



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.: B 06 B 1/16
B 07 B 1/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

642 283

⑫① Gesuchsnummer: 6353/79

⑫② Anmeldungsdatum: 06.07.1979

⑫④ Patent erteilt: 13.04.1984

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 13.04.1984

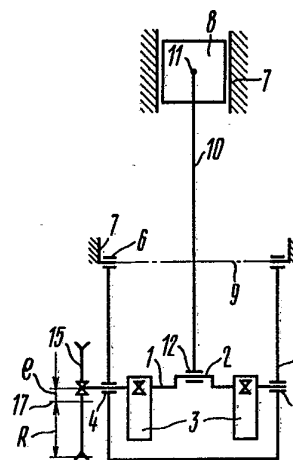
⑫③ Inhaber:
Ukrainsky Nauchno- Issledovatelsky Institut
Mekhanizatsii i Elektrifikatsii Selskogo
Khozyaistva, Glevakha/Kievskaya (SU)

⑫⑦ Erfinder:
Evgeny Sergeevich Goncharov, Kiev (SU)
Anatoly Nazarovich Prilutsky, Kiev (SU)
Viktor Ivanovich Shevchuk, Glevakha (SU)

⑫④ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑫⑤ Mechanischer Rüttler mit Richtwirkung und seine Verwendung.

⑫⑤ Der Rüttler hat ein Gehäuse (5), in dem eine über eine Riemenscheibe (15) antreibbare Welle (1) mit exzentrisch an ihr befestigten Unwuchtmassen (3) angeordnet ist, und eine Stange (10), die die Bewegung der an einer Stütze (7) angeordneten Schwungmasse (8) mitteilt. An der Welle (1) ist eine Kurbel (2) vorhanden, und die Stange (10) ist mit ihrem einen Ende mit der Kurbel (2) und mit ihrem anderen Ende mit der Schwungmasse (8) gelenkig verbunden. Das Gehäuse (5) und die Stütze (7) sind mittels eines Gelenkes (6) miteinander gekoppelt, wobei die Achse der Welle (1) und die Achse (9) des Gelenkes (6) parallel verlaufen. Die Mittelachse (17) der angetriebenen Riemenscheibe (15) ist parallel zur Achse der Welle (1) in einer der Richtung der Exzentrizität der Kurbel (2) entgegengesetzten Richtung um einen Betrag (e) versetzt, der der Schwingungsweite der Achse der Welle (1) des Rüttlers ungefähr entspricht. Dadurch wird eine stabile Schwingungsamplitude der Schwungmasse (8) und eine Erhöhung der Zuverlässigkeit des Antriebes z.B. einer Scheidungsmaschine oder eines Schwingförderers gewährleistet, bei der der Rüttler verwendet wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mechanischer Rüttler mit Richtwirkung, der ein Gehäuse, in dem eine mit einer Antriebsvorrichtung verbindbare Welle (1) angeordnet ist, die an ihr exzentrisch befestigte Unwuchtmassen (3) besitzt, und eine Stange (10), die die Bewegung einer an einer Stütze (7) angeordneten Schwungmasse (8) mitteilt, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass an der Welle (1) eine Kurbel (2) vorhanden ist, dass die Stange (10) mit ihrem einen Ende mit der Kurbel (2) und mit dem anderen Ende mit der Schwungmasse (8) gelenkig verbunden ist und dass das Gehäuse (5) und die Stütze (7) der Schwungmasse (8) mittels eines Gelenkes (6) miteinander gekoppelt sind, wobei die Achse der Welle (1) und die Achse (9) des Gelenkes (6) parallel verlaufen.

2. Verwendung des mechanischen Rüttlers nach Anspruch 1 in einer Anlage zur Umformung einer Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung, welche eine Antriebsvorrichtung aufweist, die einen Elektromotor (13) mit einer auf seiner Antriebswelle angeordneten Riemenscheibe (14) sowie eine auf der Welle (1) des Rüttlers angeordnete Riemenscheibe (15) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse (17) der auf der Welle (1) des Rüttlers angeordneten Riemenscheibe (15) parallel zur Achse dieser Welle (1) verläuft und in einer der Richtung der Exzentrizität der Kurbel (2) entgegengesetzten Richtung um einen Betrag (e) versetzt ist, der der Schwingungsweite der Achse der Welle (1) des Rüttlers ungefähr entspricht.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen mechanischen Rüttler mit Richtwirkung.

