



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 06 B / 305 610 4

(22) 03.08.87

(44) 14.12.88

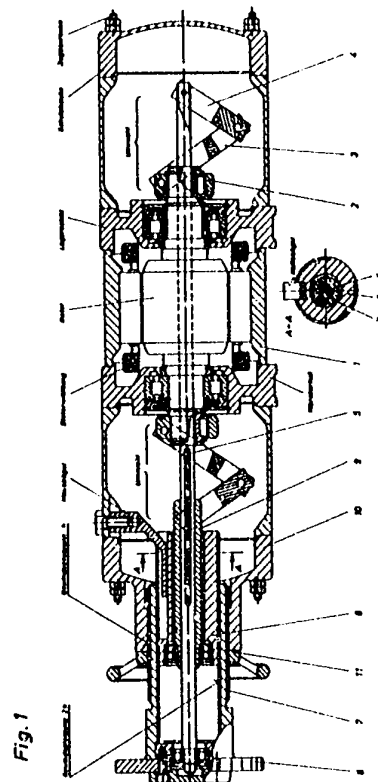
(71) VEB Wohnungsbaukombinat Erfurt, Altonaer Straße 25, Erfurt, 5025, DD

(72) Strümpfel, Helmut, Dr.-Ing.; Fuhrmann, Klaus, Dipl.-Ing., DD

(54) **Schwingungserzeuger mit während des Betriebes vornehmbarer kontinuierlicher Erregerkrafteinstellung**

(55) Außenvibrator, Außenrüttler, Unwucht, Betonverdichtung, Schwingsieb, Schwingförderer, Betonverdichtungsmaschine, Schwingungserzeuger, Schwingungserreger, Schwingungsamplitude, Erregerkraft, Schubschwinde, Koppelgetriebe, Schüttgut, Frischbetongemenge

(57) Die Erfindung betrifft einen Schwingungserzeuger mit während des Betriebes vornehmbarer kontinuierlicher Erregerkrafteinstellung und hat Bedeutung für die bekannten Einrichtungen zur Förderung oder zum Klassieren von Schüttgütern oder zur Verdichtung des Bodens oder von Gemengen, vorwiegend von Frischbetongemenge. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß gemäß Figur 1 die Enden einer hohlgebohrten Ankerwelle eines herkömmlichen Drehstrom-Asynchronmotors 1 an Stelle der Unwuchtscheiben zwei spiegelbildlich gestaltete exzentrische Schubschwingen formschlüssig hefestigt sind. Durch Längsverschiebung einer in einer Schutzhaube 10 untergebrachten Verstellbuchse 7 wird in beiden Koppelgetrieben bei Einhaltung des in Figur 1 angegebenen Gewindesteigungsverhältnisses für eine übereinstimmende Veränderung der Getriebestellungen gesorgt, die eine zu den Vibratorfüßen symmetrisch erfolgende kontinuierliche Massenschwerpunkt-Variierung unter Vermeidung unwirtschaftlicher Betriebsunterbrechungen auf feinfühlige Weise bewirkt. Fig. 1



Patentanspruch:

