**[0006]** Die US 2013/0126397 A1 offenbart einen Siebbelag, dessen einzelnen Siebmaschen mit mehreren entlang der Längserstreckung angeordneten Aufbauchungen versehen sind. Falls das Siebgut beim Sieben auf diese Siebmaschen eine hohe Arbeitsbelastung ausübt, so kann es in Folge von Verformungen zu einer Aufweitung des Mittelbereichs dieser Siebmaschen kommen und Siebgut mit gröberer Korngröße kann den Siebbelag passieren.

**[0007]** Die DE 38 42 041 A1 offenbart einen Kunststoffsiebbelag mit Siebmaschen, welche in einer Ausführungsform einen schmalen Mittelbereich und dem gegenüber breitere Endbereiche aufweisen. Die dazwischen verlaufenden Stege sind unter Arbeitsbelastung elastisch verformbar. Allerdings zielt diese Verformung nicht auf eine präzise Einstellung der gesiebten Korngröße ab.

**[0008]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Kunststoffsiebbelag zu schaffen, welcher sich durch eine präzise Siebung und eine lange Standzeit auszeichnet.

**[0009]** Die Aufgabe wird ausgehend von einem Siebbelag gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

**[0010]** Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die Siebmaschen des Kunststoffsiebbelags jeweils in Längsrichtung betrachtet einen schmalen Mittelbereich aufweisen, dessen minimale Breite kleiner ist als die maximale Breite der beidseits benachbarten Endbereiche.

**[0011]** Mit anderen Worten wird eine speziell geformte taillierte Siebmasche vorgeschlagen, welche erst unter Belastung des Siebbelags eine in etwa rechteckige Maschenweite einnimmt. Die erfindungsgemäß vorprofilierten Siebmaschen werden unter Belastung des Kunststoffsiebbelags während des Siebens in der Siebebene an dem die minimale Breite aufweisenden schmalen Mittelbereich am stärksten aufgeweitet, da die Stege zwischen den Siebmaschen an dieser Stelle am schwächsten sind. Im beidseits des Mittelbereichs vorhandenen Endbereich der Siebmasche, der eine keulenförmige Erweiterung der Siebmaschen darstellt, befinden sich Kreuzungspunkte, welche sich unter Belastung weniger stark verformen, da im Kreuzungspunkt mehr Material vorhanden ist.

**[0012]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Siebmasche sind die beiden Endbereiche in etwa halbkreisförmig ausgebildet, um keine Angriffstellen für schädigende Kerbspannungen zu bilden. Daneben ist es auch möglich, die Endbereiche bogenförmig oder als aufeinandertreffende Kantenabschnitte mit abgerundeten Ecken auszubilden, um denselben Vorteil zu erzielen.

**[0013]** Die minimale Breite im Zentrum des Mittelbereichs der Siebmasche lässt sich über einen Taillierungswinkel angeben, welcher zwischen der Längsrichtung der Siebmasche und einem am Endbereich angrenzen-

den Maschenkantenabschnitt verläuft und zwischen 0,4 bis 15 Grad beträgt. In diesem Winkelbereich wird je nach Materialeigenschaften, Siebbelagdicke und Maschengröße ein optimales Verhältnis zwischen der maximalen Breite im Endbereich der Siebmasche und der minimale Breite im zentralen Mittelbereich der Siebmasche erzielt, welches zwischen 1,1 bis 2,5 liegt.

**[0014]** Insbesondere für das Sieben im Feinkornbereich beträgt gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunststoffsiebbelag die minimale Breite der Siebmasche zwischen 0,05 bis 1mm. Die hierauf abgestimmte Länge der Siebmasche sollte in einem Bereich zwischen 0,3 bis 20mm liegen.

**[0015]** Die Siebbelagdicke liegt bei dieser bevorzugten Ausführungsform des Kunststoffsiebbelags vorzugsweise im Bereich zwischen 0,5 bis 5mm, wobei die Siebmasche im Querschnitt vorzugsweise konisch unter einen sich im in Durchfallrichtung des Siebguts erweiternden Kantenwinkel zwischen 5° bis 20° verläuft. Dieser Kantenwinkel verhindert ein Verklemmen des hindurch fallenden Siebguts in der Siebmasche.

**[0016]** Gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme wird vorgeschlagen, dass zumindest durch einen Teil der Längsstege und/oder der Querstege innerhalb des Polyurethanmaterials Verstärkungsfäden aus einem Fasermaterial verlaufen die vorzugsweise hierin eingegossen sind.