Die Erfindung kann eine breite Anwendung in Maschinen zur Scheidung von Schüttgut, in Schwingförderern, Rüttlerverdichtern usw. finden, die in verschiedenen Industriezweigen verwendet werden.

Es sind mechanische Rüttler mit Richtwirkung z. B. mechanische Kurbelrüttler bekannt. Solche Rüttler enthalten eine Kurbelwelle mit an dieser exzentrisch befestigten Unwuchtmassen, welche Kurbelwelle im Gehäuse angeordnet und mit einem Antrieb verbunden ist, sowie eine Stange, die mit ihrem einen Ende mit der Kurbel und mit dem anderen Ende mit der Schwungmasse verbunden ist. Das Gehäuse des Rüttlers ist am Ständer der Schwungmasse starr befestigt. Solche Rüttler teilen der Schwungmasse eine gerichtete Schwingungsbewegung mit gleichbleibender Amplitude mit; sie können jedoch einen ausreichenden Trägheitskräfteausgleich nicht gewährleisten.

Durch die Verwendung von zusätzlichen Wellen mit an diesen exzentrisch befestigten Trägheitsmassen, welche mit der Kurbelwelle mittels Zahngetriebe gekoppelt sind, wird ein Rüttler mit besserem Trägheitskräfteausgleich erreicht; die Konstruktion des Rüttlers wird dadurch aber bedeutend erschwert.

Es ist auch ein anderer mechanischer Rüttler mit Richtwirkung bekannt (SE-PS 921 231). Ein solcher Rüttler ist in Form eines Einwellen-Unwuchtschwingers ausgeführt. Er enthält eine Welle mit exzentrisch an dieser befestigten Unwuchtmassen, welche Welle mit einem Antrieb verbunden und im Gehäuse angeordnet ist, und eine Stange, die der Schwungmasse eine Bewegung mitteilt und mit dem Gehäuse starr gekoppelt ist. Bei der Drehung der Welle eines solchen Rüttlers wird durch die an dieser Welle exzentrisch befestigten Unwuchtmassen eine Trägheitskraft erzeugt, die der Unwuchtmasse eine gerichtete hin und her gehende Be-

wegung und in der zur Richtung der Bewegung der Unwuchtmasse rechtwinkligen Richtung dem Gehäuse des Rüttlers eine Pendelbewegung mitteilt. Dadurch wird ein fast vollständiger Trägheitskräfteausgleich erreicht. Ein solcher Rüttler mit Richtwirkung weist eine einfachere Bauart als die mit mehreren Wellen versehenen Kurbelrüttler mit Richtwirkung auf. Die Amplitude der Schwingungen der Schwungmasse ist jedoch von der Grösse dieser Masse abhängig und ändert sich auch bei Änderung der genannten Masse. Eine solche Erscheinung ist bei der Verwendung des bekannten Rüttlers in verschiedenen Scheidungsmaschinen und Schwingförderern zu beobachten, wenn sich deren Beschickung mit Schüttgut ändert. Das führt z. B. in den Scheidungsmaschinen zu einer Änderung der Qualität deren Arbeit, weil von den optimalen kinematischen Verhältnissen beim Scheidungsprozess abgewichen wird. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass beim bekannten Rüttler das Gehäuse mit der Schwungmasse verbunden ist und deshalb zusammen mit dieser eine hin und her gehende Bewegung ausführt; dadurch entstehen zusätzliche Belastungen der Traglelemente der Schwungmasse und der Energieverbrauch wird vergrößert.

Es sind auch mechanische Anlagen zur Umformung der Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung bekannt (DE-AS 1 558 844). Eine solche Anlage enthält einen Einwellen-Unwuchtschwinger, dessen Gehäuse unmittelbar an einer federbelasteten Schwungmasse befestigt ist. Die Welle des Rüttlers sitzt im Gehäuse in zwei Lagern. Zwischen den Wellenlagern ist an der Welle exzentrisch eine Unwuchtmasse befestigt, und hinter den Wellenlagern sind bewegbar und exzentrisch zusätzliche Unwuchtmassen angeordnet. Am einen Wellenende ist eine Riemenscheibe befestigt, deren Achse mit der Achse der Welle zusammenfällt. Diese Riemenscheibe ist über einen Keilriemen mit der Riemenscheibe verbunden, die auf der Welle eines Elektromotors angeordnet ist, wobei die Wellenachse des Elektromotors und die Wellenachse des Rüttlers in einer Ebene liegen, die rechtwinklig zur Richtung der hin und her gehenden Bewegung der Schwungmasse ist. Bei der Drehung der Welle des Rüttlers werden durch die an dieser exzentrisch angeordneten Unwuchtmassen derart grosse Trägheitskräfte erzeugt, dass deren Resultierende eine gerichtete hin und her gehende Bewegung der federbelasteten Schwungmasse hervorruft. Auf diese Weise wird bei der bekannten mechanischen Anlage die Umformung der Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung erreicht.