1. Schwingungserzeuger mit während des Betriebes vornehmbarer kontinuierlicher Erregerkrafteinstellung vorzugsweise in Einrichtungen zur Förderung oder zum Klassieren von Schüttgütern oder für die Verdichtung des Betons oder von Gemengen, hauptsächlich Betongemengen, **gekennzeichnet dadurch**, daß sich an den Enden des Rotors eines herkömmlichen Außenvibrators drehfest angeordnete veränderbare Unwuchten in Form spiegelbildlich gestalteter mehrgliedriger Koppelgetriebe befinden und das die als Schubglieder gestalteten Antriebsglieder mit einer in einer der Schutzhauben des Vibratorgehäuses angeordneten Verstelleinrichtung verbunden sind, die bei Betätigung für eine spiegelbildliche Veränderung der Koppelgetriebebestellungen und somit für eine zu den Vibratorfüßen symmetrisch Variierung der beiden resultierenden Massenschwerpunkt-Abstände bezüglich der Rotationslängsachse sorgt.
2. Schwingungserzeuger nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß an den Enden eines hohlgestalteten Rotors eines herkömmlichen Drehstrom-Asynchronmotors (1) die jeweils aus einem Befestigungsstück (2), einer Schwinge (3), einer Koppel (4) sowie einer Schubstange (5) bzw. einem Gleitstück (9) bestehenden Teile zweier spiegelbildlich ausgebildeter exzentrischer Schubschwingen drehstarr befestigt sind und daß das Verhältnis der Steigungen von Innen- zu Außengewinde einer Verstellbuchse (7) zwei zu eins beträgt, wodurch bei Betätigung eines Handrades (6) sowie einer Kontermutter (11) eine zu den Vibratorfüßen symmetrische Veränderung der Lage der die Unwuchten hervorrufenden Getriebeglieder bewirkt wird und somit gleich große Fliehkräfte zu beiden Seiten der Rotorlager erzeugt werden.
3. Schwingungserzeuger nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Antrieb der Schubglieder in Gestalt einer Schubstange (5) bzw. eines Gleitstückes (9) zur Veränderung der Koppelgetriebebestellung und/oder der Antrieb eines Vibratorrotors pneumatisch und/oder hydraulisch erfolgt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Schwingungserzeuger mit während des Betriebes vornehmbarer kontinuierlicher Erregerkrafteinstellung und wird in Einrichtungen zur Förderung oder zum Klassieren von Schüttgütern sowie für die Verdichtung von Gemengen oder des Bodens angewendet.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die in üblichen Einrichtungen zur Förderung oder zum Klassieren von Schüttgütern oder zum Verdichten von hauptsächlich Frischbetongemenge verwendeten elektromotorischen Außenvibratoren gemäß TGL 28369 und ähnlich TGL 38716 machen eine hinsichtlich der Größe der zu erzeugenden Erregerkraft eine Anpassung an unterschiedliche Erfordernisse notwendig. Eine Unwuchtvariation erfolgt durch eine Änderung der Unwuchtmassen, des resultierenden Radius zweier gegenseitig konzentrisch verdrehbarer Unwuchtscheiben oder — neuerdings verstärkt zu beobachten — durch eine direkte Veränderung des Schwerpunktabstandes einer Unwuchtmasse. Durchweg ist das mit einem Eingriff in das Innere eines Getriebegehäuses verbunden, die zudem Sorgfalt und Fachkenntnis verlangt. Jeder dieser lästigen Montagearbeiten, die meist unter schwierigen Bedingungen auszuführen sind, verursacht Ausfallzeiten und setzt die Arbeitsproduktivität herab.

Weiterhin ist aus der Patentliteratur 1/ 2/ zum Stand der Technik das Nachstehende bekannt:

In der DD-PS 0154001 wird ein Vibrator vorgestellt, dessen Unwucht aus einem in einer konischen Glocke sich bewegenden konischen Wälzkörper besteht. Bei Axialverschiebung dieser Teile infolge äußerer Belastungseinwirkungen auf den Vibrator kommt es zu einer lastabhängigen Fliehkraft und Frequenzänderung, die jedoch den Nachteil hat, daß die beiden Schwingungsparameter nicht unabhängig voneinander einstellbar sind.

Der Amplitudenschwinger gemäß DD-PS 30906 gestattet eine stufenlose Unwuchtvariation mit — massenausgleich zur Herabsetzung der maschinen-technischen Beanspruchungen. Eine Betätigung kann aber nur im Stillstand erfolgen. Konstruktiv einfache Varianten werden in zwei weiteren Erfindungsbeschreibungen vorgestellt. Während die in der DD-PS 70202 dargestellte Variante mit dem Nachteil verbunden ist, daß die Unwuchtverstellung eine axiale Verschiebbarkeit der Antriebswelle erfordert, muß bei der in der DE-PS 2231271 gezeigten Lösung eine lotrechte Antriebsordnung und damit eine Erzeugung von Schwingung in lediglich waagerechter Richtung in Kauf genommen werden. Auch hierbei ist eine Exzentrizitätsveränderung nur bei Maschinenstillstand vornehmbar.