**[0017]** Zum Leiten des Siebguts während des Siebvorganges wird zudem vorgeschlagen, dass vorzugsweise an der Sieboberfläche im Bereich entlang mindestens eines Verstärkungsfadens eine im Querschnitt keilförmige, bogenförmige oder polygonale erhabene Polyurethan-Materialanformung angeordnet ist. Diese sich insoweit zueinander parallel längs über den Kunststoffsiebbelag erstreckenden schienenartigen Materialanformungen leiten das Siebgut über das Siebbelag.

**[0018]** Gemäß einer ersten Ausführungsform für eine Siebmaschenanordnung wird vorgeschlagen, die Siebmaschen in Reihe neben- und übereinander anzuordnen, um eine regelmäßige Gitterstruktur zu bilden. Diese Gitterstruktur ermöglicht geradlinig verlaufende Längs- und Querstege, welche zumindest teilweise auch von Verstärkungsfäden durchzogen sein können, um insbesondere die Festigkeit des Kunststoffsiebbelags zu maximieren.

**[0019]** Gemäß einer alternativen Ausführungsform hierzu wird vorgeschlagen, dass benachbarte Reihen in Längsrichtung übereinander angeordneter Siebmaschen versetzt zueinander angeordnet sind. Diese Ausführungsform führt zu schmaleren Knotenpunkten und somit zu einem besseren Verhältnis zwischen offener Siebfläche und Stegfläche, ohne die Funktionalität der Formanpassung der Siebmaschen unter Belastung zu beeinträchtigen.

**[0020]** Mit der erfindungsgemäßen Lösung kann trotz der feinen Strukturen des Siebbelags eine hohe Präzision des Trennschnitts erreicht werden. Insbesondere wirkt sich dieser Vorteil bei faserverstärkten Polyurethansieben aus, die auf Grund ihrer flachen Bauform geringe Stegquerschnitte aufweisen.

**[0021]** Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines Kunststoffsiebbelags in einer ersten Ausführungsform,

Figur 2 eine schematische perspektivische Ansicht eines Kunststoffsiebbelags in einer zweiten Ausführungsform,

Figur 3 eine schematische Daraufsicht einer Auswahl von Siebmaschen im Ausgangszustand gemäß einer ersten Ausführungsform,

Figur 4 eine schematische Daraufsicht einer Auswahl von Siebmaschen im Belastungszustand gemäß der ersten Ausführungsform,

Figur 5 eine schematische Daraufsicht einer Auswahl von Siebmaschen im Ausgangszustand gemäß einer zweiten Ausführungsform und

Figur 6 eine Detaildarstellung im Schnitt A-A einer Siebmasche aus Figur 5.

**[0022]** Gemäß Figur 1 umfasst ein Kunststoffsiebbelag aus Polyurethan in Reihen nebeneinander angeordnete Siebmaschen 1, welche sowohl in Längsrichtung L als auch in Querrichtung Q eine spiegelsymmetrische Gestalt aufweisen. Die Siebmaschen 1 erstrecken sich längs zur Siebarbeitsbewegungsrichtung A, welche von einer - nicht weiter dargestellten - Siebmaschine erzeugt wird.

**[0023]** Zur Verstärkung des Kunststoffsiebbelags erstrecken sich in Längsrichtung L sowie auch in Querrichtung Q mehrere parallel zueinander angeordnete Verstärkungsfäden 2 aus einem Fasermaterial durch den Kunststoffsiebbelag. Die Verstärkungsfäden 2 verlaufen dabei innerhalb des Stegbereichs neben den Siebmaschen 1.

**[0024]** Nach dem alternativen Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 sind Verstärkungsfäden 2' lediglich in Längsrichtung L des Kunststoffsiebbelags vorgesehen. An der Sieboberseite sind entlang der Verstärkungsfäden 2' schienenartige Materialanformungen 3 angeordnet. Die schienenartigen Materialanformungen 3 besitzen im Querschnitt gesehen eine keilförmige Gestalt.

**[0025]** Nach der in Figur 3 dargestellten ersten Ausführungsform für einen Kunststoffsiebbelag mit regelmäßiger Gitterstruktur sind die exemplarischen Siebmaschen 1a und 1b sowie 1c und 1d in Längsrichtung L übereinander angeordnet. In Querrichtung Q sind die Siebmaschen 1a und 1c sowie 1b und 1d genau neben-

einander angeordnet. Schematisch sind hier lediglich ein Teil der Siebmaschen eines Kunststoffsiebbelags dargestellt.