Zweck der vorliegenden Erfindung sind eine Stabilisierung der Schwingungsverhältnisse der Schwungmasse und eine Erhöhung der Zuverlässigkeit der gesamten Anlage zur Umformung der Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung.

Der Erfindung wurde die Aufgabe zugrunde gelegt, einen solchen mechanischen Rüttler mit Richtwirkung zu schaffen, bei dem durch eine Änderung der Bauart der Welle dieses Rüttlers, der Anordnung des Gehäuses und Kopplung der Welle mit der Schwungmasse eine stabile Schwingungsamplitude bei Änderung der Grösse der Schwungmasse erreicht werden kann, wobei auch die Drehzahl der Welle des Rüttlers konstant gehalten werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei einem mechanischen Rüttler mit Richtwirkung, der ein Gehäuse, in dem eine mit einer Antriebsvorrichtung verbindbare Welle angeordnet ist, die an ihr exzentrisch befestigte Unwuchtmassen besitzt, und eine Stange, die die Bewegung einer an einer Stütze angeordneten Schwungmasse mitteilt, enthält, erfindungsgemäss an der Welle eine Kurbel vorhanden ist, dass die Stange mit ihrem einen Ende mit der Kurbel und mit dem anderen Ende mit der Schwungmasse gelenkig ver-

bunden ist und dass das Gehäuse und die Stütze der Schwungmasse mittels eines Gelenkes miteinander gekoppelt sind, wobei die Wellenachse und die Gelenkachse parallel verlaufen.

Durch eine solche Bauart des Rüttlers kann eine Stabilisierung der Schwingungsverhältnisse der Schwungmasse gewährleistet werden.

Dieser Rüttler wird in einer Anlage zur Umformung einer Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung verwendet, welche eine Antriebsvorrichtung aufweist, die einen Elektromotor mit einer auf seiner Antriebswelle angeordneten Riemenscheibe sowie eine auf der Welle des Rüttlers angeordnete Riemenscheibe umfasst, wobei die Mittelachse der auf der Welle des Rüttlers angeordneten Riemenscheibe parallel zur Achse dieser Welle verläuft und in einer der Richtung der Exzentrizität der Kurbel entgegengesetzten Richtung um einen Betrag versetzt ist, der der Schwingungsweite der Wellenachse des Rüttlers ungefähr entspricht.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Rüttler in schematischer Darstellung, in Seitenansicht, und

Fig. 2 den Rüttler nach Fig. 1 in Stirnansicht.

Der mechanische Rüttler mit Richtwirkung enthält eine mit einem Antrieb verbundene Welle 1 (Fig. 1), an welcher eine Kurbel 2 vorhanden ist und Unwuchtmassen 3 exzentrisch befestigt sind. Die Unwuchtmassen 3 sind an der Welle 1 derart befestigt, dass die Massenmittelpunkte relativ zu der Achse der Welle 1 diametral entgegengesetzt zu der Achse der Kurbel 2 angeordnet sind. Mittels Lager 4 ist die Welle 1 in einem Gehäuse 5 angeordnet. Das Gehäuse 5 ist mittels eines Gelenkes 6 mit der Stütze 7 einer Schwungmasse 8 derart gekoppelt, dass die Achse der Welle 1 und die Achse 9 des Gelenkes 6 parallel zueinander verlaufen. Die Kurbel 2 der Welle 1 ist mittels einer Stange 10 und durch Gelenke 11, 12 mit der Schwungmasse 8 gekoppelt.