Bei der in der DE-PS 2205951 vorgeschlagenen Einrichtung setzt sich die Unwucht aus konzentrisch verdreht angeordneten Teilunwuchten zusammen, die infolge Addition oder Subtraktion unterschiedliche Resultierende dadurch ergeben, daß als Antrieb ein reversibel zu betreibender polumschaltbarer Elektromotor vorgesehen wird. Eine Unwuchtvariation ist jedoch nur in groben Stufen möglich.

An dieser Stelle sei die DD-PS 31666 erwähnt, die zum Ziel hat, die Montagezeit durch eine konstruktive Veränderung der Unwuchtbefestigung zu verkürzen. Die übrigen Nachteile herkömmlicher Außenvibratoren bleiben davon unberührt.

Die in der DE-PS 2842937 vorgestellte Einrichtung gestattet eine Unwuchtvariation während des Betriebes, allerdings auch nur

stufenweise. Der dazu benutzte komplizierte Klinken- und Verstellmechanismus dürfte störanfällig sein und einem hohen Verschleiß unterliegen.

Ähnliche Nachteile hat die in der DD-PS 229614 abgebildete Vorrichtung, deren Kennzeichnendes darin besteht, daß ein Zylinder und ein Kolben mit daran befestigter Zusatzmasse die Unwuchtmassen bilden, deren Schwerpunktabstand hydraulisch verändert wird.

Einen beträchtlichen Konstruktionsaufwand erfordert der am Beispiel einer Bodenverdichtungswalze in der DE-PS 2633578 beschriebene Außenvibrator mit hydraulisch oder pneumatisch vornehmbarer Unwuchtverstellung. Der hohe Kompliziertheitsgrad dürfte auch hier eine entsprechende Störanfälligkeit mitbringen.

Die Erfindung gemäß DE-PS 3238717 ermöglicht eine kontinuierliche Unwuchtverstellung auch während des Betriebes. Der Konstruktionsaufwand ist allerdings nicht unerheblich. Dennoch wiegt ein anderer Nachteil schwerer. Die fortwährende Gleitreibung zwischen den Unwuchtmassen und einem Begrenzungsring dürften große Probleme bereiten, vor allem in Anbetracht der hohen Drehfrequenzen, die beim Rütteln üblicherweise zu realisieren sind.

1 Strümpfel, H.: Entwicklung und Konstruktion einer kleintechnischen Vibrationseinrichtung/Patentrecherche. Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar, Sektion Baustoffverfahrenstechnik. — Weimar, 1984 — 6 S. (unveröffentlicht)

2 Patentinformation der Bauakademie der DDR/Bauinformation. Recherche — Dauerauftrag D 32/84.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Erregerkraft herkömmlicher Schwingungserzeuger, wie sie in den bekannten Einrichtungen zur Förderung oder zum Klassieren von Schüttgütern sowie zum Verdichten des Bodens oder von Gemengen vorkommenden, den momentanen Erfordernissen auf konstruktiv vorteilhafte Weise stufenlos anzupassen, wobei eine Regelung ohne unwirtschaftliche Betriebsunterbrechung erfolgt. Die Vorrichtung hat einen unkomplizierten Aufbau und erlaubt ökonomische Bauweisen. Durch ihre Anwendung werden Erzeugnisqualität und Arbeitsproduktivität gesteigert sowie gleichzeitig Ausfallzeiten und Ausschußquote gesenkt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Veränderung und/oder eine Regelung des kinetischen Momentes und somit der Erregerkraft von vorzugsweise herkömmlichen elektromotorischen Außenvibratoren stufenlos und zugleich feinfühlig auch während des Maschinenlaufes vorzunehmen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß mit den Enden des Rotors eines Elektromotors an Stelle der üblichen Unwuchtscheiben spiegelbildlich gestaltete exzentrische Schubschwingen drehfest verbunden sind, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Getriebebestellung variierbare Fliehkräfte erzeugen. Zur Erzielung symmetrischer Belastungsverhältnisse bezüglich der Vibratorfüße erfolgt eine Veränderung der Lage der Getriebeglieder zueinander durch eine translatorische Bewegung der Schubglieder in jeweils entgegengesetzter Richtung. Zu diesem Zweck wird ein in einer der Schutzhauben angebrachtes Handrad manuell von außen drehend betätigt, das über eine Befestigungsbuchse sowie eine Gewindebuchse mit den als Antriebsglieder fungierenden Schubgliedern verbunden ist. Bei einer geeigneten Dimensionierung der innerhalb des Vibrators zentralsymmetrisch angeordneten Koppelgetriebeglieder kann somit jedes kinetische Moment von quasi Null bis zu einem verfahrenstechnisch erforderlichen bzw. konstruktiv festgelegten Maximalwert stufenlos realisiert werden, und zwar durch Getriebestellungen, die günstige Übertragungswinkel und -eigenschaften gewährleisten. Verglichen mit beispielsweise herkömmlichen Außenvibratoren besteht ein weiterer — durchaus nicht unbedeutender Vorzug — in einer von außen zu ermöglichenden Erkennbarkeit der momentan eingestellten Größe der Unwucht und damit der gerade erzeugten Erregerkraft. Andere Ausgestaltungsvarianten bestehen darin, daß an der Stelle der genannten Schubschwingenmechanismen zwei spiegelbildliche vielgliedrige Koppelgetriebe mit als Schubglied oder -stange gestalteten Antriebsgliedern benutzt werden. Die Vorrichtung ist auch für Unwuchteinstellung bei Doppelwellen- oder Gegenlaufvibratoren verwendbar, wenn unter Beibehaltung des vorgestellten Prinzips für eine schlupffreie Bewegungsübertragung zwischen den beiden Handrädern gesorgt wird.

