



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 694 32 651 T2** 2004.04.15

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 987 372 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 32 651.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 124 002.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **25.11.1994**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.03.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.04.2004**

(51) Int Cl.7: **E01C 19/28**  
**B06B 1/16**

(30) Unionspriorität:

**30008793**      **30.11.1993**      **JP**

**30008893**      **30.11.1993**      **JP**

**31784593**      **17.12.1993**      **JP**

**33766593**      **28.12.1993**      **JP**

(73) Patentinhaber:

**Sakai Heavy Industries Ltd., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und  
Rechtsanwälte, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT, SE**

(72) Erfinder:

**Guard, Kristian John, Kitakatsushika-gun,**

**Saitama-ken, JP; Mitsui, Akira,**

**Kitakatsushika-gun, Saitama-ken, JP; Iwakuma,**

**Hideki, Kitakatsushika-gun, Saitama-ken, JP**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Vibrationen in einer Vibrationswalze mit einstellbarer Amplitude**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Schwingungsmechanismus, der sicherstellt, dass ein bewegbares exzentrisches Gewicht einfach in einem zylindrischen Gehäuse getragen werden kann, und wobei darüber hinaus Komponenten, die den Schwingungsmechanismus bilden, leicht in dem zylindrischen Gehäuse montiert werden können. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen Mechanismus um eine Vibrationsverdichtungsrolle mit variabler Amplitude mit Hilfe der vorangegangenen Komponenten schwingen zu lassen. Weiterhin bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude, wobei die Vorrichtung ordnungsgemäss ein Ausmass der Exzentrizität des Schwerpunktes eines bewegbaren exzentrischen Gewichtes entfernt von der Mittelachse einer schwingungserzeugenden Welle bei dem vorangegangenen Schwingungsmechanismus entsprechend gegebener Erfordernisse steuern kann.

[0002] Gewöhnlicherweise ist ein Schwingungsmechanismus der Bauart zur Erzeugung einer gewissen Schwingungsintensität, die Kraft durch Drehung einer schwingungserzeugenden Welle erzeugt, die ein bewegbares exzentrisches Gewicht aufweist, um die Zentrifugalkraft zu gebrauchen, die von dem exzentrischen Gewicht erzeugt wird, oft für eine Schwingungen verwendende Maschine eingesetzt worden, wie beispielsweise eine Schwingungen verwendende Bodenverdichtungswalze, eine Schwingungen verwendende Pfahlvortriebsmaschine oder ähnliches. Wenn ein gewisser gegebener Betrieb unter Verwendung des Schwingungsmechanismus ausgeführt wird, ist es wünschenswert, dass eine Amplitude von jeder Schwingung entsprechend den gegebenen Arbeitsumständen verändert werden kann, usw..

[0003] Es sei hier angenommen, dass ein Schwingungsmechanismus der vorangegangenen Bauart für eine Schwingungsverdichtungswalze als ein typisches Beispiel seiner praktischen Anwendung angewandt wird. Um einen Erdoberflächenverdichtungsprozess mit hohem Wirkungsgrad durch Betrieb des Schwingungsmechanismus zu erreichen, ist es wünschenswert, dass eine Amplitude von jeder Schwingung zur anderen verändert wird, und zwar abhängig von der zu verdichtenden Materialart, von einer Dicke des zu verdichtenden Materials und von anderen Umständen. Beispielsweise in dem Fall, dass ein asphaltbasiertes Pflastermaterial von einem materialtragenden Fahrzeug in Form eines Gürtels bzw. einer Schicht mit einer kleinen Dicke durch Betrieb der Schwingungsverdichtungswalze verdichtet wird, ist es akzeptabel, dass die Schwingungsverdichtungswalze mit einer kleinen Amplitude von jeder Schwingung betrieben wird, um zu verhindern, dass Kies bzw. Split (zerquetschte Steinstücke) in dem asphaltbasierten Pflastermaterial zerbrochen oder zerbrö-

selt werden, um zu verhindern, dass die flache Ausbildung der verdichteten Erdoberfläche grob verschlechtert wird, und zwar wegen einer grossen Amplitude von jeder Schwingung, die darauf aufgebracht wird. Andererseits wird in dem Fall, dass ein erdbasiertes Strassenuntermaterial, welches von einem materialtragenden Fahrzeug in Form eines Gürtels bzw. einer Schicht mit einer starken Dicke geliefert wird, durch Betrieb der Schwingungsverdichtungswalze verdichtet wird, es empfehlenswert, dass die Schwingungsverdichtungswalze mit einer hohen Amplitude bei jeder Schwingung betrieben wird, um sicher zu stellen, dass eine untere Lage der gepflasterten Strasse zuverlässig mit der Schwingungsverdichtungswalze verdichtet werden kann.

[0004] Wenn die Amplitude von jeder Schwingung zu einer anderen umgeschaltet wird, ist es erforderlich, dass eine Exzentrizitätsgrösse des Schwerpunktes des Exzentergewichtes entfernt von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle entsprechend verändert wird. Um die Anforderung zu erfüllen, ist es wünschenswert, dass die Amplitudenveränderung ohne eine Notwendigkeit des Anhaltens der Drehung der Schwingungserzeugungswelle oder der Drehung der Schwingungserzeugungswelle in umgekehrter Richtung erreicht wird, falls möglich. Wenn die eben dargestellte Notwendigkeit nicht auftritt, erscheint es nicht als Fehlfunktion, dass eine lange Zeit erforderlich ist, um die Amplitude von einer Schwingung zur nächsten zu verändern, weiterhin dass ein unerwünschter Energieverlust verursacht wird, und dass die Schwingungserzeugungswelle und die assoziierten Komponenten beschädigt werden oder brechen, wenn die Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle umgekehrt wird.

[0005] Andererseits sind bis jetzt mit Bezug auf eine herkömmliche Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude (im folgenden einfach als herkömmliche Schwingungserzeugungsvorrichtung bezeichnet) viele Vorschläge gemacht worden. Typischerweise weist die herkömmliche Schwingungserzeugungsvorrichtung als wichtigste Komponenten eine Schwingungen erzeugende Welle auf, die in einer Schwingungswalztrommel der Schwingungsverdichtungswalze angeordnet ist, eine Drehantriebseinheit zum drehbaren Antrieb der schwingungserzeugenden Welle in der normalen/umgekehrten Richtung, und eine schwingungserzeugende Kraftumschalteneinheit, die ein Ausmass der Exzentrizität des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungen erzeugenden Welle verändern kann. Die Grundstruktur der herkömmlichen Schwingungserzeugungsvorrichtung ist wie in **Fig. 11** gezeigt. Insbesondere weist die herkömmliche Schwingungserzeugungsvorrichtung ein stationäres exzentrisches Gewicht **256** auf, welches an einer schwingungserzeugenden Welle **255** befestigt ist, und ein Paar von bewegbaren exzentrischen Gewichten **257** und **257'**,

die jeweils geeignet sind, um relativ zu dem stationären exzentrischen Gewicht **256** gedreht zu werden, so dass der Betriebszustand, der von einer geringen Amplitude von jeder Schwingung dargestellt wird, zum Betriebszustand umgeschaltet wird, der durch eine hohe Amplitude von jeder Schwingung dargestellt wird, und umgekehrt, und zwar abhängig von der Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle **255**, und darüber hinaus kann eine Intensität der Schwingungserzeugungskraft zur anderen umgeschaltet werden, und zwar durch Umschalten einer Exzentrizitätsgrösse des Schwerpunktes von jedem der bewegbaren exzentrischen Gewichte **257** und **257'** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **255** zum anderen. Wenn beispielsweise die Schwingungserzeugungswelle **255** in der normalen Richtung gedreht wird, werden die Richtung der Abweichung des Schwerpunktes von jedem der bewegbaren exzentrischen Gewichte **257** und **257'** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **255** umgekehrt in der entgegengesetzten Richtung zu dem stationären exzentrischen Gewicht **256** orientiert, wie in **Fig. 11(a-1)** und **Fig. 11(a-2)** dargestellt, wodurch die Schwingungserzeugungskraft auf die Schwingungserzeugungswelle **255** in einer solchen Richtung ausgeübt wird, dass sie ausgelöscht wird, was zur Folge hat, dass die Schwingungserzeugungswelle **255** mit geringer Amplitude bei jeder Schwingung gedreht wird. Wenn im Gegensatz dazu die Schwingungserzeugungswelle **255** in umgekehrter Richtung gedreht wird, fallen die Orientierungsrichtung der stationären exzentrischen Welle **256** und die Abweichungsrichtung des Schwerpunktes von jedem der bewegbaren exzentrischen Gewichte **257** und **257'** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **255** miteinander zusammen, wie in **Fig. 11(b-1)** und **Fig. 11(b-2)** dargestellt, was zur Folge hat, dass die Schwingungserzeugungswelle **255** mit hoher Amplitude von jeder Schwingung gedreht wird, und zwar wegen der Synchronisierung bzw. Erzeugung von beiden Schwingungserzeugungskräften, die durch die bewegbaren exzentrischen Gewichte **257** und **257'** eingeleitet werden.

[0006] Der Grund warum eine Vielzahl von Amplituden, d. h. eine hohe Amplitude, eine niedrige Amplitude und eine mittlere Amplitude von jeder Schwingung erforderlich sind, besteht in einer Notwendigkeit, effektiv einen Verdichtungsvorgang auszuführen, und zwar durch Wechseln der anwendbaren Amplitude abhängig von dem zu verdichtenden Material, einer Dicke des Materials usw.. Beispielsweise in dem Fall, dass ein asphaltbasiertes Pflastermaterial mit geringer Dicke verdichtet wird, wird jeder Verdichtungsvorgang mit geringer Amplitude von jeder Schwingung erreicht, um sicherzustellen, dass Kies bzw. Split (zermahlene Steinstücke) in dem asphaltbasierten Pflastermaterial nicht zerbrochen oder mit Rissen durchzogen wird, und darüber hinaus wird die Oberflächenflachheit des verdichteten Materials nicht

aufgrund des Verdichtungsvorgangs verschlechtert, der beispielsweise durch eine Verdichtungskraft mit hoher Grösse erreicht wird. Wenn andererseits ein erdbodenbasiertes Material, welches in Form eines Gürtels bzw. einer Schicht mit grosser Dicke geliefert wird, verdichtet wird, wie ein Verdichtungsvorgang, der bei einem Strassenbett- bzw. Strassenunterlagenmaterial auszuführen ist, wird dies mit einer hohen Amplitude von jeder Schwingung verdichtet, um sicherzustellen, dass eine untere Lage der gepflasterten Strasse zuverlässig mit der Schwingungsverdichtungswalze verdichtet werden kann.

[0007] Wenn Schwingungen auf eine Schwingungswalztrommel durch Drehung der Schwingungserzeugungswelle **255** aufgebracht wird, wird die verdichtete Oberfläche der gepflasterten Strasse, die in Kontakt mit der Walztrommel gebracht wird, stark abgesenkt. Somit wird es schwierig, die Oberfläche der gepflasterten Strasse sanft endzubearbeiten. Um zu verhindern, dass die vorangegangene Fehlfunktion auftritt, wird ein Neutralpositions-Detektionsgrenzscharter bis jetzt an einem Rahmen mit einem daran montierten Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel angeordnet, der daran derart angebracht ist, dass der erwähnte Grenzscharter auf der An-Seite betätigt wird, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel in einer Vorwärtsbewegungsposition oder einer Rückwärtsbewegungsposition angeordnet ist, und wird auf der Aus-Seite betätigt, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel in einer Neutralposition (Stopposition) angeordnet ist.

[0008] **Fig. 8** ist eine Seitenansicht einer Vorwärts/Rückwärts-Bewegungseinleitungseinheit **170**, die insbesondere die Beziehung zwischen einem Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** für die Schwingungsverdichtungsrolle und eine Hydraulikpumpe zeigt, die betriebsmässig miteinander verbunden sind, um treibend die Schwingungsverdichtungsrolle laufen zu lassen. Ansprechend auf einen Befehl, der an ein Schwingungsverdichtungswalzenantriebssystem ausgegeben wird, um anzuweisen, dass die Schwingungsverdichtungswalze mit Hilfe der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungseinleitungseinheit **170** läuft, und zwar durch selektives Verschieben des Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebels **130** am Bedienersitz zu einer Vorwärtsbewegungsposition A, zu einer Neutralposition (Stopposition) B und einer Rückwärtsbewegungsposition C. Die Grundstruktur der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungseinleitungseinheit **170** ist derart, dass ein Betätigungsarm **132**, der an einer Grundwelle **131** befestigt ist, betriebsmässig mit dem Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** assoziiert ist, und ein Steuerhebel **134** ist betriebsmässig mit dem Betätigungsarm **132** über ein Steuerkabel **135** verbunden, um die Drehrichtung der Hydraulikpumpe **133** mit variabler Kapazität zur entgegengesetzten Seite umzuschalten, um treibend die Schwingungsverdichtungswalze laufen zu lassen, wobei ein Drehhub des Betätigungsarms **132** zum Steuerhebel **134** übertragen wird. Die Hydraulikpum-

pe **133** mit variabler Kapazität ist hydraulisch mit einem (nicht gezeigten) schwingungsbetriebenen Hydraulikmotor verbunden, und zwar über eine Rohrleitung um schwingend die Schwingungswalztrommel anzutreiben.

[0009] Eine Nocke **136** wird integral mit der Grundwelle **131** ausgeführt, und ein Neutralpositionsdetektionsgrenzscharter **138**, der als Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebelneutralpositionsdetektionsmittel dient ist am Rahmen **137** angeordnet, wobei der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** daran montiert ist. Da die Nocke **135** drehbar angeordnet ist, detektiert der Neutralpositionsdetektionsgrenzscharter **138**, ob der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** an der Vorwärtsbewegungsposition A, der Rückwärtsbewegungsposition C oder der Neutralposition B angeordnet ist.

[0010] Ein Amplitudenumschaltsscharter **253**, der als Schwingungsbetriebszustandseinstellmittel dient, ist in einer Signalschaltung angeordnet, die in **Fig. 9** gezeigt ist, um ein elektromagnetgetriebenes Wechselsventil **252** zu betätigen, welches in **Fig. 10** gezeigt ist, die ein Hydraulikschaltungsdiagramm ist. Wenn der Amplitudenumschaltsscharter **253**, der in **Fig. 9** gezeigt ist, umschaltbar zur entgegengesetzten Seite betätigt wird, wird die Versorgungsrichtung des unter Druck gesetzten Hydrauliköls von der Hydraulikpumpe **251** zu dem in **Fig. 10** gezeigten Hydraulikmotor **250** in die entgegengesetzte Richtung umgeschaltet, was bewirkt, dass die Drehrichtung des Hydraulikmotors **250** von der normalen Richtung in die umgekehrte Richtung umgeschaltet wird und umgekehrt. Die Drehantriebskraft des Hydraulikmotors **250** wird zur Schwingungserzeugungswelle **255** übertragen, die integral mit einer Ausgangswelle des Hydraulikmotors **250** derart verbunden ist, dass sie gestattet, dass die Schwingungserzeugungswelle **255** in der gleichen Richtung gedreht wird wie der Hydraulikmotor **250**. In **Fig. 9** bezeichnet das Bezugszeichen **257** einen Automatisch/Manuell-Umschaltsscharter.