Die Anlage zur Umformung der Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung (Fig. 2) umfasst den oben beschriebenen Teil des Rüttlers und einen Antrieb, der einen Elektromotor 13 mit einer an seiner Welle angeordneten Riemenscheibe 14, eine Riemenscheibe 15, die an der Welle 1 des Rüttlers angeordnet ist, und einen Treibriemen 16 enthält. Dabei ist die Mittelachse 17 der an der Welle 1 des Rüttlers angeordneten Riemenscheibe 15 relativ zu der Achse der Welle 1 in einer diametral zu der Richtung des Ansatzes der Kurbel 2 liegenden Richtung um eine solche Grösse «e» versetzt, die der Schwingungsweite der Achse der Welle 1 ungefähr gleich ist. Die Achsen der Welle 1 und der Welle des Elektromotors 13 sind ungefähr in einer Ebene angeordnet, die rechtwinklig zur Richtung der hin und her gehenden Bewegung der Schwungmasse 8 liegt. Das Gehäuse 5 des Rüttlers ist mit der Stütze 7 mittels einer Feder 18 verbunden, die eine Spannung des Riemens 16 gewährleistet.

Der mechanische Rüttler mit Richtwirkung (Fig. 1) hat folgende Arbeitsweise:

Die Welle 1 mit der Kurbel 2 und den Unwuchtmassen 3 wird durch den mit dieser verbundenen Antrieb in Drehbewegung versetzt. Indem die Stange 10 eine planparallele Bewegung ausführt, teilt sie eine gerichtete hin und her gehende Bewegung der Schwungmasse 8 mit. Die Trägheitskraft der Schwungmasse 8 wird durch die Resultierende der Zentrifugalkraft der Unwuchtmassen 3 ausgeglichen, und die andere Resultierende dieser Kraft wird auf das Gehäuse 5 übertragen. Da das Gehäuse 5 mit der Stütze 7 mittels des Gelenkes 6 gekoppelt ist, führt es Schwingungen (Pendelbewegung) relativ zu der Achse 9 des Gelenkes 6 aus. Der Aus-

gleich der Resultierenden der Zentrifugalkraft der Unwuchtmassen 3, die die Schwingungen des Gehäuses 5 hervorruft, wird dadurch erreicht, dass der Mittelpunkt der Massen des Gehäuses 5 auf der Achse der Welle 1 liegt.

Zu einem vollständigeren gegenseitigen Ausgleich der sich drehenden Unwuchtmassen 3 und der Schwungmasse 8 sollen die Unwuchtmassen 3 von einer gleichen Grösse sein und auf der Welle 1 symmetrisch relativ zur Kurbel 2 liegen.

Bei einer Änderung der Grösse der Schwungmasse 8 ändert sich die Amplitude der Schwingungen derselben sehr wenig und ist etwa der Höhe der Kurbel 2 gleich.

Durch die Ausführung des mechanischen Rüttlers mit Richtwirkung, bei der die Kurbel 2 an der Welle angeordnet und mittels der Stange 10 und der Gelenke 11 und 12 mit der Schwungmasse 8 verbunden ist, werden gerichtete Schwingungen der Schwungmasse 8 mit einer stabilen Amplitude gewährleistet.

Eine Änderung der Grösse der Schwungmasse 8 ruft keine wesentliche Änderung der Grösse der Schwingungsamplitude dieser Masse hervor.

Das Gehäuse 5 ist mit der Stütze 7 mittels des Gelenkes 6 derart verbunden, dass die Achse der Welle 1 und die Achse 9 des Gelenkes 6 parallel verlaufen, und an der Welle 1 sind die Unwuchtmassen 3 gleicher Grösse und symmetrisch relativ zur Kurbel 2 angeordnet; dadurch wird ein ausreichender und zuverlässiger Ausgleich der Trägheitskräfte erreicht.

Das mechanische System zur Umformung der Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung unter der Benutzung des oben beschriebenen Rüttlers hat folgende Arbeitsweise:

Die Drehbewegung wird von der Riemenscheibe 14 (Fig. 2) des Elektromotors 13 mittels des Treibriemens 16 auf die Riemenscheibe 15 übertragen, die an der Welle 1 des Rüttlers angeordnet ist. Die Feder 18 sichert eine Spannung des Treibriemens 16.

Bei der Drehung der Welle 1 verschiebt sich dessen Achse zusammen mit dem Gehäuse 5 nach dem Gesetz der harmonischen Schwingungen unter der Wirkung der Resultierenden der Trägheitskraft der Drehbewegung der Unwuchtmassen 3. Dabei führt der Punkt des berechneten Kreises der Riemenscheibe 15, der einen Radius «R» besitzt, eine zusammengesetzte Bewegung, und zwar eine relative Drehbewegung, um die Achse der Welle 1, und eine schwingende Führungsbewegung, zusammen mit der Achse dieser Welle aus.

