



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 149/2002
(22) Anmeldetag: 30.01.2002
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2003
(45) Ausgabetag: 29.12.2003

(51) Int. Cl.⁷: **B07B 1/28**

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0358632A2

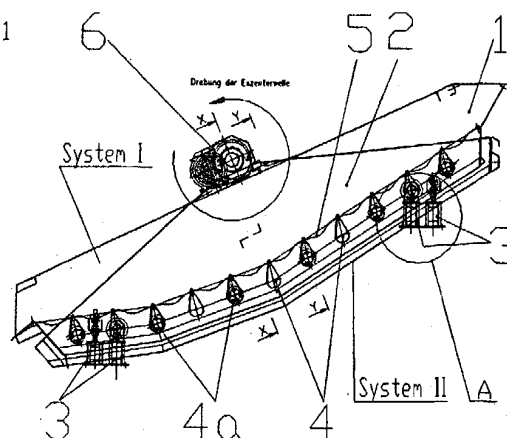
(73) Patentinhaber:
"PEYTEC" ASCHAUER & PEYFUSS OEG
A-3335 WEYER, NIEDERÖSTERREICH (AT).
(72) Erfinder:
PEYFUSS BURGHARD HUBERTUS DIPL.-HTL-
ING.
WEYER, NIEDERÖSTERREICH (AT).
ASCHAUER MANFRED HELMUTH ING.
GROSSRAMING, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) SCHWINGVORRICHTUNG

(57) Es wird eine Schwingvorrichtung beschrieben, mit mindestens zwei relativ zueinander bewegbaren Rahmensystemen (1, 2), mit jedem System zugeordneten und verbundenen Querträgern (4, 4a), die paarweise ineinandergreifen und durch an ihnen befestigte, den Abstand zwischen den Stäben überbrückende, flexible Siebelemente (5), meist gummielastische Matten, verbunden sind, wobei zumindest eine, von einem Antrieb (6) in Drehung gesetzte Exzenterwelle (7) vorgesehen ist, welche die Rahmensysteme (1, 2) relativ zueinander bewegt und damit die Siebelemente (5) abwechselnd spannt und entspannt.

Um eine noch bessere Auflockerung, höhere Durchsatzleistung und geringere Fehlkornausträge als die bereits bekannten Baumuster zu erzielen, bei in konstruktiver Hinsicht bestmöglicher Minimierung der Anzahl der Einzelteile, sind die Rahmensysteme (1, 2) durch zumindest eine ungefähr senkrecht über den Einzelschwerpunkten der Rahmensysteme (1, 2) angeordnete und ausschließlich in den schwingenden Rahmensystemen (1, 2) gelagerte Exzenterwelle (7) verbunden.

Fig.1



Die Erfindung betrifft eine Schwingvorrichtung mit mindestens zwei relativ zueinander bewegbaren Rahmensystemen, mit jedem System zugeordneten und verbundenen Querträgern, die paarweise ineinandergreifen und durch an ihnen befestigte, den Abstand zwischen den Stäben überbrückende, flexible Siebelemente, meist gummielastische Matten, verbunden sind, wobei
 5 zumindest eine, von einem Antrieb in Drehung gesetzte Exzenterwelle vorgesehen ist, welche die Rahmensysteme relativ zueinander bewegt und damit die Siebelemente abwechselnd spannt und entspannt.

Derartige Schwingvorrichtungen werden als Siebmaschinen vorzugsweise zur Klassierung und Purifizierung von hauptsächlich siebschwierigen Schüttgütern verwendet. Es sind Siebmaschinen mit Querträgern bekannt, bei denen jeder zweite Querträger einem ersten Bewegungssystem
 10 angehört und die dazwischen befindlichen Querträger einem zweiten Bewegungssystem. Aus beispielsweise der DE 1 206 372 A1, der DE 35 03 125 A1, der EP 0 350 830 A2 und der EP 0 358 632 A2 ist das Prinzip der beiden Rahmensysteme bekannt, deren Querträger abwechselnd zum inneren bzw. äußeren Rahmensystem zugehörig sind, um auf ebendort beschriebene
 15 Art und Weise in Bewegung gesetzt zu werden, damit Siebelemente in Form von vorzugsweise gummielastischen Matten abwechselnd gespannt und entspannt werden. Dabei ist bei der Konstruktion gemäß der EP 0 358 632 A2 das äußere Rahmensystem auf einer Seite über eine Exzenterwelle am inneren Rahmensystem aufgehängt, welche beiden Rahmensysteme geneigte, aber ebene Siebbahnen aufweisen. Das innere Rahmensystem ist über Federelemente auf einer Trage-
 20 struktur gelagert.