**[0026]** Die Reihe der Siebmaschen 1a und 1b wird von der Reihe der Siebmaschen 1c und 1d durch Längsstege 4 geteilt. Jeweils nebeneinanderliegende Siebmaschen 1a und 1c sowie 1b und 1d werden durch Querstege 5 voneinander geteilt. Durch die hierdurch geschaffene regelmäßige Gitterstruktur der Maschenanordnung entsteht im Kreuzungsbereich der Längsstege 4 mit den Querstegen 5 jeweils ein vierseitiger Knotenpunkt K1, der hier durch eine gestrichelte Kreislinie angedeutet ist.

**[0027]** Jede Siebmasche 1c (exemplarisch) weist in Längsrichtung L einen schmalen Mittelbereich 6 auf, dessen minimale Breite $B_m$ kleiner als die maximale Breite $B_e$ der beidseits benachbarten Endbereiche 7a und 7b ist. Die beiden Endbereiche 7a und 7b jeder Siebmasche 1c sind in diesem Ausführungsbeispiel halbkreisförmig ausgebildet. Der Taillierungswinkel $\alpha$ zwischen der Längsrichtung L der Siebmasche 1c und einem am Endbereich 7a angrenzenden Maschenkantenabschnitt 8 beträgt ca. 10°.

**[0028]** Gemäß Figur 4 unterliegt die Siebmasche 1c (exemplarisch) unter Arbeitsbelastung einer elastischen Verformung, so dass diese einen im Wesentlichen rechteckförmige Grundgestalt - bis auf die abgerundeten Endbereiche 7a und 7b - annimmt. Bei dieser rechteckförmigen Grundgestalt unter Belastung nähert sich das Maß der Breite $B_m$ im Mittelbereich 6 an das Maß der Breite $B_e$ der beiden Endbereiche 7a und 7b an; idealerweise sind diese Maße gleich.

**[0029]** Bei dem in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel sind benachbarte Reihen von Siebmaschen 1a' und 1b' sowie 1c' und 1d' versetzt zueinander angeordnet. Hierdurch bildet sich ein dreiseitiger Knotenpunkt K2 und die Längsstege 4' und Querstege 5' können gegenüber dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel schmaler ausgeführt werden, so dass sich das Verhältnis von Siebmaschenfläche zu Stegfläche vergrößert und damit ein höherer Siebdurchsatz erzielbar ist.

**[0030]** Die Schnittdarstellung A-A gemäß Figur 6 verdeutlicht, dass die Siebmasche 1c' (exemplarisch) von der Sieboberseite zur Siebunterseite hin sich konisch erweiternd unter einem Kantenwinkel $\beta$ verläuft, um ein Verklemmen von gesiebten Partikeln innerhalb der Siebmasche 1c' zu vermeiden.

**[0031]** Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die beiden vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, welche vom Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche mit umfasst sind. So ist es beispielsweise auch möglich, Verstärkungsfäden 2 lediglich in Längsrichtung L oder in Querrichtung Q und durch mehrere Siebmaschen beabstandet voneinander zu integrieren. Die schienenförmigen Materialanformungen 3 können dabei Materialverstärkungen im Bereich hindurch geführter Verstärkungsfäden 2 bilden.

**Bezugszeichenliste**

**[0032]**

| | |
|---|---|
| 1 | Siebmasche |
| 2 | Verstärkungsfaden |
| 3 | Materialanformung |
| 4 | Längssteg |
| 5 | Quersteg |
| 6 | Mittelbereich |
| 7 | Endbereich |
| 8 | Maschenkantenabschnitt |
| L | Längsrichtung |
| Q | Querrichtung |
| A | Siebarbeitsbewegungsrichtung |
| $B_m$ | minimale Breite |
| $B_e$ | maximale Breite |
| $\alpha$ | Taillierungswinkel |
| $\beta$ | Kantenwinkel |
| K1 | Knotenpunkt, vierseitig |
| K2 | Knotenpunkt, dreiseitig |