Im Ergebnis einer solchen Bewegung beträgt die Absolutgeschwindigkeit beispielsweise des Punktes «A»

$$U_A = (R + e)\omega - a\omega$$

worin

«a» – Grösse der Schwingungsamplitude der Achse der Welle 1 und

«ω» – Winkelgeschwindigkeit der Drehung der Welle 1 bedeuten.

Für den Punkt «B» beträgt die Absolutgeschwindigkeit dementsprechend

$$V_B = (R - e)\omega + a\omega$$

Wenn die Bedingung $e = a$ eingehalten wird, dann werden die Absolutgeschwindigkeiten der Punkte «A» und «B» einem Produkt « $R \cdot \omega$ » gleich sein. Ähnlich werden auch die dem Produkt « $R \cdot \omega$ » gleichen Absolutgeschwindigkeiten der anderen Punkte des berechneten Kreises der Riemenscheibe 15 bestimmt. Und dadurch werden bei der schwingenden Bewegung der Achse der Welle 1 eine fast unveränderliche Grösse der Winkelgeschwindigkeit der Welle 1 und der Bewegungsgeschwindigkeit des Riemens 16 gesichert, was zu einer mehrfachen Erhöhung der Lebensdauer des Riemens führt. Gleichzeitig wird ein zuverlässiger Betrieb des gesamten mechanischen Systems zur Umformung der

Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung gewährleistet.

Die Verwendung des mechanischen Rüttlers mit Richtwirkung in einer Anlage zur Umformung der Drehbewegung in eine hin und her gehende Bewegung, z. B. in Scheidungs-

maschinen oder Schwingförderern, sichert eine bedeutende Erhöhung der Wirksamkeit des Betriebes von solchen Maschinen und deren Zuverlässigkeit durch eine Stabilisierung der Schwingungsamplitude der Schwungelemente der Maschinen und einen zuverlässigeren Betrieb der Anlage.

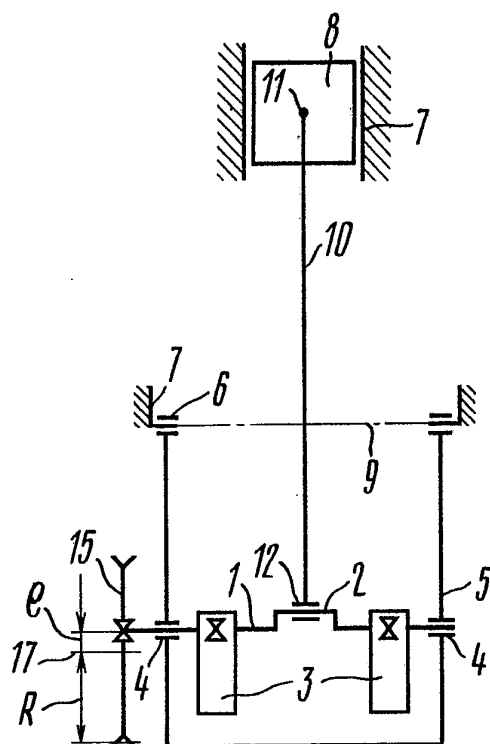


FIG. 1

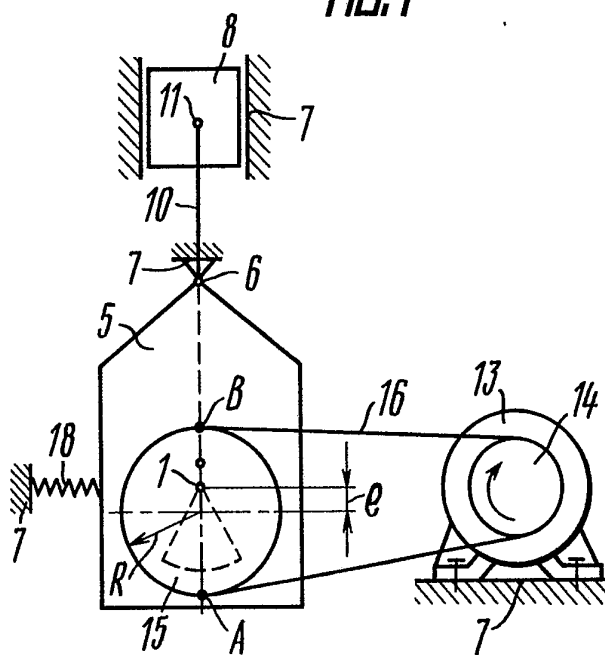


FIG. 2