Weiters ist aus DE 1 206 372 A1 bekannt, einen Exzenterantrieb über der Mitte der Siebbahn anzuordnen, deren Querträger eine Kreisbewegung vollführen, wobei aber eines der Systeme nicht am Untergrund, sondern ausschließlich im anderen System verlagert.

Aufgabe der Erfindung ist es auf verfahrenstechnischem Gebiet eine noch bessere Auflockerung, höhere Durchsatzleistung und geringere Fehlkornausträge als die bereits bekannten Baumuster zu erzielen, was in konstruktiver Hinsicht bei einer weiteren Minimierung der Anzahl der Einzelteile erreicht werden soll.
 25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Rahmensysteme durch zumindest eine ungefähr senkrecht über den Einzelschwerpunkten der Rahmensysteme angeordnete und ausschließlich in den schwingenden Rahmensystemen gelagerte Exzenterwelle verbunden sind, wodurch sich wesentliche konstruktive und bauliche Vereinfachungen bei der Lagerung der Rahmensysteme ergeben, und der oder die Exzenterwelle(n) und zugehörige Systembestandteile für beide Rahmensysteme genutzt werden können und somit nicht doppelt bzw. für jedes Rahmensystem separat vorhanden sein müssen. Gleichzeitig ist eine gute Ausbalancierung und damit
 35 Erleichterungen bei dafür notwendigen Einrichtungen möglich.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform kann weiters vorgesehen sein, daß beide Rahmensysteme über unabhängig vom jeweils anderen Rahmensystem in ihrer Vorspannung einstellbare Schwingungs - Isolierelemente auf einer Stützstruktur gelagert sind.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann eine weitere bauliche Vereinfachung der Vorrichtung dadurch erzielt werden, daß unter Vermeidung von Wucht- Unwucht- oder Ausgleichsgewichten ausschließlich die zwei od. mehrere Rahmensysteme den Massenausgleich bilden.
 40

Vorteilhafterweise kann auch eine Ausführungsform vorgesehen sein, bei der das oder die äußere(n) Rahmensystem(e) im Bereich der Feingutabgabe gänzlich das oder die innere(n) Rahmensystem(e) umschließt(en).

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann trotz der baulichen Vereinfachungen wie oben erläutert ein verfahrenstechnischer Vorteil erzielt werden, wenn die von den Querträgern gebildete Siebbahn aus zumindest zwei Abschnitten besteht, welche miteinander einen Winkel größer als 0° miteinander einschließen, wobei am Einlauf eine größere Neigung gegenüber der Horizontalen vorgesehen ist. Damit wird das Schüttgut im Einlaufbereich beschleunigt und vor dem Abwurf verzögert. Das Prinzip der anfangs steilen, ein- oder mehrfach geknickten Siebbahn zum Erzielen einer höheren Durchsatzleistung ist als „Hochgeschwindigkeitssiebung“ bekannt, war jedoch bislang nur in Verbindung mit starren Siebböden denkbar.
 50

Dabei kann gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform dieser Vorrichtung die von den Querträgern gebildete Siebbahn aus mehreren Abschnitten bestehen, wobei jeweils zwei aufeinander folgende Abschnitte miteinander einen Winkel größer als 0° miteinander einschließen, wobei die
 55

Neigung gegenüber der Horizontalen am Einlauf am größten ist und von Abschnitt zu Abschnitt abnimmt.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die die Querträger verbindenden Elemente im Sinne einer durch Rahmensystembewegung hervorgerufenen Spannung und Entspannung flexibel sind.

5 Damit auch hier von der baulichen Seite her die Vereinfachung weiter gefördert ist, können die Elemente mit zumindest einigen der Querträger reibschlüssig verbunden sein.

Vorteilhafterweise tragen die Querträger Profile, die mit Bohrungen für Befestigungsschrauben versehen sind und aufweichen die Elemente aufliegen und mittels Klemmleisten reibschlüssig gehalten sind.