**Patentansprüche**

1. Kunststoffsiebbelag für Siebmaschinen zum Klassieren von insbesondere feinkörnigem Siebgut, deren durch Längsstege (4) und Querstege (5) gebildeten Siebmaschen (1) sich längs oder quer zur Siebarbeitsbewegungsrichtung (A) erstrecken und jeweils sowohl in Längsrichtung (L) als auch in Querrichtung (Q) eine spiegelsymmetrische Gestalt aufweisen, wobei die Siebmasche (1a; 1b; 1c; 1d) in Längsrichtung (L) einen schmalen Mittelbereich (6) aufweist, dessen minimale Breite ($B_m$) kleiner ist als die maximale Breite ($B_e$) der beidseits benachbarten Endbereiche (7a, 7b),
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebmasche (1a; 1b; 1c; 1d) eine taillierte Siebmasche ist, die erst durch elastische Verformung unter Arbeitsbelastung eine rechteckförmige Grundgestalt annimmt, bei welcher sich das Maß der Breite (Bm) im Mittelbereich (6) an das Maß der Breite (Be) der beiden Endbereiche (7a, 7b) annähert.

2. Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1,
**dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Endbereiche (7a, 7b) der Siebmasche halbkreisförmig, bogenförmig oder mit abgerundeten Ecken aufeinandertreffender Kantenabschnitte ausgebildet sind.

3. Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1,
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Taillierungswinkel (a) zwischen der Längsrichtung (L) der Siebmasche (1a; 1b; 1c; 1d) und einem am Endbereich (7a; 7b) angrenzenden Maschenkantenabschnitt (8)

zwischen 0,4 bis 15° beträgt, um die minimale Breite ($B_m$) im Zentrum des Mittelbereichs (6) der Siebmasche (1a; 1b; 1c; 1d) zu erzeugen.

**4.** Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen maximaler Breite ($B_e$) und minimaler Breite ($B_m$) der Siebmaschen (1a; 1b; 1c; 1d) im Bereich zwischen 1,1 bis 2,5 liegt.

**5.** Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die minimale Breite ($B_m$) der Siebmasche (1a; 1b; 1c; 1d) zwischen 0,05 bis 1 mm beträgt, und dass die Länge der Siebmasche (1a; 1b; 1c; 1d) im Bereich zwischen 0,3 bis 20 mm liegt.

**6.** Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebbelagdicke im Bereich zwischen 0,5 bis 5 mm liegt.

**7.** Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebmasche (1a; 1b; 1c; 1d) im Querschnitt konisch unter einen sich in Durchfallrichtung des Siebguts erweiternden Kantenwinkel ($\beta$) zwischen 5° bis 20° verläuft.

**8.** Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Längsstege (4) und Querstege (5) gebildete Siebstruktur aus einem Polyurethanmaterial hergestellt ist.

**9.** Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest durch einen Teil der Längsstege (4) und/oder Querstege (5) innerhalb des Polyurethanmaterials Verstärkungsfäden (2) aus einem Fasermaterial verlaufen.

**10.** Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Sieboberseite im Bereich entlang mindestens eines Verstärkungsfadens (2) eine im Querschnitt keilförmige, bogenförmige oder polygonale Materialanformung (3) angeordnet ist.

**11.** Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebmaschen (1a; 1b; 1c; 1d) in Reihe neben- und übereinander angeordnet sind, um eine regelmäßige Gitterstruktur zu bilden.

**12.** Kunststoffsiebbelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbarte Reihen in Längsrichtung (L) übereinander angeordneter Siebmaschen (1a; 1b; 1c; 1d) versetzt zueinander angeordnet sind.

**13.** Siebmaschine zum Klassieren von insbesondere feinkörnigem Siebgut mit einem elektrisch betriebenen mechanischen Schwingantrieb, umfassend einen austauschbaren Kunststoffsiebbelag nach einem der vorstehenden Ansprüche.

## Claims

**1.** Plastic screen lining for screening machines for classifying in particular fine-grained screen material, the screen meshes (1) of which, formed by longitudinal webs (4) and transverse webs (5), extend longitudinally or transversely to the direction of screen movement (A) and each have a mirror-symmetrical shape both in the longitudinal direction (L) and in the transverse direction (Q), the screen mesh (1a; 1b; 1c; 1d) in the longitudinal direction (L) has a narrow central region (6) whose minimum width ($B_m$) is smaller than the maximum width ($B_e$) of the end regions (7a, 7b) adjacent on both sides,
**characterized in that** the screen mesh (1a; 1b; 1c; 1d) is a waisted screen mesh which only assumes a rectangular basic shape by elastic deformation under a working load, in which the dimension of the width (Bm) in the central region (6) approaches the dimension of the width (Be) of the two end regions (7a, 7b).