[0011] Wenn der Lauf der Schwingungsverdichtungswalze mit dem Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** gestoppt wird, der wie in **Fig. 8** gezeigt in der Neutralposition B angeordnet ist, wird, da Schwingungen, die von der Schwingungserzeugungswelle **255** erzeugt werden, auf die Schwingungswalztrommel aufgebracht werden, die verdichtete Erdoberfläche, mit der die Schwingungsverdichtungswalze in Kontakt gebracht wird im Zustand mit angehaltener Schwingung stark abgesenkt. Somit wird es schwierig, sanft die verdichtete Strassenoberfläche endzubearbeiten. Um zu verhindern, dass die vorangegangene Fehlfunktion auftaucht, wird der Neutralpositionsdetektionsgrenzscharter **138**, der als Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebelneutralpositionsdetektionsmittel dient, bis jetzt auf der Aus-Seite betätigt, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** an der Position in der Nachbarschaft der Neutralposition B zwischen der Vorwärtsbewegungsposition A und der Rückwärtsbewegungsposition C

gelegen ist, um zu ermöglichen, dass die Neutralposition B des Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebels **130** detektiert wird. Darauf folgend aktiviert der Neutralpositionsdetektionsgrenzscharter **138** eine Schwingungswellenrotationssteuereinheit **266**. Insbesondere wird ein elektromagnetgetriebenes Umschaltventil **252**, welches in **Fig. 10** gezeigt ist, in seine Originalposition zurückgebracht, so dass die Versorgung mit unter Druck gesetztem Hydrauliköl von der Hydraulikpumpe **251** zum Hydraulikmotor **250** mit dem Ergebnis unterbrochen wird, dass die Drehung der Schwingungserzeugungswelle **255** gestoppt wird, und dass der Schwingungslauf der Schwingungsverdichtungswalze gestoppt wird. Wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** zur Vorwärtsbewegungsseite A oder zur Rückwärtsbewegungsseite C verschoben ist, wird der Neutralpositionsdetektionsgrenzscharter **138** wieder auf der An-Seite betätigt, um das elektromagnetbetriebene Umschaltventil **252** zu aktivieren, wodurch unter Druck gesetztes Hydrauliköl von der Hydraulikpumpe **251** zum Hydraulikmotor **250** geliefert wird. Dies bewirkt, dass die Schwingungserzeugungswelle **255** gedreht wird, um zu gestatten, dass Schwingungen auf die Schwingungsverdichtungswalze aufgebracht werden.

[0012] Im Fall der herkömmlichen Schwingungsverdichtungswalze, die in der oben beschriebenen Weise aufgebaut ist, wird die Drehung der Schwingungserzeugungswelle **255** gestoppt, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** von der Vorwärtsbewegungsposition A oder der Rückwärtsbewegungsposition C zur Neutralposition B verschoben wird. Jedoch fällt der Betriebszustand der Schwingungsverdichtungswalze zusammen mit einem Resonanzpunkt, der von der Schwingungswalztrommel und dem Rahmen definiert wird genauso wie ein anderer Resonanzpunkt, der von der Schwingungswalztrommel und der verdichteten Erdoberfläche definiert wird, und zwar im Laufe der Verschiebung von dem stetigen Zustand, in dem die Schwingungserzeugungswelle **255** im Rotationszustand gehalten wird, zum unbeweglichen Zustand, wobei die Schwingungserzeugungswelle **255** im Zustand mit gestoppter Schwingung gehalten wird, was zur Folge hat, dass die Schwingungswalztrommel Resonanz zeigt. **Fig. 12** ist eine Kurvendarstellung, die beispielhaft zeigt, wie die Beziehung zwischen der Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle, einer Abweichungsgrösse des Schwerpunktes von jedem der bewegbaren exzentrischen Gewichte **252** und **257'** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **255** und einer Intensität der verlangsamten Schwingung für eine Zeitperiode von dem Zustand variiert, in dem die Schwingungserzeugungswelle **255** stetig gedreht wird, bis zu dem Zustand, in dem die Drehung der Schwingungserzeugungswelle **255** gestoppt wird, wenn die Zeit vergeht. Wie aus der Kurvendarstellung offensichtlich, wird die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungser-

zeugungswelle **255** allmählich von dem Zeitpunkt verringert, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** aus der Neutralposition verschoben wird, und wenn wie im gezeigten Fall der Betriebszustand der Schwingungsverdichtungswalze mit einem Resonanzpunkt zusammenfällt, nachdem eine Periode von 5 Sekunden vergeht. Offensichtlich wird zu diesem Zeitpunkt die Abweichungsgrösse von der Mittelachse der Schwingungswalztrommel weg von der der Schwingungsverdichtungswalze gesteigert, d. h. die Amplitude von jeder Schwingung. Sobald der Betriebszustand der Schwingungsverdichtungswalze mit dem vorangegangenen Resonanzpunkt zusammenfällt, wird eine Anzahl von kleinen gewellten Unebenheiten auf der verdichteten Erdoberfläche geformt, mit der die Schwingungswalztrommel in Kontakt gebracht wird.

[0013] Wenn im Gegensatz dazu der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** aus der Neutralposition C in die Vorwärtsbewegungsposition A oder die Rückwärtsbewegungsposition B verschoben wird, fällt die Schwingungswalztrommel mit dem Resonanzpunkt zusammen, und zwar im Laufe der Verschiebung aus dem Zustand, in dem die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle **255** zu der Anzahl vergrössert wird, die dem stetig drehenden Zustand der Schwingungserzeugungswelle **255** entspricht, was zur Folge hat, dass die Schwingungswalztrommel genauso Resonanz zeigt. Folglich ist ein weiterer Nachteil der Schwingungswalztrommel der, dass eine Anzahl von kleinen gewellten Unebenheiten genauso auf der verdichteten Erdoberfläche geformt wird, wobei die Schwingungswalztrommel in Kontakt damit gebracht wird.

[0014] Gewöhnlicherweise bewegt die Schwingungsverdichtungswalze sich hin und her auf der Strassenoberfläche, und zwar innerhalb eines vorbestimmten Arbeitsbereiches mehrmals um einen Walzvorgang mit der Schwingungswalztrommel auszuführen, während der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel in umschaltbarer Weise von der Hand des Bedieners verschoben wird. Da jedoch gewöhnlicherweise die Drehung der Schwingungserzeugungswelle **255** jedesmal dann gestoppt wird, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in der Neutralposition gelegen ist (entsprechend der Position, wo die Drehung der Schwingungswalztrommel gestoppt wird) ist es nötig, dass das Starten und Stoppen der Drehung der Schwingungserzeugungswelle **255** oft ausgeführt wird. Dies führt zu dem Ergebnis, dass eine grosse Grösse einer Last von der Hydraulikpumpe und dem Schwingungserzeugungshydraulikmotor jedesmal dann getragen bzw. bewältigt werden muss, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in der Neutralposition gelegen ist, was zur Folge hat, dass ein Energieverlust in grosser Menge auftritt. Zusätzlich wird ein grosser Zeitverlust bewirkt, und zwar nicht nur dann, wenn die Schwingungserzeugungswelle **255** anfängt zu drehen, sondern auch dann, wenn die Drehung der Schwin-

gungserzeugungswelle **255** gestoppt wird.

[0015] Mit Bezug auf ein Schwingungsverdichtungswalzenantriebssystem, wobei die Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle **255** in die entgegengesetzte Richtung umgeschaltet wird, um die Amplitude von jeder Schwingung zur anderen umzuschalten, erscheint ein Problem, dass wenn die Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle **255** in einer gewissen Richtung umgekehrt wird, während die Drehung der Schwingungserzeugungswelle **255** nicht in dem Zustand mit gestoppter Schwingung gehalten wird, werden die bewegbaren exzentrischen Gewichte **257** und **257'** weiter gedreht, und zwar unter Einfluss der Trägheitskraft, die im vorangegangenen Zustand eingeleitet wird, und zwar bis sie gegen einen Eingriffsteil des stationären exzentrischen Gewichtes **256** stossen, was zur Folge hat, dass die mit der Schwingungserzeugungswelle **255** assoziierten Komponenten beschädigt werden. Da zusätzlich die Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle **255** umgekehrt wird, nachdem sie einmal gestoppt wird, wenn die Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle **255** in die entgegengesetzte Richtung umgeschaltet wird, taucht ein weiteres Problem auf, dass ein grosses Verlustausmass einer Schwingungsanstiegszeit genauso wie ein grosses Verlustausmass einer Schwingungsstoppzeit verursacht wird, was zur Folge hat, dass eine grosse Energiemenge nutzlos verloren geht.

[0016] Andererseits wird ein weiteres Beispiel eines herkömmlichen Schwingungsmechanismus mit variabler Amplitude der Bauart, die geeignet ist, um eine Amplitude von jeder Schwingung zur anderen umzuschalten, und zwar ohne die Drehrichtung einer Schwingungserzeugungswelle zu einer anderen Richtung umzuschalten, in einer offiziellen Veröffentlichung der offengelegten japanischen Patentveröffentlichung Nr. 53-136773 offenbart. Dieser Schwingungsmechanismus, der gemäss der früheren Erfindung aufgebaut ist, wird unten mit Bezugnahme auf **Fig. 13** beschrieben.

[0017] Ein zylindrisches Gehäuse **51** weist kantileverartige bzw. hebelartige Wellen **56** und **57** an den entgegengesetzten Seiten auf, um als Lager zu dienen. Das zylindrische Gehäuse **51** wird von Endplatten einer (nicht gezeigten) Schwingungswalztrommel getragen. Ein bewegbares exzentrisches Gewicht **52** ist drehbar in dem zylindrischen Gehäuse **51** angeordnet, um sich um eine Schwenkwelle **53** zu drehen, die sich durch die Mittelachse des zylindrischen Gehäuses **51** in einem rechten Winkel relativ zur letzteren erstreckt. Bei dieser Konstruktion kann die Grösse des exzentrischen Momentes, das von dem exzentrischen Gewicht **52** eingeleitet wird, zu einer anderen umgeschaltet werden, und zwar durch Verschieben des exzentrischen Gewichtes **52** um die Schwenkachse **52** in dem zylindrischen Gehäuse **51**, um zu ermöglichen, dass eine Schwingungsmoment- bzw. Schwingungsimpulsgrösse von dem exzentrischen Gewicht **52** zur Schwingungswalztrommel

übertragen wird, um wie erwünscht eingestellt zu werden.

[0018] Gemäss der früheren Erfindung wird die Einstellung des Schwingungsmomentes bzw. Schwingungsimpulses erreicht durch Hilfe einer Einstellvorrichtung, die im wesentlichen aus einer Platte **55** mit einem sich in Längsrichtung erstreckenden Schlitz **54** zusammengesetzt ist, der dort hindurch geformt wird, um zu ermöglichen, dass die Position des Schlitzes **54** in der Axialrichtung des zylindrischen Gehäuses **51** eingestellt wird. Das rechte Ende der Platte **55** ist fest an einer Einstellstange **58** gesichert, während das linke Ende der Platte **55** fest an einer ringförmigen Einstellvorrichtung **59** befestigt ist. Die Schwenkwelle **53** für das exzentrische Gewicht **52** erstreckt sich durch den Schlitz **54** der Platte **55**, und die Platte **55** kann gleitend in Längsrichtung der Einstellstange **58** ohne irgendeine Behinderung verschoben werden, die durch die Anwesenheit der Schwenkwelle **53** bewirkt wird. Das exzentrische Gewicht **52** weist eine Antriebsstange **60** auf, die sich durch den Schlitz **54** der Platte **55** in Querrichtung erstreckt. Wenn die Platte **55** axial durch die Einstellstange **58** in der Richtung nach links verschoben wird, wird das exzentrische Gewicht **52** drehbar um die Schwenkwelle **53** durch die Antriebsstange **60** verschoben, während eine Schwenklage damit beschrieben wird, was bewirkt, dass eine Grösse des exzentrischen Momentes, welches durch das exzentrische Gewicht **52** eingeleitet wird, wie erwünscht umgeschaltet bzw. eingestellt wird. Somit kann eine Amplitude des Schwingungsmomentes, die durch das exzentrische Gewicht **52** während der Drehung des zylindrischen Gehäuses **51** eingeleitet wird, zu einer anderen umgeschaltet werden, und zwar entsprechend der Abweichung bzw. Verschiebung des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes **52** von der Mittelachse des zylindrischen Gehäuses **51**.

[0019] Da der Schwingungsmechanismus in der oben beschriebenen Weise aufgebaut ist, kann ein Hydrauliksystem und ein Exzentrizitätseinstellsystem des Schwingungsmechanismus mit minimierten Abmessungen ausgelegt werden, was die Gefahr zur Folge hat, dass eine Ölleckage aus dem Hydrauliksystem verringert oder erleichtert wird. Zusätzlich kann eine Intensität des hydraulischen Druckes, der auf das Hydrauliksystem aufgebracht wird, zuverlässig auf einen erwünschten Wert eingestellt werden.

[0020] Trotz des vorteilhaften Merkmals des Schwingungsmechanismus wie oben erwähnt hat der herkömmliche Schwingungsmechanismus die unten erwähnten Probleme. Somit sind viele Anfragen von Anwendern zur Lösung dieser Probleme aufgetaucht.

1. Da das zylindrische Gehäuse **51** nicht ausgelegt ist, um eine geöffnete Struktur zu zeigen, ist es schwierig, das exzentrische Gewicht **52** und die assoziierten Komponenten in das zylindrische Gehäuse **51** einzusetzen, um sie in dem zylindrischen Gehäuse **51** zusammenzubauen. Aus die-

sem Grund ist es nicht einfach, einen Montagevorgang mit diesen Komponenten auszuführen.

2. Während Schwingungen aufeinanderfolgend von dem Schwingungsmechanismus erzeugt werden, wird das zylindrische Gehäuse **51** mit hoher Drehzahl gedreht, was bewirkt, dass das Schmiermittel in dem zylindrischen Gehäuse **51** durch Kraft an der Innenwandoberfläche des zylindrischen Gehäuses **51** anhaftet, und zwar unter dem Einfluss der Zentrifugalkraft, die von der Drehung des zylindrischen Gehäuses **51** eingeleitet wird. Dies führt zu dem Ergebnis, dass Schmiermittel weniger wahrscheinlich zu schmierende Stellen erreicht. Somit ist es schwierig, ordnungsgemäss die erwähnten Stellen mit dem Schmiermittel zu schmieren.

3. Da die Einstellstange **58** in der oben beschriebenen Weise verschoben wird, wird die Antriebsstange **60**, die zu dem exzentrischen Gewicht **52** passt, entlang eines sich vertikal erstreckenden Schlitzes **61** verschoben, der in einen Teil des Schlitzes **54** geformt ist, was bewirkt, dass die Einstellstange **58** um die Mitte der Drehbewegung des exzentrischen Gewichtes **52** gedreht wird. Somit kommt die Antriebsstange **60** in Gleitkontakt mit dem Schlitz **61**. Da die Einstellstange **58** wiederholt in dieser Weise verschoben wird, nützt sich die Antriebsstange **60** immer weiter ab, was zur Folge hat, dass die Antriebsstange **60** in dem Schlitz **61** aufgrund der Abnutzung der Antriebsstange **60** rasselt bzw. wackelt. Es sei bemerkt, dass es schwierig wird, ordnungsgemäss das exzentrische Gewicht **52** in dem zylindrischen Gehäuse **51** anzuordnen.

4. Da der gesamte Schwingungsmechanismus einschliesslich des exzentrischen Gewichtes **52** und der assoziierten Komponenten ausgelegt ist, um eine derartige geschlossene Struktur zu zeigen, dass alle Komponenten in dem zylindrischen Gehäuse **51** aufgenommen werden, wird die Grösse des Trägheitsmomentes, welches durch die Drehung des zylindrischen Gehäuses **51** eingeleitet wird, vergrössert. Somit ist eine lange Zeit erforderlich, bis das zylindrische Gehäuse **51** mit der vorbestimmten Drehgeschwindigkeit gedreht wird, und darüber hinaus ist eine hohe Energieintensität erforderlich, um das zylindrische Gehäuse **51** mit der vorbestimmten Drehgeschwindigkeit zu drehen. Zusätzlich ist eine lange Zeit erforderlich, bis die Drehung des zylindrischen Gehäuses **51** gestoppt wird, und zwar durch Reduzierung der Drehzahl des zylindrischen Gehäuses **51** von der vorbestimmten.