10 Mit dem gleichen Effekt kann eine weitere vorteilhafte Ausführungsform dadurch gekennzeichnet sein, daß die Kraftmaschine des Antriebs fest an einem inneren Rahmensystem montiert ist und das Gehäuse der Kraftmaschine zugleich eine Stützkonzole für eine, das Antriebsmoment auf die Exzenterwelle übertragende Einheit darstellt.

In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welche auch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist, näher erläutert werden. Dabei zeigt die Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, Fig. 2 ist ein Schnitt entlang der Linie X-X der Fig. 1 in schematischer Darstellung, Fig. 3 ist eine Schnitt entlang der Linie Y-Y der Fig. 1 in schematischer Darstellung, Fig. 4 zeigt das Detail A der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab, Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Seitenansicht, Fig. 6 zeigt das Detail E der Fig. 2 in vergrößertem Maßstab und Fig. 7 ist ein Schnitt durch eine Befestigungsstelle für die Siebelemente.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Schwingvorrichtung sind zwei relativ zueinander bewegbare Rahmensysteme 1, 2 vorgesehen, die einander vergleichbar mit zwei ineinandergesteckten Trichtern übergreifen, wobei zwischen den Rahmensystemen 1, 2 aufgrund der Relativbewegung zu-
25 einander ein gewisser Sicherheitsabstand einzuhalten ist. Das innere Rahmensystem 1 als auch das äußere Rahmensystem 2 sind über in ihrer Federvorspannung einstellbare Verlagerungselemente 3 auf einer Stützstruktur (nicht dargestellt) montiert.

Jedes der Rahmensysteme 1, 2 weist am unteren, offenen Rand mehrere parallel nebeneinander und in vorzugsweise gleichen Abständen angeordnete Querträger 4, 4a auf, zwischen welchen
30 Querträgern 4, 4a flexible, vorzugsweise gummielastische Elemente 5, vorzugsweise in Form von Siebmatten, befestigt sind. Jeder Querträger 4 jeweils eines Rahmensystems 1 bewegt sich relativ zu den übrigen, dazwischen liegenden Querträgern 4a des zweiten Rahmensystems 2, um die Elemente 5 abwechselnd zu strecken und zu stauchen. Diese Relativbewegung der Rahmensysteme 1, 2 und der beiden Gruppen von Querträgern 4, 4a wird dadurch bewirkt, daß die zwei
35 Rahmensysteme 1, 2 durch einen oder mehreren Exzenterantrieb(e) 6 (siehe dazu Fig. 6) miteinander verbunden sind.

Bei der Ausführung des Exzenterantriebes 6 mit einer Welle 7 erfolgt die Ausbalancierung der Rahmensysteme 1, 2 einerseits dadurch, daß sich die Einzelschwerpunkte der Systeme annähernd unter der Lagerung befinden, andererseits kann die Federvorspannung der Verlagerungselemente 3 (siehe dazu die Detaildarstellung der Fig. 4) der beiden Rahmensysteme 1, 2 an der
40 Stützstruktur oder dem Untergrund unterschiedlich einstellbar realisiert werden.

Vorteilhafterweise bildet dabei das Rahmensystem 1 die Gegen- bzw. die Ausgleichsmasse für Rahmensystem 2 und umgekehrt, wobei exakte Massengleichheit der Systeme 1, 2 nicht erforderlich ist. Damit ist das Verhältnis der Schwingkreisradien des jeweiligen Systems 1, 2 gegenüber einem festen Beobachtungspunkt der Reziprokwert des Verhältnisses der Massen des jeweiligen Systems:

$$0 = m_I \cdot r_I \cdot \omega^2 - m_{II} \cdot r_{II} \cdot \omega^2$$

$$\text{Gleichgewichtsbedingung: } \frac{r_I}{r_{II}} = \frac{m_{II}}{m_I}$$

50 Im Vergleich zu bereits bekannten Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik hat dies den zusätzlichen Vorteil, daß beide Systeme 1, 2 genug Beschleunigung aufweisen, um Schüttgutablagerungen (=Anbackungen) zu vermeiden. Weiters ist bei aufgrund der Kreisschwingung neben der natürlichen Förderung durch das Eigengewicht des Schüttgutes ein Weitertransport durch Wurf
55 gegeben.