In allen Fällen kann der Vibratorantrieb auch pneumatisch oder auch hydraulisch erfolgen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Beispiel erläutert. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: einen elektromotorischen Normalfrequenz-Außenvibrator mit wälzgelagerten Unwuchten zur Erzeugung umlaufender Erregerkräfte, die über vorzugsweise zwei Vibratorfüße in die zu erregende maschinen-technische Einrichtung übertragen werden.

Fig. 2: Zwei an der Rotorachse des Vibrators spiegelbildlich angeordnete Schubschwingungen mit minimalen kinetischen Moment und

Fig. 3: die Schubschwingen gemäß Fig. 2 mit maximal kinetischen Moment.

In Fig. 1 ist der Aufbau eines herkömmlichen Drehstrom-Asynchronmotors 1 mit hohlgebohrter Ankerwelle dargestellt, an deren Enden jeweils die aus einer Befestigungsbuchse 2, einer als Doppelgabel gestalteten Schwinge 3, einer Koppel 4 sowie einer Schubstange 5 bzw. einem Gleitstück bestehenden Teile zweier spiegelbildlich ausgeführter exzentrischer Schubschwingen formschlüssig befestigt sind. Eine Verbindung der sich drehenden und der als Antriebsglieder der beiden Koppelgetriebe fungierenden Teile 5 und 9 mit einem außerhalb des Vibrators zu betätigenden Handrad 6 erfolgt über eine, in einer der beiden

Schutzhauben 10 des Motors untergebrachten Verstellbuchse 7 mit einer darin verschiebbar angeordneten Gewindebuchse 8. Ist die Steigung des Muttergewindes der Verstellbuchse 7 genau doppelt so groß, wie die Steigung des Außengewindes der Verstellbuchse 7, bewegen sich Schubstange 5 und Gleitstück 9 in entgegengesetzter Richtung mit gleicher Absolutgeschwindigkeit, so daß in beiden Mechanismen übereinstimmende Schwerpunktverlagerungen der Getriebeglieder 2 bis 4 auf kontinuierliche und zugleich feinfühlige Weise erzielt werden. Durch eine Haltevorrichtung, zum Beispiel einem Haltebügel, wird das Verdrehen der Gewindebuchse 8 verhindert. Die Kontermutter 11 hat die Aufgabe, ein unbeabsichtigtes Verstellen der mit dem Handrad 6 verbundenen Verstellbuchse 7 zu verhindern.