[0021] Weiterhin offenbart die vorliegende Erfindung mit Bezug auf eine herkömmliche Schwingungswalztrommel der Bauart, die geeignet ist, eine Amplitude von jeder Schwingung zur nächsten zu verändern ohne die Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle in die Gegenrichtung zu ändern,

wie in **Fig. 13** gezeigt, keine Massnahmen auf, die Amplitude von jeder Schwingung zu steuern. Anders gesagt hat die herkömmliche Schwingungswalztrommel ein Problem dahingehend, dass eine erwünschte Amplitude von jeder Schwingung nicht einfach mit der Schwingungswalztrommel selbst bestimmt werden kann.

[0022] US 3966344 A offenbart eine einstellbare Schwingungswalze der Bauart, die zur Verdichtung von Erdboden, Asphalt usw. verwendet wird. Eine sich schnell drehende schwingungseinleitende Anordnung wird innerhalb der Verdichtungswalze vorgesehen. Die Anordnung weist zwei Gewichte auf, die schwenkbar auf Tragkanälen und einem doppelendigen strömungsmittelbetätigten Hydraulikzylinder montiert sind, der mit den Gewichten verbunden ist, um sie beide gleichzeitig um ihre jeweiligen Achsen zu schwenken. Die Zylinder sind schwenkbar auf den Tragkanälen montiert, und ein Ende ihrer Kolbenstange ist direkt mit einem der Gewichte verbunden, während das andere Ende der Kolbenstange mit dem anderen Gewicht über ein Verbindungsgelenk verbunden ist.

[0023] Die vorliegende Erfindung ist mit Betrachtung des zuvor erwähnten Hintergrundes gemacht worden.

[0024] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, einen Schwingungsmechanismus vorzusehen, der für eine Schwingungsverdichtungswalze mit variabler Amplitude einsetzbar ist, wobei der Schwingungsmechanismus sicherstellt, dass ein bewegbares exzentrisches Gewicht einfach in einem zylindrischen Gehäuse getragen werden kann, und wichtige Komponenten, die den Schwingungsmechanismus bilden, können leicht in dem zylindrischen Gehäuse zusammengebaut werden.

[0025] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude vorzusehen, wobei die Vorrichtung sicherstellt, dass es nicht nötig ist, dass die Drehrichtung einer Schwingungserzeugungswelle zu einer umgekehrten Richtung jedesmal dann umgeschaltet wird, wenn ein Schwingungsbetriebszustand in veränderlicher Weise ausgewählt wird, und dass eine Exzentrizitätsgrösse der Schwingungserzeugungswelle automatisch gesteuert werden kann, so dass sie eine Amplitude von jeder Schwingung entsprechend dem ausgewählten Schwingungsbetriebszustand hat.

[0026] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude zu erzeugen, wobei die Vorrichtung sicherstellt, dass in dem Fall, dass ein Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel von der Vorwärtsbewegungsposition oder einer Rückwärtsbewegungsposition zu einer Neutralposition verschoben wird, beispielsweise wenn ein asphaltbasiertes Pflastermaterial durch Walzen verdichtet wird, die Schwin-

gung einer Schwingungswalztrommel gestoppt werden kann, ohne dass eine Resonanz der Schwingungswalztrommel auftritt, wobei in dem Fall, dass das Vorwärts/Rückwärts-Bewegungsglied von der Neutralposition zur Vorwärtsbewegungsposition oder zur Rückwärtsbewegungsposition verschoben wird, Schwingungen ohne irgend ein Auftreten einer Resonanz der Schwingungswalztrommel erzeugt werden können, und dass darüber hinaus wenn die Schwingung der Schwingungswalztrommel gestoppt wird, die verdichtete Oberfläche des asphaltbasierten Pflastermaterials nicht stark abgesenkt wird und nicht irgendwelche kleinen welligen Unebenheiten in der verdichteten Oberfläche des asphaltbasierten Pflastermaterials ausgebildet werden.

[0027] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude vorzusehen, wobei die Vorrichtung sicherstellt, dass in dem Fall, dass eine Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze niedriger als eine vorbestimmte Laufgeschwindigkeit ist, die Schwingung der Schwingungsverdichtungswalze ohne irgendein Auftreten einer Resonanz einer Schwingungswalztrommel gestoppt werden kann, wobei in dem Fall, dass die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze höher als die vorbestimmte Laufgeschwindigkeit ist, Schwingungen ohne irgendein Auftreten einer Resonanz der Schwingungswalztrommel erzeugt werden können, und wobei wenn die Schwingung der Schwingungsverdichtungswalze gestoppt wird, die verdichtete Oberfläche eines zu verdichtenden Materials nicht abgesenkt wird, und wobei darüber hinaus nicht irgendwelche welligen Unebenheiten auf der verdichteten Oberfläche des vorangegangenen Materials ausgebildet werden.

[0028] Ein weiteres, anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude durch Betrieb einer Vorrichtung der zuvor erwähnten Bauart zu erzeugen.

[0029] Gemäss eines ersten Aspektes der vorliegenden Erfindung ist ein Schwingungsmechanismus vorgesehen, der eine Schwingungserzeugungswelle aufweist, die aus einem Paar von Traggliedern zusammengesetzt ist, die in beabstandeter Beziehung angeordnet sind, während sie zueinander hinweisen, weiter ein bewegbares exzentrisches Gewicht bzw. Exzentergewicht, welches drehbar zwischen dem Paar von Traggliedern angeordnet ist, um sich in der Richtung orientiert in einem rechten Winkel relativ zur Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle zu drehen, und wobei die Antriebsmittel für das Exzentergewicht zur Drehung des Exzentergewichtes um eine Schwenkwelle sich in Querrichtung relativ zu der Schwingungserzeugungswelle erstrecken. Bei dieser Konstruktion dienen die Antriebsmittel des Exzentergewichtes zur Verschiebung des Schwerpunktes des

Exzentergewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle.

[0030] Konkret bestehen die Antriebsmittel für das Exzentergewicht aus einer Betätigungsvorrichtung, aus einer Welle, die zur Aussenseite der Betätigungsvorrichtung vorsteht, aus einer Verbindung, die drehbar auf die Welle gepasst ist, und einer Verbindungsstange, von der ein Ende betriebsmässig mit der Verbindungsseite verbunden ist, und wobei das andere Ende betriebsmässig mit der Seite des exzentrischen Gewichtes verbunden ist. Zu diesem Zeitpunkt dient die Verbindungsstange dazu, die Linearbewegung der Verbindung weg von der Betätigungsvorrichtung in die Drehbewegung des Exzentergewichtes um die Schwenkwelle umzuwandeln, die sich quer relativ zu der Schwingungserzeugungswelle erstreckt.

[0031] Bei einer solchen Konstruktion sind die Tragglieder in beabstandeter Beziehung angeordnet, während sie zueinander hinweisen, um die Schwingungserzeugungswelle zu bilden, die drehbar das Exzentergewicht in der Richtung trägt, die in einem rechten Winkel relativ zu der Schwenkwelle orientiert ist, die sich quer relativ zur Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle erstreckt, und die Antriebsmittel für das Exzentergewicht verschieden drehbar das Exzentergewicht um die Schwenkwelle, die sich quer zu der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle erstreckt, um den Schwerpunkt des Exzentergewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle zu verschieben.

[0032] Zusätzlich ist gemäss eines zweiten Aspektes der vorliegenden Erfindung eine Schwingungsverdichtungswalze mit variabler Amplitude vorgesehen, die einen Schwingungsmechanismus aufweist, der gemäss des ersten Aspektes der vorliegenden Erfindung konstruiert ist.

[0033] Zusätzlich ist gemäss eines dritten Aspektes der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude vorgesehen, wobei die Vorrichtung einen Schwingungsmechanismus aufweist, der angepasst ist, um eine Amplitude von jeder Schwingung zur nächsten zu verändern, und zwar durch Verschiebung des Schwerpunktes eines bewegbaren Exzentergewichtes in einer Schwingungserzeugungswelle weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle, wobei die Vorrichtung Exzentrizitätssignalerzeugungsmittel aufweist, um ein Signal für die Abweichung des Schwerpunktes von dem Exzentergewicht weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle zu erzeugen, weiter Schwingungszustandseinstellmittel, die selektiv eine Amplitude von jeder Schwingung einstellen können, weiter Exzentrizitätsgrössendetektionsmittel für das Exzentergewicht zum Detektieren einer Exzentrizitätsgrösse des Exzentergewichtes, weiter Exzentrizitätsgrössensteuerermittel für das Exzentergewicht zur Steuerung einer Exzentrizitätsgrösse des Exzentergewichtes

mit Hilfe der Schwingungsbetriebszustandseinstellmittel zur Einstellung eines erwünschten Schwingungsbetriebszustandes genauso wie der Exzentrizitätsgrössendetektionsmittel des Exzentergewichtes ansprechend auf ein Signal, welches von den Exzentrizitätssignalerzeugungsmitteln übertragen wird.

[0034] Wenn bei dieser Konstruktion ein Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel von einer Neutralposition zur Umschaltung des gegenwärtigen Schwingungsbetriebszustandes in einen anderen verschoben wird, detektieren die Neutralpositionsdetektionsmittel für den Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel die Neutralposition, und darauf folgend lokalisieren die Exzentrizitätsgrössensteuerermittel für das Exzentergewicht den Schwerpunkt des Exzentergewichtes im wesentlichen auf der Achsenlinie der Schwingungserzeugungswelle ansprechend auf ein Signal, welches von den Exzentrizitätssignalerzeugungsmitteln übertragen wird, um anzuweisen, dass die Neutralposition detektiert wird, wodurch eine Intensität der Schwingungserzeugungskraft auf ein Niveau von Null reduziert wird. Während die Schwingungserzeugungswelle kontinuierlich ohne irgendeine Veränderung der Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle in die entgegengesetzte Richtung gedreht wird, steuern die Exzentrizitätsgrössensteuerermittel für das Exzentergewicht eine Exzentrizitätsgrösse des Exzentergewichtes derart, dass Schwingungen erzeugt werden, die jeweils eine Amplitude entsprechend jener haben, die durch die Schwingungsbetriebszustandserzeugungsmittel eingestellt werden.

[0035] Weiterhin ist gemäss eines vierten Aspektes der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit variabler Amplitude vorgesehen, wobei die Vorrichtung einen Schwingungsmechanismus aufweist, der geeignet ist, eine Amplitude von jeder Schwingung zur nächsten zu verändern, und zwar durch Verschiebung des Schwerpunktes eines bewegbaren Exzentergewichtes in einer Schwingungserzeugungswelle weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle, wobei die Vorrichtung Neutralpositionsdetektionsmittel für den Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel aufweisen, um eine Neutralposition eines Vorwärts/Rückwärts-Hebels zu detektieren, und Exzentrizitätsgrössensteuerermittel für die Schwingungswelle zur Lokalisierung des Schwerpunktes des Exzentergewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle ansprechend auf ein Signal, welches von den Neutralpositionsdetektionsmitteln für den Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel übertragen wird, um anzuweisen, dass die Neutralposition detektiert wurde.

[0036] Es ist in vorteilhafter Weise akzeptabel, dass die Exzentrizitätsgrössensteuerermittel für das Exzentergewicht derart aufgebaut sind, dass der Schwerpunkt des Exzentrizitätsgewichtes im wesentlichen

auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle gelegen ist, und zwar ansprechend auf ein Signal, welches von den Neutralpositionsdetektionsmitteln für den Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel übertragen wird, um anzuweisen, dass die Neutralposition detektiert wurde, während die Schwingungserzeugungswelle stetig ohne irgend einen Stopp der Drehung gedreht wird.

[0037] Wenn bei dieser Konstruktion der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel aus der Vorwärtsbewegungsposition oder aus der Rückwärtsbewegungsposition in die Neutralposition verschoben wird, detektieren die Neutralpositionsdetektionsmittel für den Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel die Neutralposition, und darauf folgend dienen die Exzentrizitätsgrößensteuermittel für das Exzentergewicht dazu, den Schwerpunkt des Exzentergewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse zu lokalisieren, und zwar ansprechend auf ein Signal, welches von den Neutralpositionsdetektionsmitteln für den Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel übertragen wird, um anzuweisen, dass die Neutralposition detektiert wurde, was bewirkt, dass keine Schwingung durch die Schwingungserzeugungswelle erzeugt wird. Wenn danach der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel aus der Neutralposition zur Vorwärtsbewegungsposition oder der Rückwärtsbewegungsposition verschoben wird, wird der Schwerpunkt des Exzentergewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle verschoben, die wiederum Schwingungen erzeugt, wenn sie gedreht wird.

[0038] Darüber hinaus ist gemäss eines fünften Aspektes der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude vorgesehen, wobei die Vorrichtung einen Schwingungsmechanismus aufweist, der geeignet ist, um eine Amplitude von jeder Schwingung zur nächsten durch Verschiebung des Schwerpunktes eines bewegbaren Exzentergewichtes in einer Schwingungserzeugungswelle weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle zu verändern, wobei die Vorrichtung Laufgeschwindigkeitsdetektionsmittel aufweist, um eine Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze zu detektieren, weiterhin Laufgeschwindigkeitseinstellmittel, Laufgeschwindigkeitsvergleichsmittel zum Vergleich der Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die durch die Laufgeschwindigkeitsdetektionsmittel detektiert werden, und zwar mit einer Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die durch den Betrieb der Geschwindigkeitseinstellmittel eingestellt wird, und zwar durch Vergleich eines Signals, welches von den Laufgeschwindigkeitsdetektionsmitteln übertragen wird, mit einem Signal, welches von den Laufgeschwindigkeitseinstellmitteln übertragen wird, um festzustellen, ob die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitsdetektionsmitteln

detektiert wird, höher ist als die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitseinstellmitteln eingestellt wurde, oder nicht, und weiter Exzentrizitätsgrößensteuermittel für das Exzentergewicht zur Lokalisierung des Schwerpunktes des Exzentergewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle ansprechend auf ein Signal, welches von den Laufgeschwindigkeitsvergleichsmitteln übertragen wurde, wenn eine Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitsdetektionsmitteln detektiert wurde, geringer ist, als eine Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitseinstellmitteln eingestellt wurde, und wobei diese den Schwerpunkt des Exzentergewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle ansprechend auf das vorangegangene Signal verschieben, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitsdetektionsmitteln detektiert wurde, höher ist, als die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die durch die Laufgeschwindigkeitseinstellmittel eingestellt wurde.

[0039] Die Exzentrizitätssignalerzeugungsmittel weisen Neutralpositionsdetektionsmittel für den Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel auf, um zu detektieren, ob ein Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel zum Anweisen eines Befehls einer Vorwärtsbewegung, eines Stopps oder einer Rückwärtsbewegung der Schwingungsverdichtungswalze für ein Schwingungsverdichtungswalzenantriebssystem in einer Neutralposition angeordnet ist, und wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel an einer anderen Position angeordnet ist, als an der Neutralposition, erzeugen die Exzentrizitätssignalerzeugungsmittel ein Exzentrizitätssignal.

[0040] Zusätzlich weisen die Exzentrizitätssignalerzeugungsmittel Laufgeschwindigkeitsdetektionsmittel auf, um die gegenwärtige Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze ansprechend auf ein Signal zu detektieren, welches von dem Schwingungsverdichtungswalzenantriebssystem übertragen wurde, und Laufgeschwindigkeitsvergleichsmittel zum Vergleich der Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitsdetektionsmitteln detektiert wurde, mit der Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitseinstellmitteln eingestellt wurde, und wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die durch die Laufgeschwindigkeitsdetektionsmittel detektiert wird, höher ist als die Laufgeschwindigkeit der selbigen, die durch die Laufgeschwindigkeitseinstellmittel eingestellt wurde, erzeugen die Exzentrizitätssignalerzeugungsmittel ein Exzentrizitätssignal.