**2.** Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** the two end regions (7a, 7b) of the screen mesh are formed in a semi-circular manner, in an arcuate manner or with rounded corners of edge portions meeting one another.

**3.** Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** the waist angle ($\alpha$) between the longitudinal direction (L) of the screen mesh (1a; 1b; 1c; 1d) and a mesh edge portion (8) adjacent the end portion (7a; 7b) is between 0.4 to 15° to produce the minimum width ($B_m$) at the center of the center portion (6) of the screen mesh (1a; 1b; 1c; 1d).

**4.** Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** the ratio between maximum width ($B_e$) and minimum width ($B_m$) of the screen meshes (1a; 1b; 1c; 1d) is in the range between 1.1 to 2.5.

**5.** Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** the minimum width ($B_m$) of the screen mesh (1a; 1b; 1c; 1d) is between 0.05 to 1 mm, and that the length of the screen mesh (1a; 1b; 1c; 1d) is in the range between 0.3 to 20 mm.

**6.** Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** the screen lining thickness is in the range between 0.5 to 5 mm.

7. Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** the screen mesh (1a; 1b; 1c; 1d) in cross-section extends conically under an edge angle ($\beta$) between 5° to 20° widening in the direction of sifting of the screenings.

8. Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** the screen structure formed by the longitudinal webs (4) and transverse webs (5) is made of a polyurethane material.

9. Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** reinforcing threads (2) of a fibrous material extend at least through a part of the longitudinal webs (4) and/or transverse webs (5) within the polyurethane material.

10. Plastic screen lining according to claim 9, **characterized in that** an material molding (3) which is wedge-shaped, arcuate or polygonal in cross-section is arranged on the upper side of the screen in the region along at least one reinforcing thread (2).

11. Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** the screen meshes (1a; 1b; 1c; 1d) are arranged in series side by side and one above the other to form a regular lattice structure.

12. Plastic screen lining according to claim 1, **characterized in that** adjacent rows of screen meshes (1a; 1b; 1c; 1d) arranged one above the other in the longitudinal direction (L) are arranged offset from one another.

13. Screening machine for classifying in particular fine-grained screenings with an electrically operated mechanical vibration drive, comprising an exchangeable plastic screen lining according to one of the preceding claims.

**Revendications**

1. Panneau de criblage en matière plastique pour des machines à cribler afin de classer des produits à cribler ayant en particulier des grains fins, dont les mailles de criblage (1) formées par des traverses longitudinales (4) et des traverses transversales (5) s'étendent longitudinalement ou transversalement à la direction du mouvement de travail de criblage (A) et ont respectivement une forme symétrique aussi bien dans la direction longitudinale (L) que dans la direction transversale (Q), dans lequel la maille de criblage (1a; 1b; 1c; 1d) comporte une zone centrale amincie (6) dans la direction longitudinale (L) dont la largeur minimale ($B_m$) est plus petite que la largeur maximale ($B_e$) des zones d'extrémité adjacentes des deux côtés (7a, 7b), **caractérisé en ce que** la maille de criblage (1a; 1b; 1c; 1d) est une maille de criblage cintrée qui prend tout d'abord une forme de base rectangulaire par déformation élastique sous l'application d'une charge de travail, la dimension de la largeur ($B_m$) dans la zone centrale (6) avoisinant la dimension de la largeur ($B_e$) des deux zones d'extrémité (7a, 7b).

2. Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux zones d'extrémité (7a, 7b) de la maille de criblage sont configurées en forme de demi-cercle, d'arc ou avec des coins arrondis de parties de bord qui se rencontrent.

3. Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle de cintrage ($\alpha$) entre la direction longitudinale (L) de la maille de criblage (1a; 1b; 1c; 1d) et une partie de bord de maille (8) contigüe à la zone extrémité (7a ; 7b) est compris entre 0,4 et 15° afin d'obtenir la largeur minimale ($B_m$) au centre de la zone centrale (6) de la maille de criblage (1a; 1b; 1c; 1d).

4. Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rapport entre la largeur maximale ($B_e$) et la largeur minimale ($B_m$) des mailles de criblage (1a; 1b; 1c; 1d) est dans la plage comprise entre 1,1 et 2,5.

5. Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la largeur minimale ($B_m$) de la maille de criblage (1a; 1b; 1c; 1d) est comprise entre 0,05 et 1 mm, et **en ce que** la longueur de la maille de criblage (1a; 1b; 1c; 1d) est dans une plage comprise entre 0,3 et 20 mm.

6. Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaisseur du panneau de criblage est dans la plage comprise entre 0,5 et 5 mm.

7. Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la maille de criblage (1a; 1b; 1c; 1d) en coupe transversale s'étend de manière conique avec un angle de bord ($\beta$) compris entre 5° et 20°, s'élargissant dans une direction de chute du produit à cribler.

8. Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la structure de criblage formée par les traverses longitudinales (4) et les tra-

verses transversales (5) est fabriquée à partir d'un polyuréthane.

**9.** Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1,
**caractérisé en ce que** des fibres de renfort (2) en matériau fibreux s'étendent à l'intérieur du polyuréthane au moins à travers une partie des traverses longitudinales (4) et/ou des traverses transversales (5).

**10.** Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 9,
**caractérisé en ce qu'**un moulage de matière (3) ayant une section transversale en forme de coin, d'arc ou polygonale est agencée sur la face supérieure de criblage dans la zone située le long d'au moins une fibre de renfort (2).

**11.** Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1,
**caractérisé en ce que** les mailles de criblage (1a; 1b; 1c; 1d) sont agencées en série les unes à côté des autres et les unes au-dessus des autres afin de former une structure en treillis régulière.

**12.** Panneau de criblage en matière plastique selon la revendication 1,
**caractérisé en ce que** des rangées voisines de mailles de criblage (1a; 1b; 1c; 1d) agencées les unes au-dessus des autres dans la direction longitudinale (L) sont agencées décalées les unes par rapport aux autres.

**13.** Machine à cribler pour classer des produits à cribler ayant en particulier des grains fins, dotée d'un entraînement mécanique vibrant fonctionnant électriquement, comportant un panneau de criblage en matière plastique interchangeable selon l'une des revendications précédentes.