Die Applikation von mehr als einem Deck ist einfach möglich. Die zusätzlichen Decks können entweder starr oder wie oben beschrieben, aus flexiblen, bewegten Matten 5 ausgeführt sein.

Sind - wie dies bei der Ausführungsform der Fig. 5 beispielhaft dargestellt ist - allfällige mitschwingende Leiteinrichtungen 8 zur Zusammenfassung des durchfallenden Feingutes vorgesehen, vorzugsweise flexible, gummielastische Schürzen oder Trichter, so werden diese vorteilhafterweise ausschließlich am äußeren Rahmensystem 2 angeschlossen. Dies wird dadurch ermöglicht, daß dieses Rahmensystem 2 das Rahmensystem 1 im unteren Bereich völlig umgreift, was den Vorteil hat, daß im Falle sehr klebriger Schüttgüter einerseits eine mitschwingende Leiteinrichtung 8 vorteilhaft ist und andererseits die Beschleunigung und damit die Reinhaltung des prinzipiell schwereren Systems 1 weiter gegeben ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist, wie unter Bezugnahme auf Fig. 5 nachfolgend erläutert werden soll, eine durch die Querträger 4, 4a definierte Siebbahn auf, die nicht durchgehend über die Längserstreckung der Rahmensysteme 1, 2 die gleiche Neigung aufweist, sondern gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal zwei oder mehr unterschiedliche Neigungen zeigt. Einem ersten, sehr steilen Abschnitt 9 an der Einlaufseite der Vorrichtung schließt sich, mit dem ersten Abschnitt 9 einen stumpfen Winkel ungleich 0° einschließend, ein bereits weniger steiler zweiter Abschnitt 10 an. Unter wiederum einem stumpfen Winkel ungleich 0° schließt sich daran ein dritter Abschnitt 11 an, welcher die geringste Neigung aufweist und sich am Nächsten der Auslaufseite der Vorrichtung befindet. Dies hat große verfahrenstechnische Vorteile, da das Schüttgut im Einlaufbereich beschleunigt und vor dem Abwurf verzögert wird. Der Neigungswinkel der Siebbahn im Einlaufbereich, d.h. der Neigungswinkel des Abschnittes 9, ist dabei wesentlich steiler als die im Stand der Technik gebräuchlichen maximal ca. 22° . Vorzugsweise beträgt der Neigungswinkel des ersten Abschnittes 9 der Siebbahn gegenüber der Horizontalen zwischen 25° und 40° , vorzugsweise ca. 30° bis 32° , der zweite Abschnitt 10 weist zwischen 15° und 25° auf, vorzugsweise ca. 20° , während der letzte Abschnitt 11 eine Neigung zwischen 5° und 15° zeigt, vorzugsweise um ca. 8° .

Die Kraftmaschine, vorzugsweise ein Drehstrommotor 12, für den Exzenterantrieb 6 ist vorzugsweise innerhalb der Seitenwände des Rahmensystems 1 fest mit ebendiesem verbunden und schwingt daher mit, es ist keine flexible Verbindung von Kraftmaschine 12 zu Exzenterwelle 7 notwendig. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 6, in welcher auch das Lager 13 im Rahmensystem 2 und das Lager 14 im Rahmensystem 1 für die Exzenterwelle 7 deutlich dargestellt sind, ist die Kraftmaschine 12 zugleich Stützkonsole. Somit genügt es, die Schwingvorrichtung zur Vereinfachung des Anschlusses an eine allfällige Unterkonstruktion nur an den vier Punkten der Verlagerungsfedern 3 zu fixieren.