[0041] Weiterhin weisen die Exzentrizitätsgrößensteuermittel für das Exzentergewicht eine Betätigungsverfahrenvorrichtung auf, um eine Exzentrizitätsgrösse

des Schwerpunktes des Exzentrizitätsgewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle zueinander durch Verschiebung des Exzentergewichtes zu verschieben, und elektromagnetangetriebene Umschaltventile zur Steuerung der Bewegung der Betätigungsvorrichtung, und wobei die Exzentrizitätsgrössendetektionsmittel für das Exzentergewicht eine Vielzahl von Exzentrizitätsgrössendetektionssensoren aufweisen, die elektrisch mit Elektromagnetspulen der elektromagnetgetriebenen Umschaltventile über Signalleitungen verbunden sind, um die Betätigungsvorrichtung derart zu aktivieren, dass eine Exzentrizitätsgrösse des Exzentergewichtes vergrössert wird. Jeder der Exzentrizitätsgrössendetektionssensoren wird aktiviert, wenn ein bewegbarer Teil der Betätigungsvorrichtung um eine vorbestimmte Distanz entsprechend einer vorbestimmten Exzentrizitätsgrösse verschoben wird.

[0042] Ansprechend auf das Signal, welches von den Laufgeschwindigkeitsvergleichsmitteln übertragen wird, dienen die Exzentrizitätsgrössensteuermittel für das Exzentergewicht dazu, den Schwerpunkt des Exzentergewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle ohne irgendeinen Stopp der Drehung der Schwingungserzeugungsmittel zu lokalisieren, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitsdetektionsmitteln detektiert wird, geringer ist als die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitseinstellmitteln eingestellt wird. Anderenfalls können ansprechend auf das vorangegangene Signal die Exzentrizitätsgrössensteuermittel für das Exzentergewicht den Schwerpunkt des Exzentergewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle lokalisieren bzw. anordnen, während letztere stetig gedreht wird, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitsdetektionsmitteln detektiert wird, geringer ist, als die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von den Laufgeschwindigkeitseinstellmitteln eingestellt wird.

[0043] Weiterhin ist gemäss eines sechsten Aspektes der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit variabler Amplitude vorgesehen, wobei das Verfahren einen Schritt zur Anordnung eines bewegbaren exzentrischen Gewichtes in einer Schwingungserzeugungswelle derart aufweist, dass der Schwerpunkt des Exzentergewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle angeordnet ist, um zu gestatten, dass die Schwingungsverdichtungswalze in einem Zustand mit gestoppter Schwingung gehalten wird, und zwar ansprechend auf ein Detektionssignal, welches von der Detektion einer Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze abgeleitet wird, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze geringer als eine erste vorbestimmte

Laufgeschwindigkeit ist, und weiter einen Schritt zur Verschiebung des Exzentergewichtes derart, dass der Schwerpunkt des Exzentergewichtes von der Mittelachse der Schwingungsverdichtungswalze so verschoben wird, dass gestattet wird, dass die Schwingungsverdichtungswalze in dem Schwingungserzeugungszustand ansprechend auf das vorangegangene Signal gehalten wird, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze höher als eine zweite vorbestimmte Laufgeschwindigkeit ist.

[0044] Wenn bei diesem Schwingungserzeugungsverfahren die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze geringer als die erste vorbestimmte Laufgeschwindigkeit ist, während ein Walzbetrieb durch die Schwingungsverdichtungswalze ausgeführt wird, wird der Schwerpunkt des Exzentergewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle angeordnet bzw. lokalisiert, und wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze höher ist, als die zweite vorbestimmte Laufgeschwindigkeit, wird das Exzentergewicht derart verschoben, dass der Schwerpunkt des Exzentergewichtes von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle abweicht.

[0045] Andere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden leicht beim Lesen der folgenden Beschreibung offensichtlich, die in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen dargelegt wird.

[0046] **Fig. 1** ist eine Schnittansicht, die die Struktur einer Schwingungsverdichtungswalze mit variabler Amplitude zeigt, die einen Schwingungsmechanismus aufweist, der gemäss der ersten und zweiten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist.

[0047] **Fig. 2(a)** und **Fig. 2(b)** sind Schnittseitenansichten, die die Struktur zur variablen Steuerung einer Amplitude von jeder Schwingung zeigt, die von einem exzentrischen Gewicht eingeleitet wird, welches für den Schwingungsmechanismus verwendet wird, der jeweils in **Fig. 1** gezeigt ist.

[0048] **Fig. 3** ist ein Signalschaltungsdiagramm, welches die Signalschaltungen veranschaulicht, die für eine Schwingungserzeugungsvorrichtung verwendbar sind, die den Schwingungsmechanismus aufweisen, der gemäss der ersten und zweiten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist.

[0049] **Fig. 4** ist ein Hydraulikschaltungsdiagramm, welches Hydraulikschaltungen veranschaulicht, die für die vorangegangene Schwingungserzeugungsvorrichtung verwendbar sind, die gemäss jedes der ersten und zweiten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist.

[0050] **Fig. 5** ist eine Kurvendarstellung, die veranschaulicht, wie die Beziehung der Anzahl von Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle, einer Abweichungs- bzw. Verschiebungsgrösse der Mittelachse einer Walztrommel von der Mittelachse einer Schwingungsverdichtungswalze und einer Amplitude

der abgebremsten Schwingung variiert, wenn die Zeit vergeht, und zwar unter dem Zustand, dass ein Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel von einer Vorwärtsbewegungsposition oder einer Rückwärtsbewegungsposition in eine Neutralposition betätigt bzw. verschoben wird, während die Schwingungserzeugungswelle, die in dem Schwingungsmechanismus angeordnet ist, der gemäss des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist, stetig gedreht wird.

[0051] **Fig. 6** ist ein Signalschaltungsdiagramm, welches Signalschaltungen veranschaulicht, die für die Schwingungserzeugungsvorrichtung verwendbar sind, die gemäss des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist.

[0052] **Fig. 7** ist eine Kurvendarstellung, die veranschaulicht, wie die Beziehung zwischen einer Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze und einer Amplitude von jeder Schwingung, die von der Schwingungserzeugungsvorrichtung erzeugt wird, die gemäss des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung konstruiert ist, variiert, wenn die Zeit verstreicht, und zwar in dem Zustand, dass die Schwingungsverdichtungswalze sich in Vorwärts/Rückwärts-Richtung bewegt, während die Schwingungserzeugungswelle, die in der Schwingungserzeugungsvorrichtung angeordnet ist, stetig gedreht wird.

[0053] **Fig. 8** ist eine Seitenansicht einer Vorwärts/Rückwärts-Bewegungseinleitungseinheit, die insbesondere die Beziehung zwischen einem Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel und einer Hydraulikpumpe zeigt, die angeordnet ist, um treibend die Schwingungsverdichtungswalze laufen zu lassen.

[0054] **Fig. 9** ist ein Signalschaltungsdiagramm, welches Signalschaltungen veranschaulicht, die in der herkömmlichen Schwingungserzeugungsvorrichtung verwendet wird.

[0055] **Fig. 10** ist ein Hydraulikschaltungsdiagramm, welches Hydraulikschaltungen veranschaulicht, die bei der herkömmlichen Schwingungserzeugungsvorrichtung verwendet werden.

[0056] **Fig. 11(a-1)**, **Fig. 11(a-2)**, **Fig. 11(b-1)** und **Fig. 11(b-2)** sind schematische Ansichten, die den Betriebszustand der Schwingungserzeugungsvorrichtung für die Schwingungsverdichtungswalze und das exzentrische Gewicht erzeugen, welches jeweils mit einer geringen Amplitude genauso wie mit einer hohen Amplitude schwingt.

[0057] **Fig. 12** ist eine Kurvendarstellung, die veranschaulicht, wie die Beziehung zwischen der Anzahl von Umdrehungen einer Schwingungserzeugungswelle, die in dem herkömmlichen Schwingungsmechanismus angeordnet ist, einer Abweichungs- bzw. Verschiebungsgrösse der Mittelachse einer Schwingungswalztrommel von der der Schwingungsverdichtungswalze, und einer Amplitude von jeder abgebremsten Schwingung variiert, bis die Drehung der Schwingungserzeugungswelle in einem Zustand ge-

stoppt wird, wobei ein Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel aus der Vorwärtsbewegungsposition oder einer Rückwärtsbewegungsposition in eine Neutralposition bewegt wird, während die Schwingungserzeugungswelle stetig gedreht wird.

[0058] **Fig. 13** ist eine Perspektivansicht, die die Struktur eines herkömmlichen Schwingungsmechanismus zeigt, während letzterer stark auf der Vorderseite in Axialrichtung explosionsartig auseinandergenommen wird.

[0059] Die vorliegende Erfindung wird nun im Detail im folgenden mit Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen veranschaulicht, die deren bevorzugte Ausführungsbeispiele veranschaulichen.

[0060] Zuerst wird eine Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen für eine Schwingungsverdichtungswalze mit variabler Amplitude (im folgenden einfach als Schwingungserzeugungsvorrichtung bezeichnet), die gemäss eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist, unten mit Bezugnahme auf **Fig. 8** beschrieben. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Schwingungserzeugungsvorrichtung eine Vorwärts/Rückwärts-Bewegungseinleitungseinheit **170** auf, die im wesentlichen aus einem Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** aufgebaut ist, der geeignet ist, um in eine Vorwärtsbewegungsposition A, in eine Neutralposition (gestoppte Position) B und eine Rückwärtsbewegungsposition verschoben zu werden, weiter aus einem Steuerhebel **134**, der betriebsmässig mit dem Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** assoziiert ist, um die Drehrichtung einer Hydraulikpumpe **133** mit variabler Kapazität in die entgegengesetzte Richtung zu schalten, und die Laufdrehzahl der Schwingungsverdichtungswalze zum treibenden Antrieb der Schwingungsverdichtungswalze in eine andere umzuschalten, und aus einem Neutralpositionsdetektionsgrenzschalter **138**, der als Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebelneutralpositionsdetektionsmittel dient, um mit Hilfe einer Nocke **136**, die betriebsmässig mit dem Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** assoziiert ist, zu detektieren, ob der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in der Vorwärtsbewegungsposition A, der Rückwärtsbewegungsposition C oder der Neutralposition B gelegen ist, und zwar in der gleichen Weise wie bei der herkömmlichen Schwingungsverdichtungswalze bei einem Schwingungsverdichtungswalzenantriebssystem, und wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in einer anderen Position als der Neutralposition gelegen ist, wird ein Exzentrizitätssignal von der Exzentrizitätssignaleinheit erzeugt.

[0061] **Fig. 1** ist eine Schnittansicht der Schwingungserzeugungsvorrichtung für eine Schwingungsverdichtungswalze, die gemäss des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist. Wie in **Fig. 1** gezeigt, weist eine Schwingungswalztrommel **1** Spiegelplatten **2** und **2'** in beabstandeter Beziehung auf, wie in Axialrichtung zu sehen, und ein zylindrisches Gehäuse **3** für einen Schwin-

gungsmechanismus **4**, der später beschrieben wird, ist fest an den Spiegelplatten **2** und **2'** an entgegengesetzten Seiten davon befestigt. Der Schwingungsmechanismus **4** zur Erzeugung von Schwingungen für die Schwingungsverdichtungswalze mit variabler Amplitude wird in dem zylindrischen Gehäuse **1** aufgenommen. Ein Tragglied **13A** wird an einen linken Rahmen **11** für die (nicht gezeigte) Schwingungsverdichtungswalze gepasst, und zwar über eine Vielzahl von schwingungsfesten Gliedern **12A**, und ein Hydraulikmotor **14**, der eine Drehzahlreduktionseinheit aufweist, um treibend die Schwingungsverdichtungswalze anzutreiben, ist an dem Tragglied **13A** angebracht. Da ein Drehantriebsteil **14A** des Hydraulikmotors **14** an der Spiegelplatte **2** der Schwingungswalztrommel **1** befestigt ist, wird bewirkt, dass die Schwingungswalztrommel **1** sich dreht, wenn der Drehantriebsteil **14** gedreht wird.

[0062] In ähnlicher Weise wird ein Tragglied **13B** an einem rechten Rahmen **11'** für die Schwingungsverdichtungswalze über eine Vielzahl von schwingungsfesten Gliedern **12B** angepasst, und ein drehbares Radglied **17** mit einem Wellenloch **17A**, welches darin ausgebildet ist, wird drehbar in einem Lagerglied **13B'** des Traggliedes **13B** getragen, wobei ein Lager **16** dazwischen angeordnet ist. Das drehbare Radglied **17** ist an der rechten Spiegelplatte **2** befestigt. Zwei langgestreckte plattenförmige Tragglieder **18** werden in beabstandeter Beziehung in dem zylindrischen Gehäuse **3** angeordnet, während sie zueinander hinweisen. Eine Schwenkwelle **6** wird brückenartig zwischen den zwei Traggliedern **18** angeordnet, und ein bewegbares exzentrisches Gewicht **6A** wird fest an der Schwenkwelle **6** derart befestigt, dass es nicht um letztere zu drehen ist. Die linken Enden der Tragglieder **18** sind an einem Abdeckglied **19** befestigt, und ein Vorsprungteil **20** des Abdeckgliedes **19** wird drehbar von einem Tragglied **21** getragen, welches in der Nachbarschaft des linken Endes des zylindrischen Gehäuses **3** gelegen ist, wobei ein Lager **22** dazwischen angeordnet ist.

[0063] Ein zylindrisches Führungsgehäuse **10A** ist integral mit den rechten Enden der Plattenglieder **18** ausgeführt, und zwar zum Zwecke der Führung der gleitenden Verschiebung einer Verbindung bzw. eines Gelenkes **23**, welches später zu beschreiben ist, und der rechte Endteil des Führungsgehäuses **10A** wird drehbar in dem drehbaren Radglied **17** getragen. Der linke Endteil einer Welle **24**, in dem ein Wellenloch **24A** in axialer Richtung ausgebildet ist, wird durch Keile mit dem rechten Teil des Führungsgehäuses **10A** verbunden, und ein Zahnrad **25** ist unbeweglich auf die Welle **24** an der Position in der Nachbarschaft des rechten Endes der Welle **24** gepasst. Ein Hydraulikzylinder **7**, der als Betätigungsvorrichtung dient, ist an der Position ausserhalb des Lager- teils **13B'** der rechten Tragplatte **13** angeordnet, und zwar mit Hilfe eines Traggliedes **26** derart, dass die Mittelachse des Hydraulikzylinders **7** positionsmässig mit der Mittelachse der Schwingungswalzentrom-

mel **1** übereinander liegt. Eine Stange **7A**, die ausserhalb des Hydraulikzylinders **7** vorsteht, um als Schubwelle zu dienen, wird durch das Wellenloch **24A** der Welle **24** eingeführt, und die Verbindung **23** ist auf der linken Endseite der Stange **7A** angeordnet. Die Verbindung **23** wird drehbar auf der Seite der Stange **7A** mit Hilfe eines Lagers **27** getragen. Das rechte Ende einer Verbindungsstange **8** ist betriebsmässig mit der Verbindung **23** verbunden, während das linke Ende der Verbindungsstange **8** betriebsmässig mit dem exzentrischen Gewicht **6A** verbunden ist. Bei einer solchen Konstruktion wird die Linearbewegung der Verbindung **23** in die Drehbewegung des exzentrischen Gewichtes **6A** um die Schwenkwelle **6** über die Verbindungsstange **8** umgewandelt.

[0064] Ein schwingungserzeugender Hydraulikmotor **9** ist an der Position angeordnet, die von der Mittelachse der Schwingungswalzentrommel **1** verschoben ist, und in der Nachbarschaft des rechten Endes des Lagerteils **13B'** der rechten Tragplatte **13** gelegen, und zwar mit Hilfe eines Traggliedes **28**. Ein Zahnrad **29** ist fest auf die Antriebswelle **9a** des Hydraulikmotors **9** gepasst, um mit einem Zahnrad **25** in Eingriff zu kommen, welches fest auf die Welle **24** gepasst ist, wodurch die Antriebskraft, die von dem Hydraulikmotor **9** erzeugt wird, auf die Welle **24** über die Zahnräder **29** und **25** übertragen wird. Folglich wird zur Ausführung der vorliegenden Erfindung eine Schwingungserzeugungswelle **10** durch eine Kombination aufgebaut, die aus der Welle **24**, dem Paar von Traggliedern **18** und dem Vorsprungsglied **20** aufgebaut ist. Zusätzlich ist ein Schwingungsmechanismus **4** mit variabler Amplitude durch eine Kombination aufgebaut, die aus dem Hydraulikzylinder **7**, der Stange **7a**, der Verbindung **23** und der Verbindungsstange **8** geschaffen wird.