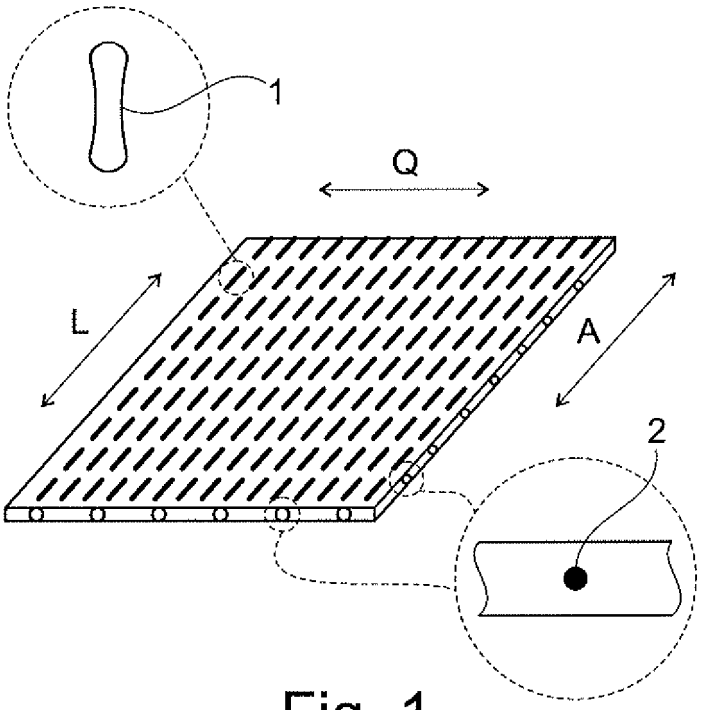



Fig. 1

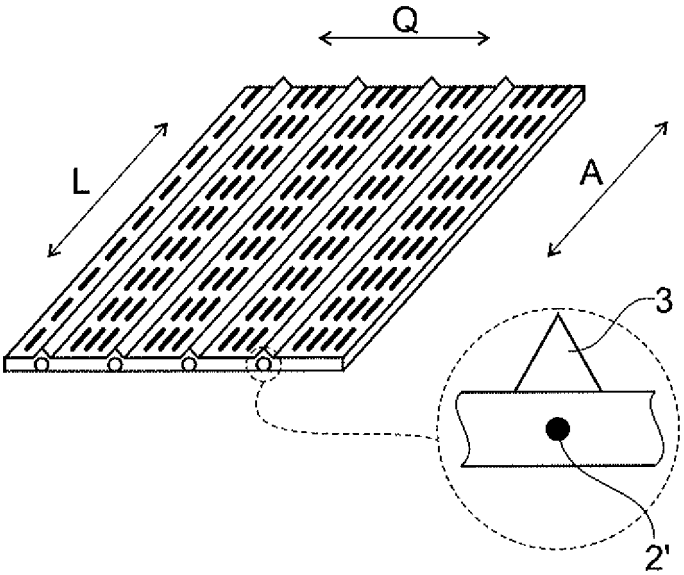



Fig. 2

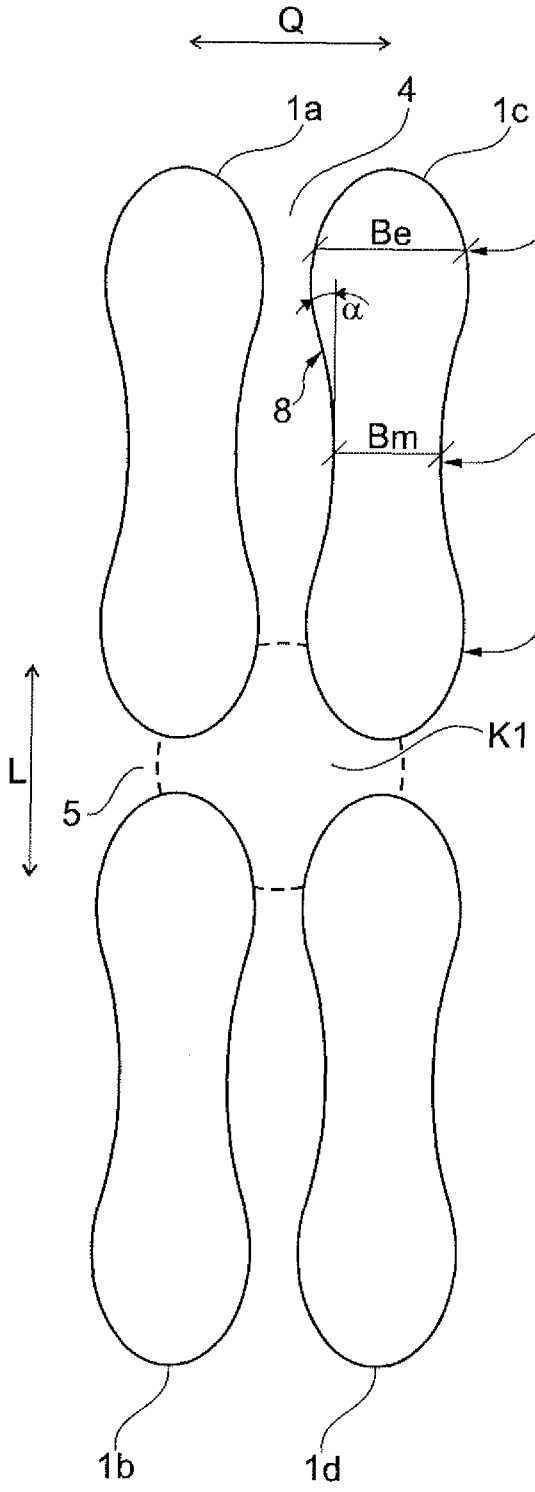



Fig. 3

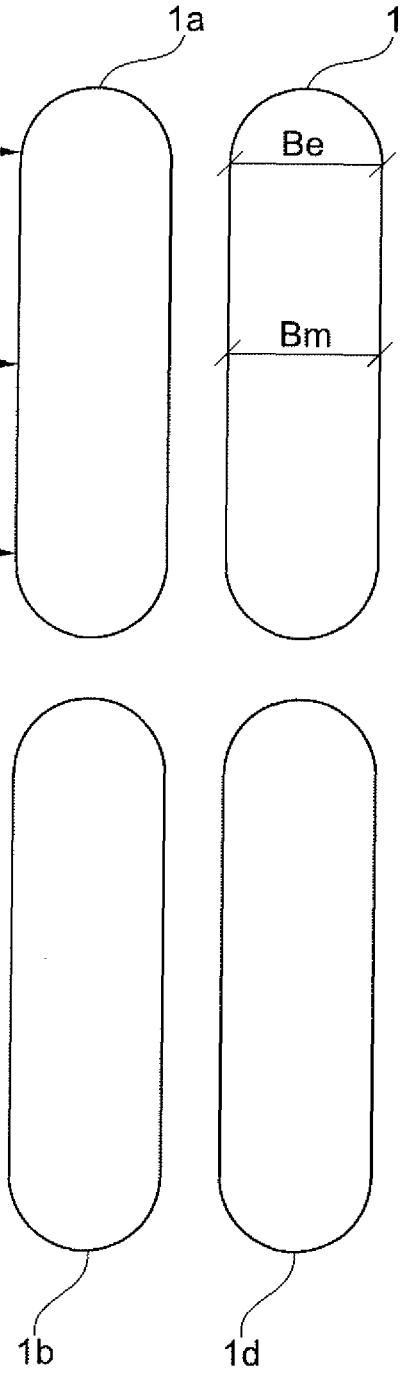



Fig. 4

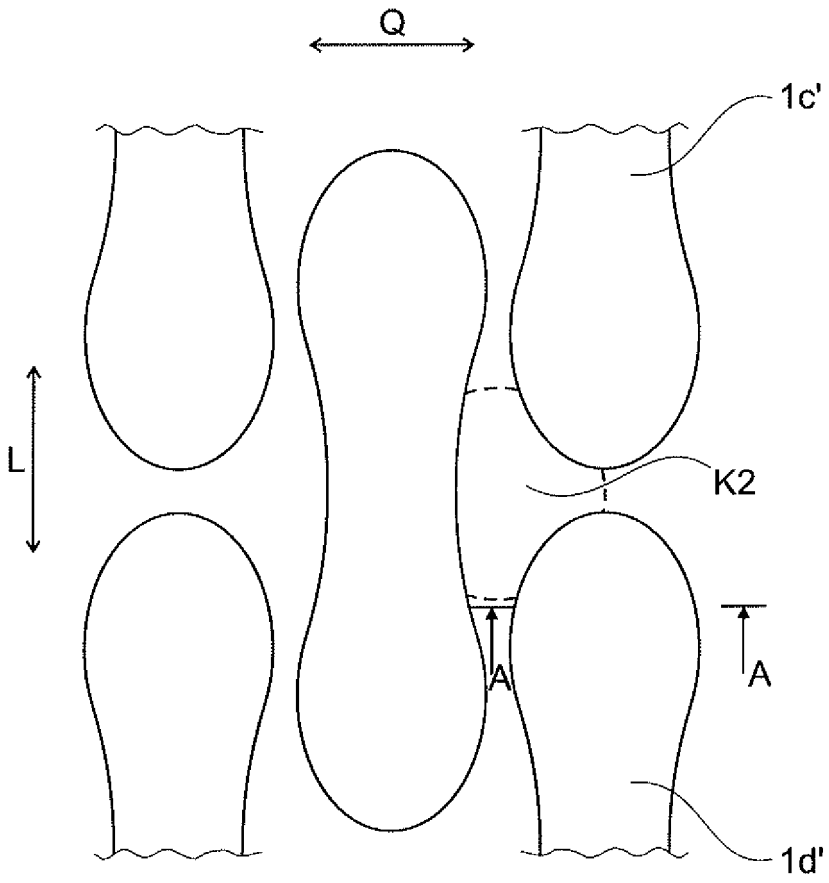



Fig. 5

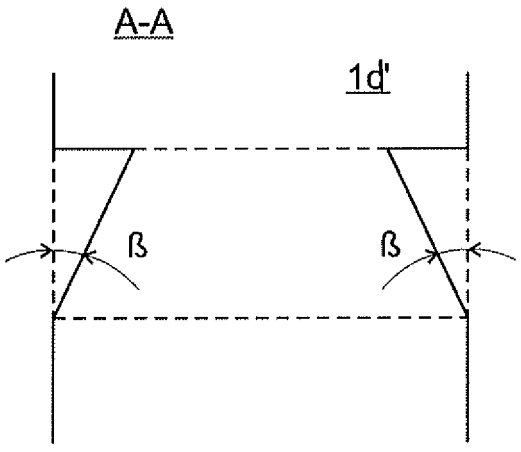



Fig. 6

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente


- US 4857176 A **[0003]**
- NL 278883 **[0005]**
- US 20130126397 A1 **[0006]**
- DE 3842041 A1 **[0007]**