Die von Querträger 4, 4a zu Querträger 4a, 4 montierten flexiblen, vorzugsweise gummielastischen Elemente 5 sind vorzugsweise reibschlüssig auf den Querträgern 4, 4a montiert. Um größtmögliche Praxistauglichkeit zu erreichen, darf das Verbindungselement 15 darf nicht zu weit über die Klemmleiste 16 hinausragen, um Verhaken und Anbacken von Schüttgütern zu vermeiden. Für als Hohlprofil ausgeführte Querträger 4, 4a muß sichergestellt sein, dass kein Schüttgutpartikel oder Feuchtigkeit in den Hohlkörper eindringen kann, um so Korrosion zu vermeiden. Die Elemente 5 liegen dabei auf einem Profil 18 auf, das auf der nach oben zeigenden Seite der Querträger 4, 4a befestigt oder einstückig daran ausgebildet ist. In diesem Profil 18 sind Bohrungen zum Einsetzen von Befestigungsschrauben 15 vorgesehen, welche Befestigungsschrauben 15 über die Klemmleiste 16 auf die Elemente 5 einwirken. Das Profil 18 ist entweder an einer Seite offen oder weist zumindest einen sich in Längsrichtung des Querträgers 4, 4a erstreckenden Hohlraum auf, in welchen die Schraubenmutter 19 für die Befestigungsschrauben 15 eingesetzt oder eingeschoben werden können. Um nun die Befestigungsschrauben 15 vorteilhafterweise auch ohne Gegenhalten von Hand oder mit geeigneten Werkzeugen, d.h. nach dem Auflegen der Elemente 5, anziehen zu können, ist die Breite des Hohlraumes im Profil 18 oder ist der Abstand zwischen Bohrung für Befestigungsschrauben 15 und Seitenwand des Profils 18 derart gewählt, dass die Schraubenmutter 19 gerade noch mit ihren flachen Umfangsabschnitten an der Innenwandung des Profils 18 anliegend eingeschoben werden kann, sich dann aber nicht mehr verdrehen kann.

Wird - wie in Fig. 7 dargestellt - eine Schraublösung zur Aufbringung einer Reibkraft auf die Matten 5 zum Einsatz gebracht, so müssen alle Gewindehaltigen Bauteile eine höhere Festigkeit als normaler, schweißbarer Baustahl aufweisen, damit die notwendige Vorspannkraft erreicht werden kann. Überdies müssen alle Gewindehaltigen Bauteile wechselbar sein, da in der zu erwar-

tenden schmutzerfüllten Umgebung das Gewinde beim Anziehen durch Schmutzpartikel beschädigt wird und nach einer wiederholten Montage eine störungsfreie Funktion nicht mehr gewährleisten kann. Die allfällige Schraublösung wird vorteilhafterweise selbstsichernd sein.

5

PATENTANSPRÜCHE:

1. Schwingvorrichtung mit mindestens zwei relativ zueinander bewegbaren Rahmensystemen (1, 2), mit jedem System zugeordneten und verbundenen Querträgern (4, 4a), die paarweise ineinandergreifen und durch an ihnen befestigte, den Abstand zwischen den Stäben überbrückende, flexible Siebelemente (5), meist gummielastische Matten, verbunden sind, wobei zumindest eine, von einem Antrieb (6) in Drehung gesetzte Exzenterwelle (7) vorgesehen ist, welche die Rahmensysteme (1, 2) relativ zueinander bewegt und damit die Siebelemente (5) abwechselnd spannt und entspannt, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmensysteme (1, 2) durch zumindest eine ungefähr senkrecht über den Einzelschwerpunkten der Rahmensysteme (1, 2) angeordnete und ausschließlich in den schwingenden Rahmensystemen (1, 2) gelagerte Exzenterwelle (7) verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Rahmensysteme (1, 2) über unabhängig vom jeweils anderen Rahmensystem (1, 2) in ihrer Vorspannung einstellbare Schwingungs - Isolierelemente (3) auf einer Stützstruktur gelagert sind.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß unter Vermeidung von Wucht- Unwucht- oder Ausgleichsgewichten ausschließlich die zwei od. mehrere Rahmensysteme (1, 2) den Massenausgleich bilden.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die äußere(n) Rahmensystem(e) (2) im Bereich der Feingutabgabe gänzlich das oder die innere(n) Rahmensystem(e) (1) umschließt (umschließen).
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Querträgern (4, 4a) gebildete Siebbahn aus zumindest zwei Abschnitten (9, 10, 11) besteht, welche miteinander einen Winkel größer als 0° miteinander einschließen, wobei am Einlauf eine größere Neigung gegenüber der Horizontalen vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Querträgern (4, 4a) gebildete Siebbahn aus mehreren Abschnitten (9, 10, 11) besteht, wobei jeweils zwei aufeinander folgende Abschnitte (9, 10 bzw. 10, 11) miteinander einen Winkel größer als 0° miteinander einschließen, wobei die Neigung gegenüber der Horizontalen am Einlauf am größten ist und von Abschnitt zu Abschnitt abnimmt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die die Querträger (4, 4a) verbindenden Elemente (5) im Sinne einer durch Rahmensystembewegung hervorgerufenen Spannung und Entspannung flexibel sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (5) mit zumindest einigen der Querträger (4, 4a) reibschlüssig verbunden sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Querträger (4, 4a) Profile (18) tragen, die mit Bohrungen für Befestigungsschrauben (15) versehen sind und aufweichen die Elemente (5) aufliegen und mittels Klemmleisten (16) reibschlüssig gehalten sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftmaschine (12) des Antriebs (6) fest an einem inneren Rahmensystem (1) montiert ist und das Gehäuse der Kraftmaschine (12) zugleich eine Stützkonzole für eine, das Antriebsmoment auf die Exzenterwelle (7) übertragende Einheit darstellt.