[0065] Übrigens ist das erste Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf den Fall beschrieben worden, dass der Hydraulikzylinder **7** als Betätigungsvorrichtung eingesetzt wird. Jedoch sollte die vorliegende Erfindung nicht nur auf den Hydraulikzylinder **7** beschränkt sein. Alternativ kann beispielsweise ein Elektromotor, ein Elektromagnet und eine andere bis jetzt bekannte Betätigungsvorrichtung für den Hydraulikzylinder **7** eingesetzt werden.

[0066] Wie aus der obigen Beschreibung offensichtlich wird der Schwingungsmechanismus im wesentlichen aus einer Schwingungserzeugungswelle aufgebaut, die ein Paar von langgestreckten plattenförmigen Traggliedern aufweist, die in beabstandeter Beziehung angeordnet sind, während sie zueinander hinweisen, weiter aus einem bewegbaren exzentrischen Gewicht, welches drehbar getragen wird, um sich um eine Schwenkwelle zu drehen, die sich quer in rechtem Winkel relativ zur Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle zwischen den beiden Traggliedern erstreckt, und eine Antriebseinheit für das exzentrische Gewicht zum Verschieben des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes weg von der

Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle ist vorgesehen, und die Schwingungserzeugungswelle ist nach aussen freigesetzt, und zwar mit der Ausnahme der Tragglieder, die in entgegenweisender Beziehung angeordnet sind. Somit kann das exzentrische Gewicht einfach getragen werden und leicht in dem zylindrischen Gehäuse montiert werden.

[0067] Insbesondere im Fall einer Schwingungsverdichtungswalze wird bewirkt, dass die Schwingungswalztrommel, die mit dem zylindrischen Gehäuse integriert ist, langsam auf der damit zu verdichtenden Erdoberfläche rollt, während die Schwingungswelle in dem zylindrischen Gehäuse aufgenommen wird und mit hoher Drehgeschwindigkeit gedreht wird, wodurch Schmiermittel von dem Zylindergehäuse im Inneren der Schwingungserzeugungswelle herunterfällt, um Stellen zu erreichen, die mit dem Schmiermittel zu schmieren sind, und zwar dies im Falle einer Schwingungsverdichtungswalze. Somit können diese Stellen zuverlässig mit dem Schmiermittel geschmiert werden.

[0068] Im Gegensatz zum herkömmlichen Schwingungsmechanismus, der eine Platte aufweist, und zwar mit einem sich in Längsrichtung erstreckenden Schlitz, der dort hindurch geformt ist und mit einer Antriebsstange, die geeignet ist, um verschiebbar geschoben zu werden, um sich um ein exzentrisches Gewicht um eine Schwenkwelle zu drehen, scheint in diesem Ausführungsbeispiel nicht eine Fehlfunktion, dass die Schwenkwelle in dem Schlitz rasselt, was eine Abnutzung davon bewirkt, da das exzentrische Gewicht sanft um die Schwenkwelle mit Hilfe der Verbindungsstange gedreht wird.

[0069] Somit kann das exzentrische Gewicht genau in dem zylindrischen Gehäuse angeordnet werden.

[0070] Da weiter die Schwingungserzeugungswelle eine offene Struktur hat, wie oben erwähnt, kann eine Grösse des Trägheitsmomentes, welches von dem exzentrischen Gewicht erzeugt wird, verringert werden, wobei es keine lange Zeit dauert, bis die Drehung der Schwingungserzeugungswelle gestoppt wird, und darüber hinaus kann das Ausmass des Energieverlustes verringert werden.

[0071] Im übrigen ist das erste Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung oben mit Bezugnahme auf den Fall beschrieben worden, dass der Schwingungsmechanismus bei einer Schwingungsverdichtungswalze angewandt wird. Jedoch sollte die vorliegende Erfindung nicht nur auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt sein. Alternativ kann die vorliegende Erfindung gleichfalls auf eine Schwingungen verwendende Maschine angewandt werden, wie beispielsweise eine Schwingungserdbodenverdichtungsmaschine, eine Schwingungspfahlantriebsmaschine oder eine ähnliche Maschine.

[0072] Wenn die Schwingungsverdichtungswalze aus dem schwingenden Zustand gelöst bzw. gebracht werden soll, wird die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** ausgedehnt, wie in **Fig. 2(a)** gezeigt, bis der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** po-

sitionsmässig mit der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** zusammen fällt, was bewirkt, dass das exzentrische Gewicht **6a** eine aufrecht stehende Ausrichtung zeigt. Zu diesem Zeitpunkt ist das tote Gewicht des exzentrischen Gewichtes **6a** gleichförmig an den entgegengesetzten Seiten relativ zur Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** verteilt. Bei dieser Konstruktion kann die Schwingungswalztrommel **1** gestoppt werden, auch wenn die Schwingungserzeugungswelle **10** kontinuierlich gedreht wird. Wenn andererseits die Schwingungsverdichtungswalze in den Schwingungszustand gebracht werden soll, während die Schwingungserzeugungswelle **10** kontinuierlich gedreht wird, wird die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** in zurückziehender Weise zusammengezogen, so dass das exzentrische Gewicht **6a** zur einen Seite weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **6a** verschoben wird, wie in **Fig. 2(b)** gezeigt, was bewirkt, dass das exzentrische Gewicht **6a** um die Schwenkwelle **6** herum gedreht wird, wodurch der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** verschoben wird.

[0073] Wenn in diesem Fall der Betriebszustand des exzentrischen Gewichtes **6a** aus dem Zustand umgeschaltet wird, in dem der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen ist, wie in **Fig. 2(a)** gezeigt, und zwar in den Zustand, in dem das exzentrische Gewicht **6a** um die Schwenkwelle **6** herum gedreht wird, und zwar um einen Winkel von ungefähr  $90^\circ$ , wie von den durchgezogenen Linien in **Fig. 2(b)** gezeigt, weicht der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6** stark von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** ab, was zur Folge hat, dass der Betriebszustand, der von einer hohen Amplitude (H) dargestellt wird, selektiv aufgenommen wird. Wenn in ähnlicher Weise das exzentrische Gewicht **6a** um die Schwenkwelle **6** um einen Winkel von ungefähr  $45^\circ$  gedreht wird, um den Betriebszustand einzunehmen, der in

[0074] **Fig. 2(b)** mit gestrichelten Linien dargestellt ist, wird der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** in kleinem Ausmass verschoben, was zur Folge hat, dass der Betriebszustand, der durch eine niedrige Amplitude (L) dargestellt wird, selektiv eingenommen wird. Die Umschaltung des Betriebszustandes von dem Zustand mit hoher Schwingungsamplitude zu dem Betriebszustand mit niedriger Schwingungsamplitude und umgekehrt wird durch einen Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** ausgeführt, um eine Steuereinheit **40** für variable Amplituden zu betätigen, wie in den **Fig. 3** und **4** gezeigt.

[0075] Mit Bezug auf **Fig. 3**, die ein Signalschaltungsdiagramm ist, und auf **Fig. 4**, die ein Hydraulikschaltungsdiagramm ist, besteht die Steuereinheit **40** für die variable Amplitude im wesentlichen aus einer Hydraulikpumpe **47**, aus einem Hydraulikzylinder **7**,

der entlang der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** angeordnet ist, aus einer Verbindung **23**, die drehbar in dem Hauptkörper des Hydraulikzylinders **7** angeordnet ist, um sich um die Mittelachse einer Stange **7a** zu drehen, aus einer Verbindungsstange **23**, deren eines Ende betriebsmässig mit der Seite der Verbindung **23** verbunden ist, und deren andere Seite betriebsmässig mit der Seite des Gewichtes **6a** verbunden ist, und einem elektromagnetgetriebenen Umschaltventil **44**, welches in einer Hydraulikschaltung angeordnet ist, um unter Druck gesetztes Hydrauliköl von einer Hydraulikpumpe **47** zum Hydraulikzylinder **7** zu liefern.

[0076] Wiederum mit Bezug auf **Fig. 3** und **4** ist ein elektromagnetgetriebenes Umschaltventil **42**, welches betriebsmässig mit dem Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** assoziiert ist, der als Schwingungsbetriebszustandseinstellmittel dient, um das elektromagnetgetriebene Umschaltventil **42** zu aktivieren, in Form eines Elektromagnetventils in einer Hydraulikölversorgungsschaltung angeordnet, die hydraulisch mit der Hydraulikpumpe **41** verbunden ist, um unter Druck gesetztes Hydrauliköl zu einem Schwingungserzeugungshydraulikmotor **9** zu liefern. Während der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** in den Zustand gestellt wird, der von einer niedrigen Amplitude (L) oder einer hohen Amplitude (H) dargestellt wird, wird ein Signal normal zu einer Elektromagnetspule SOL1 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **42** gespeist, welches in Form eines Elektromagnetventils konstruiert ist, um den Schwingungserzeugungshydraulikmotor **9** zu drehen. Wenn somit der Schwingungserzeugungshydraulikmotor **9** gedreht wird, wird die Schwingungserzeugungswelle **10** in vorbestimmter Richtung gedreht.

[0077] Um andererseits den Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** zu bringen, ist ein weiteres elektromagnetgetriebenes Umschaltventil **44** in der Hydraulikschaltung angeordnet, um unter Druck gesetztes Hydrauliköl von der Hydraulikpumpe **47** zum Hydraulikzylinder **7** zu liefern. Wenn der inoperative Zustand, der von einer Neutralposition (N) des Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebels **130** dargestellt wird, von einem Neutralpositionsdetektionsschalter **38** detektiert wird, wird elektrischer Strom zu einer Elektromagnetspule SOL2 des elektromagnetgetriebenen Ventils **44** gespeist, um zu gestatten, dass die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** ausgefahren wird. Folglich wird das exzentrische Gewicht **6a** in dem aufrecht stehenden Zustand gehalten, wie in **Fig. 2(a)** gezeigt, so dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen ist.

[0078] Wenn eine Vorwärtsbewegungsposition (F) oder eine Rückwärtsbewegungsposition (R) des Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebels **130** von dem Neutralpositionsdetektionsschalter **38** detektiert wird,

während der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** in die Position geschaltet wird, die dem Betriebszustand entspricht, der von einer niedrigen Amplitude (L) oder einer hohen Amplitude (H) dargestellt wird, wird elektrischer Strom in eine Elektromagnetspule SOL3 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44** gespeist, was bewirkt, dass die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** in zurückziehbarer Weise eingefahren wird. Somit wird das exzentrische Gewicht **6a** drehbar verschoben, um den Zustand einzunehmen, wie in **Fig. 2(b)** gezeigt, so dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** verschoben wird.

[0079] Wenn beispielsweise der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** betätigt wird, um den Betriebszustand einzunehmen, der von einer niedrigen Amplitude (L) dargestellt wird, und wenn ein L-Positionssensor **45** an der im wesentlichen in der Mitte liegenden Position des Hauptkörpers des Hydraulikzylinders **7** angeordnet ist, um als Detektionssensor für das Ausmass der Exzentrizität zu dienen, und zwar betriebsmässig assoziiert mit dem exzentrischen Gewicht, gestattet die Detektionseinheit für das Ausmass der Exzentrizität, dass die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** in zurückziehbarer Weise zu einer vorbestimmten Zwischenposition eingefahren wird, so dass die Einspeisung des elektrischen Stroms in die Elektromagnetspule SOL3 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44** unterbrochen wird. Darauf folgend wird das elektromagnetgetriebene Umschaltventil **44** in die Neutralposition verschoben, so dass die Lieferung des unter Druck gesetzten Hydrauliköls zum Hydraulikzylinder **7** gestoppt wird, und gleichzeitig wird der einfahrende Kontraktionsbetrieb des Hydraulikzylinders **7** gestoppt. Folglich wird das exzentrische Gewicht **6a** in dem Betriebszustand gehalten, der von gestrichelten Linien in **Fig. 2(b)** dargestellt wird. Da zu diesem Zeitpunkt der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** in kleinem Ausmass weggebracht wird, wird eine Amplitude von jeder Schwingung, die von der Schwingungserzeugungswelle **10** erzeugt wird, in unterdrückender Weise verringert. Wenn im Gegensatz der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** betätigt wird, um den Betriebszustand einzunehmen, der von einer hohen Amplitude (H) dargestellt wird, stoppt ein N-Positionssensor **46**, der genauso als Exzentrizitätsdetektionssensor dient, die Einspeisung des elektrischen Stroms in die Elektromagnetspule SOL3 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44**. Darauf folgend wird das elektromagnetgetriebene Umschaltventil **44** in die Neutralposition verschoben, so dass die Versorgung des unter Druck gesetzten Hydrauliköls zum Hydraulikzylinder **7** gestoppt wird, und dass der zurückziehende Kontraktionsbetrieb der Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** gestoppt wird. Während folglich der Betriebszustand des exzentrischen Gewichtes **6a**, der stark von der Mittelachse

der Schwingungserzeugungswelle **120** abweicht, wie von durchgezogenen Linien in **Fig. 2(b)** dargestellt, beibehalten wird, wird das exzentrische Gewicht **6a** weiter gedreht, um Schwingungen zu erzeugen, die jeweils eine hohe Amplitude haben. In **Fig. 3** bezeichnet das Bezugszeichen **39** einen Automatik/Manuell-Umschalterschalter, der geeignet ist, um auf einer der automatischen Seiten und der manuellen Seiten betätigt bzw. eingestellt zu werden.

[0080] In diesem Ausführungsbeispiel sind zwei Positionssensoren **45** und **46**, die jeweils in Form eines Führungsschalters konstruiert sind, der geeignet ist, um magnetisch betätigt zu werden, um als Detektionsmittel für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes zu dienen, an zwei Stellen des Hauptkörpers des Hydraulikzylinders **7** angeordnet. Normalerweise wird jeder Führungsschalter angeschaltet, jedoch wenn ein Magnetring, der in der Nachbarschaft der Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** angeordnet ist, nahe an den Führungsschalter kommt, wird letzterer ausgeschaltet. Dies ermöglicht, dass das Ausmass der Ausfahrbewegung der Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** detektiert wird. Da die Sensoren **45** und **46** wie oben erwähnt am Hauptkörper des Hydraulikzylinders **7** angeordnet sind, können Signalleitungen direkt von den Sensoren **45** und **46** gezogen werden, ohne durch den engen Raum des Schwingungsmechanismus zu laufen, der mit einem Schmiermitteldampf gefüllt ist, was zur Folge hat, dass die Zuverlässigkeit der Schwingungserzeugungsvorrichtung wesentlich verbessert wird.

[0081] Wie oben beschrieben weist die Detektionseinheit für die Exzentrizität des exzentrischen Gewichtes eine Vielzahl von Detektionssensoren für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes auf, die jeweils geeignet sind, um aktiviert zu werden, wenn ein bewegbarer Teil (Stange **7a**) des Hydraulikzylinders **7** zu einer vorbestimmten Position verschoben wird, während sie elektrisch mit der Elektromagnetspule SOL3 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44** verbunden sind, welches auf der Seite angeordnet ist, wo der Hydraulikzylinder **7** betätigt wird, und zwar derart um die Grösse der Exzentrizität der Schwingungserzeugungswelle **10** zu vergrössern. Übrigens ist das vorangegangene Beispiel oben mit Bezug auf den Fall beschrieben worden, dass zwei Detektionssensoren für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes auf dem Hauptkörper des Hydraulikzylinders angeordnet sind, um Schwingungen zu detektieren, die jeweils eine hohe Amplitude oder eine niedrige Amplitude haben. Wenn eine gesteigerte Anzahl von Sensoren am Hauptkörper des Hydraulikzylinders **7** angeordnet sind, und wenn der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** zu der entgegengesetzten Seite betätigt bzw. geschoben wird, und zwar mit der entsprechenden Anzahl von Kontakten, die darauf ausgebildet sind, kann ein Drehwinkel des exzentrischen Gewichtes **6a** fein mittels vieler Schritte verändert werden. Dies führt zu dem Ergebnis, dass eine Schwingungserzeugungsvor-

richtung für die Schwingungsverdichtungswalze verwirklicht werden kann, und zwar derart, dass gestattet wird, dass eine Amplitude von jeder Schwingung, die von der Schwingungserzeugungswelle **10** erzeugt wird, mittels der steigenden Anzahl von Schritten verändert wird.