Fig. 1

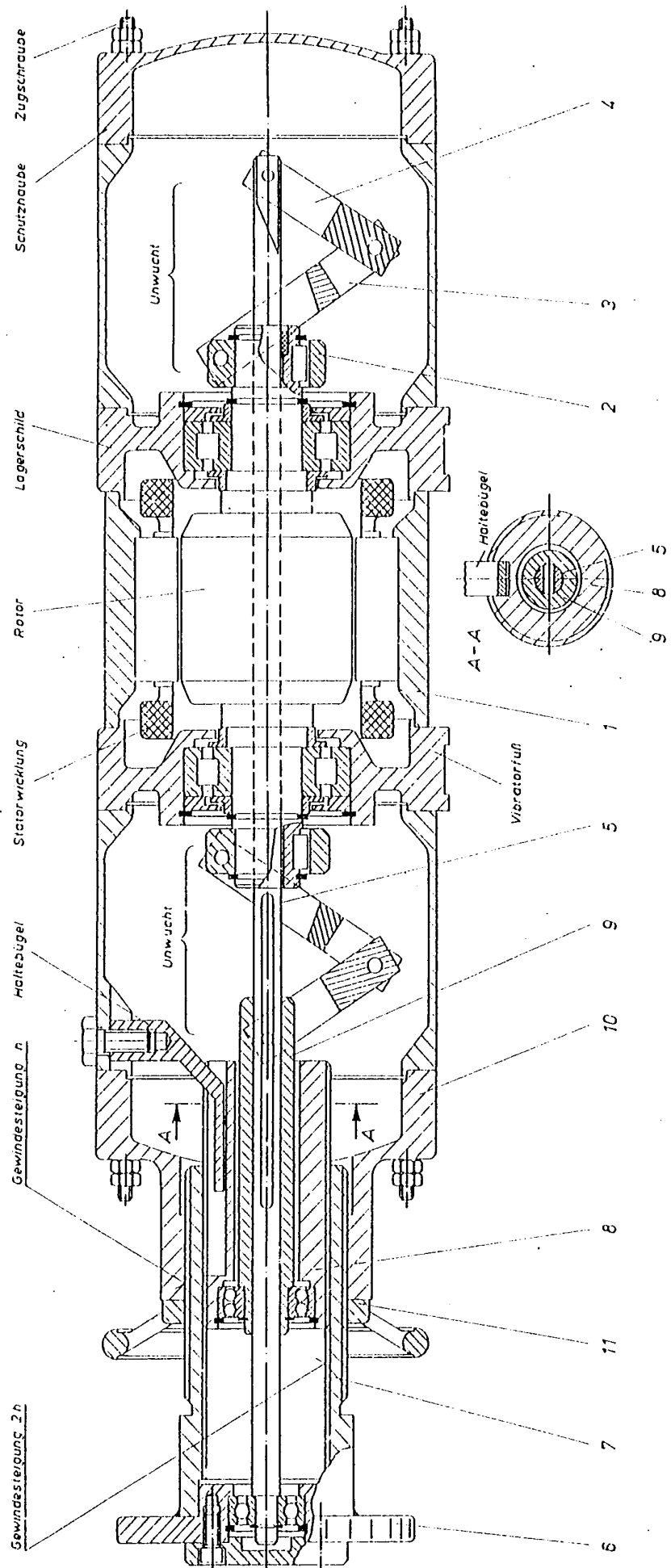


Fig. 2

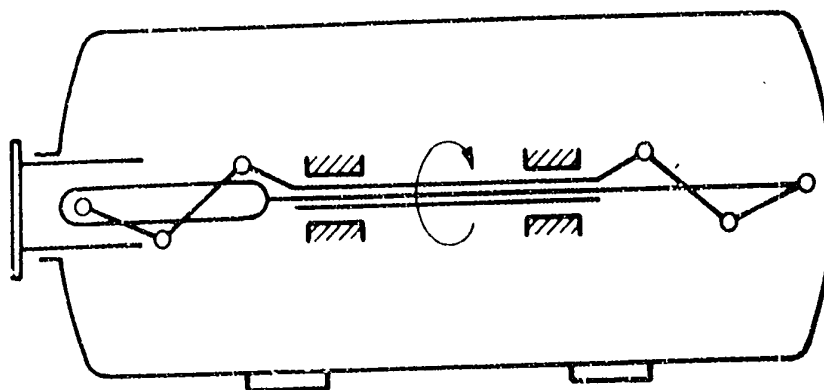


Fig. 3