50

HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

55

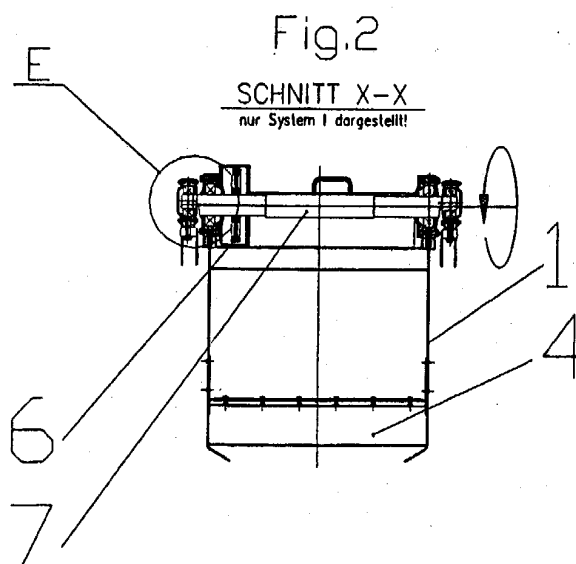
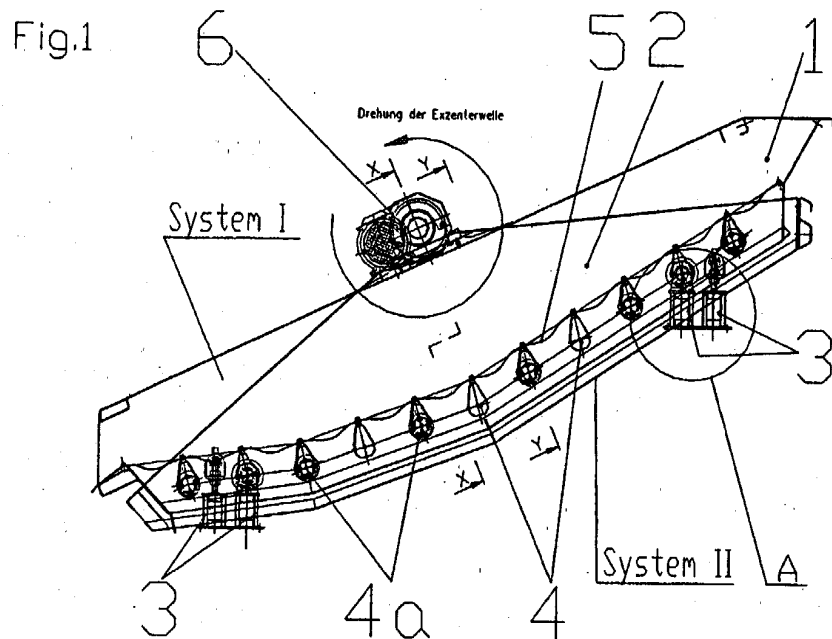


Fig.3

SNITT Y-Y

System I: STRICHPUNKTIERT

System II: DURCHGEZEICHNET

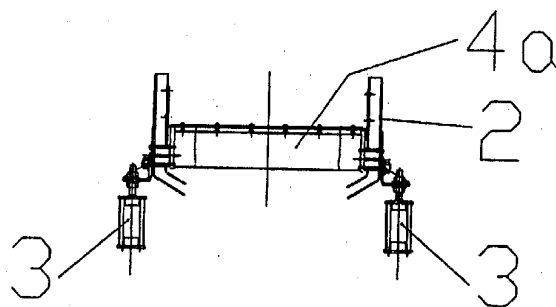


Fig.4