[0082] Als nächstes wird ein Betriebszustand der Schwingungserzeugungsvorrichtung für die Schwingungsverdichtungswalze gemäss des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung unten beschrieben. Bevor ein Strassenoberflächenverdichtungsvorgang ausgeführt wird, betätigt zuerst ein Bediener, der auf seinem Sitz sitzt, den Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130**, der in der Neutralposition B liegen soll, und darauf folgend betätigt er den Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43**, um zu gestatten, dass der inoperative Zustand der Schwingungserzeugungsvorrichtung in den operativen bzw. gebrauchsfertigen Zustand umgeschaltet wird, der durch eine niedrige Amplitude (L) oder eine hohe Amplitude (N) dargestellt wird, wodurch elektrischer Strom zur Elektromagnetspule SOL1 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **42** gespeist wird, so dass unter Druck gesetztes Hydrauliköl von der Hydraulikpumpe **41** zum Schwingungserzeugungshydraulikmotor **9** geliefert wird, der wiederum gedreht wird, um dadurch die Schwingungserzeugungswelle **10** in vorbestimmter Richtung zu drehen. Da der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in der Neutralposition B gelegen ist, während der vorangegangene Zustand beibehalten wird, sendet der Neutralpositionsdetektionsgrenzscharter **38** zu der Elektromagnetspule SOL2 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44** ein Signal, welches anweist, dass der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in der Neutralposition B gelegen ist, wodurch die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** ausgefahren wird, um zu gestatten, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen ist, was zur Folge hat, dass eine Intensität der Schwingungserzeugungskraft auf ein Niveau von Null verringert wird.

[0083] Wenn darauf folgend der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** aus der Neutralposition B in die Vorwärtsbewegungsposition A verschoben wird, während der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** in die Position geschoben wird, die dem Betriebszustand entspricht, der von einer hohen Amplitude (H) dargestellt wird, speist der Neutralpositionsdetektionsgrenzscharter **138** keinen elektrischen Strom zu der Elektromagnetspule SOL2 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44**, sondern speist einen elektrischen Strom zur Elektromagnetspule SOL3 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44**, wobei der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** stark von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** verschoben wird. Während der vorangegangene Zustand beibehalten wird, wird die Schwingungserzeugungswelle **10** ge-

dreht, um zu gestatten, dass die Schwingungserzeugungsvorrichtung Schwingungen jeweils mit einer hohen Amplitude erzeugt.

[0084] Wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Rückwärtsbewegungsposition C zu verschoben ist, nachdem ein Strassenoberflächenverdichtungsvorgang von einem vorbestimmten Weg erreicht bzw. durchgeführt worden ist, wobei der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in der Vorwärtsbewegungsposition A gelegen ist, wird er einmal in die Neutralposition B zurückgebracht. Da zu diesem Zeitpunkt der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** umschaltbar betätigt wird, um den Betriebszustand einzunehmen, der von einer hohem Amplitude (N) dargestellt wird, wird die Schwingungserzeugungswelle **10** kontinuierlich gedreht. Da darauf folgend der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Neutralposition B verschoben wird, speist der Neutralpositionsdetektionsgrenzscharter **38** den elektrischen Strom in die Elektromagnetspule SOL2 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44**, jedoch nicht in die Elektromagnetspule SOL3 des selbigen, wodurch die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** ausgefahren wird, bis der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen ist. Somit wird die Schwingungserzeugungswelle **10** kontinuierlich gedreht, während eine Amplitude von jeder Schwingung auf ein Niveau von Null verringert wird. Wenn danach der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Rückwärtsbewegungsposition C verschoben wird, wird die Schwingungswalztrommel **1** mit hoher Amplitude in der gleichen Weise gedreht, wie wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Vorwärtsbewegungsposition A verschoben wird.

[0085] In diesem Fall, wobei der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** umschaltbar aus dem Betriebszustand, der eine hohe Amplitude (H) darstellt, in den Betriebszustand umgeschaltet wird, der von einer niedrigen Amplitude (L) dargestellt wird, und zwar im Laufe von jedem Strassenoberflächenverdichtungsvorgang, wird der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Neutralposition B einmal zurückgestellt, und danach wird der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** umschaltbar in die entgegengesetzte Richtung betätigt. Wenn darauf folgend der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Vorwärtsbewegungsposition A oder die Rückwärtsbewegungsposition B verschoben wird, speist der Neutralpositionsdetektionsgrenzscharter **138** keinen elektrischen Strom zur Elektromagnetspule SOL2 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44**, sondern speist elektrischen Strom zur Elektromagnetspule SOL3 des selbigen, wodurch der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** in geringem Ausmass verschoben wird, was zur Folge hat, dass die Schwingungserzeugungsvorrichtung Schwingungen mit jeweils einer

niedrigen Amplitude erzeugt.

[0086] In diesem Ausführungsbeispiel weist die Schwingungserzeugungsvorrichtung als wichtige Komponenten eine Exzentrizitätssignalerzeugungseinheit auf, um ein Signal für die Verschiebung des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle zu erzeugen, weiter eine Detektionseinheit für die Exzentrizitätsgrösse eines exzentrischen Gewichtes, um das Ausmass der Exzentrizität des exzentrischen Gewichtes zu detektieren, und eine Steuereinheit für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes zur Steuerung der Exzentrizitätsgrösse der Schwingungserzeugungswelle mit Hilfe einer Schwingungsbetriebszustandseinstelleinheit zum Einstellen eines anwendbaren Schwingungsbetriebszustandes, und der Detektionseinheit für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes ansprechend auf ein Signal, welches von der Exzentrizitätssignalerzeugungseinheit übertragen wird. Es ist bei dieser Konstruktion nicht nötig, dass die Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle zur umgekehrten Richtung jedesmal dann umgeschaltet wird, wenn der Schwingungsbetriebszustand zum anderen umgeschaltet wird. Im Gegensatz dazu wird bei der herkömmlichen Schwingungserzeugungsvorrichtung der Bauart, wobei eine Amplitude von jeder Schwingung zur anderen durch Umschaltung der Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle in die entgegengesetzte Richtung umgeschaltet wird nicht möglich, dass die mit der Schwingungserzeugungswelle assoziierten Komponenten beschädigt werden, wenn das exzentrische Gewicht stark gegen den Eingriffsteil des stationären exzentrischen Gewichtes prallt. Zusätzlich geht keine Energie verloren, wenn die Amplitude von jeder Schwingung zur nächsten umgeschaltet wird. Da eine Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes automatisch zu einer anderen umgeschaltet wird, und zwar derart um zu gestatten, dass die gegenwärtige Amplitude von jeder Schwingung zu dem ausgewählten Schwingungsbetriebszustand passt, kann eine erwünschte Amplitude von jeder Schwingung einfach in Gegensatz zu der herkömmlichen Schwingungserzeugungsvorrichtung bestimmt werden, die geeignet ist, um eine Amplitude von jeder Schwingung zur nächsten umzuschalten, und zwar ohne Veränderung der Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle zur entgegengesetzten Seite.

[0087] Wenn in diesem Ausführungsbeispiel der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** aus der Vorwärtsbewegungsposition in die Rückwärtsbewegungsposition über die Neutralposition umgeschaltet bzw. verschoben wird und umgekehrt, wird die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7**, der in dem zurückgezogenen kontrahierten Zustand gehalten wird, einmal ausgefahren, um den Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** anzuordnen, und darauf folgend, nachdem der Vorwärts/Rückwärts-Bewe-

gungshebel **130** in die Vorwärtsbewegungsposition A oder die Rückwärtsbewegungsposition C verschoben worden ist, wird die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** in zurückziehender Weise kontrahiert, um zu gestatten, dass die Mittelachse des exzentrischen Gewichtes **6a** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** verschoben wird, um dadurch Schwingungen mit Hilfe des exzentrischen Gewichtes **6a** und der Schwingungserzeugungswelle **10** zu erzeugen. Zu diesem Zeitpunkt kann eine Fehlfunktion erscheinen, wobei Schwingungen, die von der Schwingungserzeugungswelle **10** erzeugt werden, nicht korrekt zu dem Laufzustand der Schwingungsverdichtungswalze passen, und zwar wegen einer gewissen Zeitverzögerung, die zwischen dem Lauf der Schwingungsverdichtungswalze in Vorwärts/Rückwärts-Richtung und dem Ausfahren oder Einfahren der Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** auftritt, die durch den Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** erreicht wird. Um die vorangegangene Fehlfunktion zu bewältigen, ist es akzeptabel, dass der Bereich der Detektion der Neutralposition B auf der Nocke **136** erweitert wird, oder dass eine bis jetzt bekannte adäquate Abfolgesteuereinheit in einer (nicht gezeigten) Steuervorrichtung für die Schwingungserzeugungsvorrichtung angeordnet wird, um ordnungsgemäss den Laufzustand der Schwingungsverdichtungswalze bei der Vorwärts/Rückwärts-Bewegung und dem Ausfahren oder Einfahren der Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** zu steuern, um sicherzustellen, dass die Schwingungsverdichtungswalze genauer ohne Auftreten von Resonanz läuft.

[0088] **Fig. 5** ist eine Kurvendarstellung, die veranschaulicht, wie die Beziehung zwischen der Anzahl von Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle **10**, einer Abweichungsgrösse bzw. Verschiebungsgrösse des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes **6a** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** und der Intensität von jeder abgebremsen Schwingung variiert, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** aus der Vorwärtsbewegungsposition A oder der Rückwärtsbewegungsposition B in die Neutralposition C verschoben wird, während die Schwingungserzeugungswelle **10** stetig gedreht wird. Da wie aus der Zeichnung offensichtlich wird eine Verschiebungsgrösse des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes **6a** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** allmählich von dem Zeitpunkt reduziert wird, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Neutralposition B verschoben wird, wird irgendein Auftreten einer Resonanz im Zusammenhang mit den Eigenschaften der herkömmlichen Schwingungserzeugungsvorrichtung nicht erkannt, wie in **Fig. 13** gezeigt. Dies ist der Tatsache zuzurechnen, dass ansprechend auf ein Signal, welches von der Neutralsignaldetektionseinheit **170** übertragen wird, um anzuweisen, dass die Neutralposition des Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshe-

bels **130** von der Neutralpositionsdetektionseinheit **170** detektiert wird, der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen ist. Wie aus der in **Fig. 5** gezeigten Kurvendarstellung offensichtlich, werden wenn eine Periode von 1,3 Sekunden verstreicht, nachdem der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Neutralposition B verschoben wird, eine Verschiebungsgrösse des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes **6a** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** und eine Intensität der verlangsamten Schwingung auf ein Niveau von Null verringert, was zur Folge hat, dass die Schwingungsbewegung der Schwingungswalztrommel **1** gestoppt wird. **Fig. 5** veranschaulicht diagrammartig beispielhaft den idealen Fall, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** komplett mit der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** zusammen fällt, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in der Neutralposition B gelegen ist. Bei einer solchen Konstruktion zeigt die Schwingungserzeugungsvorrichtung in vielen Fällen das gleiche Muster wie oben erwähnt, und zwar derart, dass eine Verschiebungsgrösse des Schwerpunktes von dem exzentrischen Gewicht **6a** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** und die Intensität der verlangsamten Schwingung steigend zu einem Niveau von Null verringert werden, und zwar ohne Auftreten einer Resonanz. In diesem Zusammenhang tritt oft der Fall auf, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** nicht vollständig mit der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** zusammen fällt, und zwar aufgrund eines Fertigungsfehlers oder eines ähnlichen Faktors. Zu diesem Zeitpunkt wird die Schwingungswalztrommel **1** kontinuierlich mit kleiner Amplitude für eine Periode von mehreren Sekunden geschwungen. In der Praxis jedoch hat die Schwingung der Schwingungswalztrommel **1** mit kleiner Amplitude in dieser Weise wenig Effekt auf die Absenkung der verdichteten Strassenoberfläche oder ähnliches. Während folglich der vorangegangene Zustand beibehalten wird, wird die Schwingungsverdichtungswalze in den Zustand mit gestoppter Schwingung gebracht. Anders gesagt, so lang wie der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen ist, wird angenommen, dass die Schwingungsverdichtungswalze in dem Zustand mit gestoppter Schwingung gehalten wird.

[0089] Wie aus der obigen Beschreibung offensichtlich wird ansprechend auf ein Signal, welches von der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebelneutralpositionsdetektionseinheit **170** übertragen wird, um anzuweisen, dass der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Neutralposition B verschoben ist, der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen. Wenn somit der Lauf der Schwingungsverdichtungswalze gestoppt wird,

wird die Schwingungswalztrommel **1** in den nicht schwingenden Zustand gebracht, und zwar ohne Auftreten einer Resonanz.

[0090] Das gezeigte Ausführungsbeispiel ist mit Bezug auf den Fall beschrieben worden, dass die Schwingungserzeugungswelle **10** stetig gedreht wird, während der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in der neutralen Position angeordnet wird. Das oben erwähnte Beispiel war der Fall, dass die Schwingungserzeugungswelle **10** bei ihrer konstanten Umdrehung gehalten wird, wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in die Neutralposition geschoben wird. Auch wenn jedoch die Umdrehungsgeschwindigkeit der Schwingungserzeugungswelle allmählich abnimmt und durch den Resonanzpunkt der Schwingungen läuft, und die Schwingungserzeugungswelle gestoppt wird, kann die Schwingung der Schwingungswalztrommel gestoppt werden, und zwar ohne Auftreten der Resonanz, vorausgesetzt, dass der Schwerpunkt der Schwingungserzeugungswelle im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle gelegen ist, bevor sie durch den Resonanzpunkt läuft, und zwar ansprechend auf ein Signal, welches von der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebelneutralpositionsdetektionseinheit **170** übertragen wird.

[0091] Wenn in ähnlicher Weise der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** von der Neutralposition B zur Vorwärtsbewegungsposition A oder der Rückwärtsbewegungsposition C geschoben wird, kann die Schwingungswalztrommel **1** beginnen schwingend gedreht zu werden, und zwar ohne Auftreten einer Resonanz im inoperativen Zustand, so dass die Schwingungswalztrommel **1** im Zustand mit gestoppter Schwingung gehalten wird, sobald die Schwingungsverdichtungswalze beginnt, sich zu drehen, vorausgesetzt, die Schwingungserzeugungswelle **10** wird kontinuierlich im stetigen Zustand gedreht. Auch in dem Fall, dass während des Laufes der Schwingung die Verdichtungswalze gestoppt wird, der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen ist, und gleichzeitig die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle **10** allmählich vom inoperativen Zustand gesteigert wird, in dem die Schwingungserzeugungswelle **10** im Zustand mit gestoppter Schwingung gehalten wird, die Schwingungswalztrommel **1** beginnen kann, sich schwingend ohne Auftreten der Resonanz zu drehen, vorausgesetzt, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen ist, wenn die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungswalztrommel **1** mit dem vorangegangenen Resonanzpunkt zusammen fällt.

[0092] Um sicherzustellen, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** beim Auftreten einer Resonanz ohne Versagen gelegen ist, ist es vorteilhafter Weise annehmbar,

dass ein Mass genommen wird, wie beispielsweise der Bereich zum Detektieren der Neutralposition B auf der Nocke **136** erweitert wird, oder dass eine bis jetzt bekannte adäquate Sequenzsteuereinheit in der Schwingungserzeugungsvorrichtung angeordnet ist, und zwar zum Zwecke der Umschaltung bzw. Veränderung der Anzahl von Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle zur nächsten und/oder zum Vorstellen oder Verzögern des Zeitpunktes zum Wechseln einer Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes **6a** zu einer anderen, nachdem die Neutralposition B detektiert wurde. Bei dieser Konstruktion kann die Schwingungserzeugungsvorrichtung zuverlässiger betrieben werden.

[0093] Wenn in diesem Fall die Schwingungswalztrommel **1** in den Zustand mit gestoppter Schwingung gebracht wird, und zwar durch Anordnen des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes **6a** im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** ohne irgendeinen Stop der Drehung der Schwingungserzeugungswelle **10**, können eine Belastungsgrösse, die von jeder der Hydraulikpumpen **41** und **47** und vom Schwingungserzeugungshydraulikmotor **9** zu tragen ist, mit einer verringerten Energieverlustmenge verringert werden kann, und zwar dem Stoppen der Drehung der Schwingungserzeugungswelle **10** zuzuordnen. Insbesondere wenn die Schwingungsverdichtungswalze einen gegebenen Walzvorgang ausführt, während die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle **10** im sich stetig drehenden Zustand ausführt, kann eine Energieverlustmenge, die durch das Stoppen der Drehung der Schwingungserzeugungswelle **10** eingeleitet wird, minimiert werden.

[0094] Beim Auftreten einer Resonanz ist die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle **10** gewöhnlich kleiner als die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle **10** im stetigen Betriebszustand der letzteren. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, dass ein Mass genommen wird, so dass ansprechend auf ein Signal, welches von der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebelneutralpositionsdetektionseinheit **170** zur Anweisung, dass der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** in der Neutralposition B gelegen ist, die Anzahl von Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle **10** auf einem Wert gehalten wird, der der Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle **10** im sich stetig drehenden Zustand entspricht, oder einem Wert über einem vorbestimmten Wert (d. h. ein Wert grösser als die Anzahl der Umdrehungen der schwingungserzeugenden Welle **10**, die ungefähr dem Resonanzpunkt entspricht). Wenn diese Massnahme ergriffen wird, erscheint keine Fehlfunktion, dass der Betriebszustand der Schwingungswalztrommel **1** mit dem Resonanzpunkt zusammen fällt, auch wenn die Schwingungserzeugungswelle **10** mit einem geringfügig grossen Bearbeitungsfehler hergestellt wird, was bewirkt, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Ge-

wichtiges **6a** geringfügig von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** verschoben ist. Folglich kann die Schwingungserzeugungsvorrichtung vorteilhafter Weise für die Schwingungsverdichtungswalze ohne Auftreten einer Resonanz betrieben bzw. eingesetzt werden.

[0095] Als nächstes wird eine Schwingungserzeugungsvorrichtung, die gemäss eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist, unten mit Bezugnahme auf die **Fig. 4** und **6** beschrieben werden. Da in diesem Ausführungsbeispiel ein Schwingungsmechanismus, der für die Schwingungserzeugungsvorrichtung verwendet wird, in der gleichen Weise wie im vorangegangenen Ausführungsbeispiel aufgebaut ist, wird eine wiederholte Beschreibung der Struktur des Schwingungsmechanismus im folgenden zum Zwecke der Vereinfachung weggelassen. Zusätzlich ist die Struktur der Schwingungserzeugungsvorrichtung, die gemäss des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist, im wesentlichen die gleiche wie jene, die in vier Zeichnungen gezeigt ist, d. h. in **Fig. 1**, die die Struktur des Schwingungsmechanismus für eine Verdichtungswalze mit variabler Amplitude zeigt, in **Fig. 2**, die den Betriebszustand eines exzentrischen Gewichtes bei der Schwingungserzeugungsvorrichtung zeigt, in **Fig. 9**, die Hydraulikschaltungen für die Schwingungserzeugungsvorrichtung zeigt, und **Fig. 8**, die einen Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel und eine Hydraulikpumpe zeigt, die zum treibenden Antrieb der Schwingungsverdichtungswalze angeordnet sind. Da jedoch im zweiten Ausführungsbeispiel ein Signal, welches von einer Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebelneutralpositionsdetektionseinheit übertragen wird, nicht für eine Exzentrizitätssignalerzeugungseinheit verwendet wird, sondern ein einzelnes Signal, welches von einem Schwingungsverdichtungswalzenantriebssystem übertragen wird, in betriebsmässiger Assoziation mit einer Laufgeschwindigkeitsdetektionseinheit verwendet wird, ist der Neutralpositionsdetektionsgrenschalter **138**, der in **Fig. 8** gezeigt ist, nicht erforderlich. Aus diesem Grund steht das Ausführungsbeispiel der Schwingungserzeugungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung in Kontrast zu der herkömmlichen Schwingungserzeugungsvorrichtung. Nun wird die Struktur der Schwingungserzeugungsvorrichtung, die gemäss des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist, im folgenden hauptsächlich mit Bezug auf andere Komponenten beschrieben, als jene, die in **Fig. 1**, in **Fig. 2**, in **Fig. 4** und in **Fig. 8** gezeigt sind.

[0096] **Fig. 6** ist ein Signalschaltungsdiagramm, welches für die Schwingungserzeugungsvorrichtung verwendet wird, die gemäss des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist. Dieses Signalschaltungsdiagramm zeigt ein Glied **81**, wie beispielsweise ein Zahnrad oder ähnliches, welches in einem Schwingungsverdichtungswalzenantriebssystem angeordnet ist, einen Laufgeschwin-

digkeitssensor **82**, der in der Nachbarschaft des Gliedes **81** in der Form eines Näherungssensors oder ähnlichem angeordnet ist, um als Laufgeschwindigkeitsdetektionsmittel zu dienen. Eine Laufgeschwindigkeitsberechnungsschaltung **83**, eine Laufgeschwindigkeitseinstellschaltung **84**, um als Laufgeschwindigkeitseinstellmittel zu dienen, und eine Laufgeschwindigkeitsvergleichsschaltung **85**, um als Laufgeschwindigkeitsvergleichsmittel zu dienen, sind für die Schwingungserzeugungsvorrichtung angeordnet. Wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze durch den Laufgeschwindigkeitssensor **82** detektiert wird, und dann durch die Laufgeschwindigkeitsberechnungsschaltung **83** berechnet wird, bestimmt die Laufgeschwindigkeitsvergleichsschaltung **85** vergleichsweise eine Differenz zwischen der voreingestellten Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze und einer vorbestimmten Laufgeschwindigkeit davon durch die Laufgeschwindigkeitseinstellschaltung **84**. Anders gesagt wird vergleichsweise durch die Laufgeschwindigkeitsvergleichsschaltung **85** bestimmt, ob die gegenwärtige Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze höher ist als die vorangegangene vorbestimmte Laufgeschwindigkeit oder nicht. Ansprechend auf ein einzelnes Signal, welches von der Laufgeschwindigkeitsvergleichsschaltung **85** übertragen wird, wird eine Steuereinheit **40** zur Bestimmung der Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes für die Schwingungserzeugungsvorrichtung aktiviert. Es sei bemerkt, dass die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze verglichen in der Laufgeschwindigkeitsvergleichsschaltung **85** gewöhnlicher Weise durch einen absoluten Wert dargestellt wird.

[0097] Insbesondere wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von dem Laufgeschwindigkeitsdetektionssensor **82** detektiert wird, geringer ist als die Laufgeschwindigkeit der selbigen voreingestellt durch die Laufgeschwindigkeitseinstellschaltung **84**, wird elektrischer Strom von der Laufgeschwindigkeitsvergleichsschaltung **85** zum Relais **86** gespeist, so dass ein Kontakt  $T_1$  und ein Kontakt  $T_2$  im Relais **86** elektrisch miteinander verbunden sind. Somit wird die elektrische Schaltung zur Elektromagnetspule SOL2 des in **Fig. 4** gezeigten elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44** gespeist, was bewirkt, dass das in **Fig. 4** gezeigte elektromagnetgetriebene Umschaltventil derart aktiviert wird, dass gestattet wird, dass die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** ausgefahren wird. Wenn das exzentrische Gewicht **6a** in dem in **Fig. 2(a)** gezeigten aufrecht stehenden Zustand gehalten wird, wird der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** angeordnet. Wenn anders gesagt die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von dem Laufgeschwindigkeitsdetektionssensor **82** detektiert wird, geringer ist als die Laufgeschwindigkeit der selbigen eingestellt von der Laufge-

schwindigkeitseinstellschaltung **84**, ist der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** angeordnet.

[0098] Wenn im Gegenteil die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von dem Laufgeschwindigkeitsdetektionssensor **82** detektiert wird, höher ist als die Laufgeschwindigkeit der selbigen, die von der Laufgeschwindigkeitseinstellschaltung **84** voreingestellt ist, wird kein elektrischer Strom von der Laufgeschwindigkeitsvergleichsschaltung **85** zum Relais **86** gespeist, sondern der Kontakt  $T_1$  wird elektrisch mit einem Kontakt  $T_3$  im Relais **86** verbunden, wodurch kein elektrischer Strom zur Elektromagnetspule SOL2 des elektromagnetbetriebenen Umschaltventils **44** gespeist ist, wobei jedoch elektrischer Strom zur Elektromagnetspule SOL3 der selbigen gespeist wird, was zur Folge hat, dass die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** in zurückziehender Weise zusammengezogen wird. Wenn folglich das exzentrische Gewicht **6a** den Betriebszustand einnimmt, wie er in **Fig. 2(b)** gezeigt ist, wird der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** verschoben.

[0099] Im zweiten Ausführungsbeispiel weist die Exzentrizitätssignalerzeugungseinheit eine Laufgeschwindigkeitseinstellschaltung **82** auf, um zuvor eine Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze in betrieblicher Assoziation mit dem Schwingungsverdichtungswalzenantriebssystem, mit einer Laufgeschwindigkeitsvergleichsschaltung **85** und einer Laufgeschwindigkeitsvergleichsschaltung **85** zum Vergleich der Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von dem Laufgeschwindigkeitsdetektionssensor **82** detektiert wurde, mit der Laufgeschwindigkeit der selbigen, die von der Laufgeschwindigkeitseinstellschaltung **84** voreingestellt wurde, auch, und wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von dem Laufgeschwindigkeitsdetektionssensor **82** detektiert wird, höher ist als die Laufgeschwindigkeit der selbigen, die von der Laufgeschwindigkeitseinstellschaltung **84** detektiert wird, wird ein Exzentrizitätssignal von der Exzentrizitätssignalerzeugungseinheit erzeugt.

[0100] Wiederum mit Bezug auf **Fig. 4** hört ein L-Positionssensor **45**, d. h. ein Exzentrizitätsgrössendetektionssensor, der im wesentlichen an einer Zwischenposition am Hauptkörper des Hydraulikzylinders **7** angeordnet ist, um als Detektionsmittel für die Exzentrizität des exzentrischen Gewichtes zu dienen, auf, elektrischen Strom zur Elektromagnetspule SOL3 des elektromagnetbetriebenen Umschaltventils **44** zu speisen, wenn die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** zu der Position verschoben ist, die einer vorbestimmten niedrigen Amplitude entspricht, während ein Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** betätigt wird, um selektiv den Betriebszustand einzunehmen, der von einer niedrigen Amplitude (L) dar-

gestellt wird. Darauf folgend wird das elektromagnetbetriebene Umschaltventil **44** derart betätigt, dass es gestattet, dass die Position auf der Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** in eine Zwischenposition umgeschaltet wird, wodurch die Versorgung des unter Druck gesetzten Hydrauliköls zum Hydraulikzylinder **7** gestoppt wird, und wobei der zurückziehende Kontraktionsbetrieb des Hydraulikzylinders **7** an der vorangegangenen Zwischenposition unterbrochen wird. Während folglich der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** in einem vergleichsweise geringen Ausmass verschoben wird, wie in **Fig. 2(b)** gezeigt, wird die Schwingungserzeugungswelle **10** gedreht, um Schwingungen zu erzeugen, die jeweils eine geringe Amplitude haben. Wenn der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** betätigt wird, um den Betriebszustand einzunehmen, der von einer hohen Amplitude (H) dargestellt wird, bewegt sich die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** über die Position, die der geringen Amplitude entspricht, so dass ein H-Positionssensor **46** aufhört, elektrischen Strom zur Elektromagnetspule SOL3 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44** zu speisen.

[0101] Als nächstes wird ein Betriebszustand der Schwingungserzeugungsvorrichtung für die Schwingungsverdichtungswalze, die gemäss des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist, unten mit Bezugnahme auf **Fig. 4** und auf **Fig. 6** beschrieben.

[0102] Als erstes stoppt ein Bediener, der auf seinem Sitz auf der Schwingungsverdichtungswalze sitzt, den Lauf der Schwingungsverdichtungswalze, bevor ein Strassenoberflächenverdichtungsvorgang mit der Schwingungsverdichtungswalze ausgeführt wird, und er betätigt dann den Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43**, um den inoperativen Zustand der Schwingungsverdichtungswalze in den operativen Zustand umzuschalten, der von einer geringen Amplitude (L) oder einer hohen Amplitude (H) dargestellt wird, und zwar entsprechend dem gegenwärtigen Zustand der Strassenoberfläche, die von der Schwingungsverdichtungswalze verdichtet wird. Ansprechend auf die vorangegangene Betätigung des Schwingungsamplitudenumschalterschalters **43** wird elektrischer Strom zu der Elektromagnetspule SOL1 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **42** gespeist, und unter Druck gesetztes Hydrauliköl wird von der Hydraulikpumpe **41** geliefert, so dass der Schwingungserzeugungshydraulikmotor **9** gedreht wird, was bewirkt, dass die Schwingungserzeugungswelle **10** in einer vorbestimmten Richtung gedreht wird. Während der vorangegangene Zustand aufrecht erhalten wird, wird die Schwingungsverdichtungswalze im laufend gestoppten Zustand gehalten. Somit ist es offensichtlich, dass die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze niedriger ist als eine voreingestellte. Im Hinblick auf die vorangegangene Tatsache wird elektrischer Strom zur Elektromagnetspule SOL2 des elektromagnetgetriebe-

nen Umschaltventils **44** gespeist, was bewirkt, dass die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** ausgefahren wird. Während der vorangegangene Zustand aufrecht erhalten wird, ist der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** gelegen, wodurch die Intensität der Schwingungserzeugungskraft auf ein Niveau von Null verringert wird, obwohl die Schwingungserzeugungswelle **10** kontinuierlich gedreht wird.

[0103] Nun wird angenommen, dass die Schwingungsverdichtungswalze beginnt, in Vorwärtsrichtung zu fahren, während der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** betätigt wird, um den Betriebszustand einzunehmen, der von einer hohen Amplitude (H) dargestellt wird. Wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, die von einem Laufgeschwindigkeitssensor detektiert wird, höher wird als die Laufgeschwindigkeit der selbigen voreingestellt durch die Laufgeschwindigkeitseinstellung **84**, wird das Relais **86** aktiviert, um die Einspeisung von elektrischem Strom in die Elektromagnetspule SOL2 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44** zu stoppen, speist jedoch den elektrischen Strom in die Elektromagnetspule SOL3 der selbigen, wodurch der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** stark weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** verschoben wird. Während somit der vorangegangene Zustand beibehalten wird, wird die Schwingungserzeugungswelle **10** gedreht, um zu gestatten, dass die Schwingungserzeugungsvorrichtung Schwingungen jeweils mit einer hohen Amplitude erzeugt.

[0104] Wenn die Schwingungsverdichtungswalze in der Richtung nach hinten fährt, nachdem ein Strassenoberflächenverdichtungsvorgang über eine vorbestimmte Distanz durchgeführt worden ist, kann die Schwingung der Schwingungserzeugungswalze nicht gestoppt werden, ausser wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze auf ein Niveau verringert wird, welches geringer ist als das voreingestellte, d. h. auch wenn der Vorwärts/Rückwärts-Bewegungshebel **130** schnell von der Vorwärtsbewegungsposition A zur Rückwärtsbewegungsposition C verschoben wird. Wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze geringer wird als die voreingestellte Geschwindigkeit, und zwar im Laufe der Umschaltung von der Vorwärtsbewegung zur Rückwärtsbewegung, wird das Relais **86** aktiviert, um die Einspeisung von elektrischem Strom zur Elektromagnetspule SOL3 des elektromagnetgetriebenen Umschalt- bzw. Wechselventils **44** zu stoppen, es speist jedoch elektrischen Strom in die Elektromagnetspule SOL2 davon ein, wodurch die Stange **7a** des Hydraulikzylinders **7** ausgefahren wird, Was bewirkt, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** wiederum auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** angeordnet ist. Folglich wird eine Amplitude von jeder Schwingung auf ein Niveau von null reduziert, obwohl

die Schwingungserzeugungswelle **10** kontinuierlich gedreht wird. Wenn danach die Schwingungsverdichtungswalze in der Rückwärtsrichtung läuft, und die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze höher wird als die voreingestellte, schwingt die Schwingungsverdichtungswalze mit einer hohen Amplitude in der gleichen Weise wie in dem Fall, wo die Schwingungsverdichtungswalze in der Vorwärtsrichtung läuft.

[0105] In dem Fall, wo der Schwingungsamplitudenumschalterschalter **43** so betätigt wird, dass er gestattet, dass der Betriebszustand der Schwingungsverdichtungswalze von dem Betriebszustand, der durch eine hohe Amplitude (N) dargestellt wird, zu den Betriebszustand umgeschaltet wird, der von einer niedrigen Amplitude (L) im Laufe eines Verdichtungsvorgangs der Strassenoberfläche dargestellt wird, wird jeder umschaltbare Betätigungsvorgang des Schwingungsamplitudenumschalterschalters **43** erreicht, während die Schwingungsverdichtungswalze in dem Zustand mit gestoppter Schwingung gehalten wird.

[0106] Wenn die Schwingungsverdichtungswalze beginnt, in der Vorwärtsrichtung oder in der Rückwärtsrichtung zu laufen und die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze geringer wird als die voreingestellte, wird das Relais **86** aktiviert, um die Einspeisung des elektrischen Stroms in die Elektromagnetspule SOL2 des elektromagnetgetriebenen Umschaltventils **44** zu stoppen, es speist jedoch elektrischen Strom in dessen Elektromagnetspule SOL3, wodurch der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** in einem kleinem Ausmass weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle **10** verschoben wird was bewirkt, dass die Schwingungserzeugungsvorrichtung Schwingungen erzeugt, die jeweils eine geringe Amplitude haben.

[0107] In diesem Ausführungsbeispiel weist die Schwingungserzeugungsvorrichtung eine Exzentrizitätssignalerzeugungseinheit auf, um ein Signal zu erzeugen, welches wirksam ist zur Verschiebung des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle, weiter eine Schwingungsbetriebszustandseinstelleinheit, die selektiv eine anwendbare Amplitude für jede Schwingung einstellen kann, weiter eine Detektionseinheit für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes, um eine Exzentrizitätsgrösse des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle zu detektieren, und eine Steuereinheit für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes, um eine Exzentrizitätsgrösse des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes weg von der Wellenmitte der Schwingungserzeugungswelle zu steuern, und zwar mit Hilfe der Schwingungsbetriebszustandseinstelleinheit, um selektiv einen anwendbaren Schwingungsbetriebszustand und die Detektionseinheit für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes ansprechend auf ein Signal einzu-

stellen, welches von der Exzentrizitätssignalerzeugungseinheit übertragen wird. Bei dieser Konstruktion ist es nicht nötig, dass die Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle in die entgegengesetzte Richtung jedesmal dann umgeschaltet wird, wenn der vorliegende Schwingungsbetriebszustand zu einem anderen umgeschaltet wird. Somit gibt es keine Möglichkeit, dass das exzentrische Gewicht kräftig mit dem Eingriffsteil des stationären exzentrischen Gewichtes unter Einfluss einer gewissen Intensität einer Trägheitskraft kollidiert, die von dem bewegbaren exzentrischen Gewicht eingeleitet wird, was bewirkt, dass Komponenten, die mit der Schwingungserzeugungswelle assoziiert sind, beschädigt werden, wie bei dem herkömmlichen Schwingungsverdichtungswalzenantriebssystem, wobei eine Amplitude von jeder Schwingung zur nächsten verändert wird durch Umschalten der Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle in die entgegengesetzte Richtung, und wobei darüber hinaus irgendein Energieverlust nicht auftritt, wenn die vorliegende Amplitude von jeder Schwingung zur nächsten verändert wird. Da zusätzlich eine Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes automatisch derart gesteuert werden kann, dass selektiv eine anwendbare Amplitude von jeder Schwingung entsprechend dem ausgewählten Schwingungsbetriebszustand bestimmt wird, kann eine erwünschte Amplitude für jede Schwingung einfach eingestellt werden, und zwar im Gegensatz zu der herkömmlichen Schwingungsverdichtungswalze, wobei eine Amplitude von jeder Schwingung zur nächsten verändert wird, und zwar ohne irgendeine Änderung der Drehrichtung der Schwingungserzeugungswelle, wie in **Fig. 13** gezeigt.

[0108] **Fig. 7** ist eine Kurvendarstellung, die veranschaulicht, wie die Beziehung zwischen einer Laufgeschwindigkeit der Verdichtungswalze und einer Amplitude (hohe Amplitude oder niedrige Amplitude) von jeder Schwingung, die durch die Schwingungserzeugungsvorrichtung erzeugt wird, die gemäss dieses Ausführungsbeispiels neu konstruiert ist, variiert, wenn die Zeit vergeht, und zwar unter einer Bedingung, dass sich die Schwingungsverdichtungswalze in Vorwärts/Rückwärts-Richtung bewegt, während die Schwingungserzeugungswelle, die in der Schwingungserzeugungsvorrichtung angeordnet ist, stetig gedreht wird. Wie aus der Kurvendarstellung offensichtlich, zeigt die Schwingungserzeugungsvorrichtung Eigenschaften, die sicherstellen, dass Schwingungen in stabiler Weise erzeugt werden können, und zwar ohne irgendein Auftreten einer Resonanz der Schwingungswalztrommel, und zwar nicht nur während des Laufens der Schwingungsverdichtungswalze in Vorwärtsrichtung, sondern auch während des Laufens der Trommel in Rückwärtsrichtung. Insbesondere während das Laufen der Schwingungsverdichtungswalze gestoppt wird, wird eine Amplitude von jeder Schwingung auf ein Niveau von Null verringert, wie oben erwähnt. Solange die Laufge-

windigkeit der Schwingungsverdichtungswalze geringer ist als eine erste vorbestimmte Laufgeschwindigkeit, während die Schwingungsverdichtungswalze in Vorwärtsrichtung läuft, wird eine Amplitude von jeder Schwingung, die von der Schwingungserzeugungsvorrichtung erzeugt wird, auf dem Zustand mit dem Pegel Null gehalten. Wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze die erste vorbestimmte Laufgeschwindigkeit der Walze überschreitet, wird die Exzentrizitätsgrösse des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle von dem Niveau von Null auf einen voreingestellten Amplitudenwert gesteigert. Danach wird die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze allmählich verringert, und wenn sie auf eine zweite vorbestimmte Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze verringert wird, wird ein Wert der Amplitude wieder auf ein Niveau von Null verringert. Während die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze in Vorwärtsrichtung (durch einen absoluten Wert dargestellt) auf den Wert gehalten wird, der einer zweiten vorbestimmten Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze entspricht, nachdem der Weg der Schwingungsverdichtungswalze in Vorwärtsrichtung umgekehrt zum Lauf der Walze in Rückwärtsrichtung umgeschaltet wird, wird eine Amplitude von jeder Schwingung, die von der Schwingungserzeugungsvorrichtung erzeugt wird (durch einen absoluten Wert dargestellt) auf den Zustand mit einem Niveau von Null stillgehalten, und zwar in der gleichen Weise, wie es der Fall bei der Schwingungsverdichtungswalze ist, die in Vorwärtsrichtung läuft. Wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze in Rückwärtsrichtung die zweite vorbestimmte Geschwindigkeit dieser überschreitet, wird das Ausmass der Exzentrizität des Schwerpunktes von dem exzentrischen Gewicht weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle auch von dem Niveau von Null auf den vorangegangenen voreingestellten Wert der Amplitude gesteigert. Auch in dem Fall, dass der Laufzustand der Schwingungsverdichtungswalze in Rückwärtsrichtung umgekehrt in den Laufzustand der selbigen in Vorwärtsrichtung über den Neutralzustand umgeschaltet wird, wird die zuvor erwähnte Laufbeziehung mit der Schwingungserzeugungsvorrichtung wiederholt. Im übrigen kann die erste vorbestimmte Geschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze und die zweite vorbestimmte Geschwindigkeit der selbigen miteinander identisch sein. Anderenfalls können sie voneinander unterschiedlich sein.

[0109] Wie aus der obigen Beschreibung offensichtlich wird das Ausmass der Exzentrizität des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes entfernt von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle auf einen Wert mit dem Niveau Null verringert, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze über einen vorbestimmten gewissen

Wert verringert wird, wenn der Laufzustand der Schwingungsverdichtungswalze in Vorwärtsrichtung umgekehrt zum Laufzustand der selbigen in der entgegengesetzten Richtung umgeschaltet wird, und darauf folgend wird eine Grösse der Exzentrizität des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle auf einen Wert entsprechend einer voreingestellten Amplitude vergrössert, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze beginnt, in der entgegengesetzten Richtung zu laufen, und zwar nach dem der Lauf der Schwingungsverdichtungswalze gestoppt wird. Während somit der Lauf der Schwingungsverdichtungswalze gestoppt wird, wird somit eine Amplitude von jeder Schwingung, die von der Schwingungserzeugungsvorrichtung erzeugt wird, normaler Weise auf einem Wert mit dem Niveau Null gehalten. Da in diesem Ausführungsbeispiel An/Aus von jeder Schwingung, die von der Schwingungserzeugungsvorrichtung erzeugt wird, ausgeführt wird durch Veränderung der Exzentrizitätsgrösse des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle zu einer anderen Grösse, fällt der Betriebszustand der Schwingungswalztrommel nicht mit einem Resonanzpunkt zusammen. Sobald folglich der Lauf der Schwingungsverdichtungswalze gestoppt wird, wird die Schwingungswalztrommel nicht ohne irgendein Auftreten von Resonanz in Schwingung versetzt.

[0110] Dieses Ausführungsbeispiel ist oben mit Bezugnahme auf den Fall beschrieben worden, dass die Schwingungserzeugungswelle stetig gedreht wird. Obwohl jedoch die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle mit dem Resonanzpunkt übereinstimmt, der von den Schwingungen der Schwingungswalztrommel für die Dauer definiert ist, für die die Anzahl von Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle allmählich verringert wird, bis die Drehung der Schwingungserzeugungswelle gestoppt wird, während die Schwingungsverdichtungswalze in gestoppten Zustand gehalten wird, kann die Schwingung der Schwingungswalztrommel ohne irgendein Auftreten einer Resonanz gestoppt werden, und zwar ansprechend auf ein Signal, welches von der Laufgeschwindigkeitsdetektionseinheit übertragen wird, und zwar in einem Zustand, in dem der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle gelegen ist, und zwar bevor die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle mit dem vorangegangenen Resonanzpunkt zusammenfällt.

[0111] Solange die Schwingungserzeugungswelle stetig gedreht wird, wenn die Schwingungsverdichtungswalze beginnt, vom gestoppten Zustand ihres Laufes in Vorwärtsrichtung oder in Rückwärtsrichtung zu laufen, tritt nicht irgendeine Resonanz mit der Schwingungswalztrommel auf. Wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze

eine vorbestimmte überschreitet, beginnt die Schwingungswalztrommel, vom gestoppten Zustand der Schwingung in Schwingung versetzt zu werden. Auch in dem Fall, in dem die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle allmählich von dem Zustand der Schwingungserzeugungswelle mit gestoppter Schwingung gesteigert wird, kann die Schwingungserzeugungswelle beginnen, ohne Auftreten von irgendeiner Resonanz in Schwingung versetzt zu werden, vorausgesetzt, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle gelegen ist, wenn die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle mit dem Resonanzpunkt zusammen fällt.

[0112] Wenn zusätzlich die Schwingung der Schwingungswalztrommel gestoppt wird, während der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle gelegen ist, und zwar ohne irgendein Anhalten der Drehung der Schwingungserzeugungswelle, kommt wenig Energieverlust vor, während die Erzeugung der Schwingungen der Schwingungserzeugungswelle gestoppt wird, und darüber hinaus kann eine Grösse der Last, die von der Hydraulikpumpe und dem Schwingungserzeugungshydraulikmotor zu ertragen ist, verringert werden. Insbesondere wenn die Schwingungsverdichtungswalze einen Walzvorgang ausführt, während die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle in sich stetig drehendem Zustand gehalten wird, kann das Ausmass des Energieverlustes, der auftritt, wenn die Erzeugung der Schwingungen der Schwingungserzeugungswelle gestoppt wird, minimiert werden.

[0113] Da die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle beim Auftreten der Resonanz normalerweise geringer ist als die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle im sich stetig drehenden Zustand, fällt die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle nicht mit dem Resonanzpunkt zusammen, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze auf ein geringeres Niveau als ein vorbestimmtes verringert wird, vorausgesetzt, dass die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle geringer gehalten wird, als im sich stetig drehenden Zustand oder als ein vorbestimmter Wert (d. h. ein höherer Wert als die Anzahl der Umdrehungen der Schwingungserzeugungswelle oder ein Wert ungefähr gleich dem Resonanzpunkt), und zwar ohne Stoppen der Drehung der Schwingungserzeugungswelle, auch wenn die Schwingungserzeugungswelle mit einem geringfügig grossen Bearbeitungsfehler hergestellt wird, und der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes **6a** in gewissem Ausmasse weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle verschoben wird. Folglich kann die Schwingungswalztrommel **1** vorteilhafter Weise ohne irgendein Auftreten einer Resonanz in Schwingung

versetzt werden.

[0114] Während die vorliegende Erfindung oben mit Bezug auf zwei ihrer bevorzugten Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, sei natürlich bemerkt, dass die vorliegende Erfindung nicht nur auf diese beiden Ausführungsbeispiele beschränkt sein sollte, sondern dass verschiedene Veränderungen oder Modifikationen vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen, wie sie von den beigefügten Ansprüchen definiert wird.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von Schwingungen bzw. Vibrationen für eine Schwingungs- bzw. Vibrationsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude, wobei die folgenden Schritte vorgesehen sind: Versetzen eines beweglichen exzentrischen Gewichtes (**6a**) in einer schwingungserzeugenden Welle (**10**) derart, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes (**6a**) im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle (**10**) angeordnet ist, um so zu gestatten, dass die Schwingungsverdichtungswalze in dem schwingungsgestoppten Zustand gehalten werden kann, und zwar ansprechend auf ein Detektionssignal hergeleitet aus der Detektion einer Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze kleiner ist als eine erste vorbestimmte Laufgeschwindigkeit, und Versetzen des exzentrischen Gewichtes (**6a**) in der schwingungserzeugenden Welle (**10**) in einer solchen Art und Weise, dass der Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes (**6a**) von der Mittelachse der schwingungserzeugenden Welle (**10**) abweicht, um so zu gestatten, dass die Schwingungsverdichtungswalze in dem Schwingungserzeugungszustand gehalten wird, und zwar ansprechend auf die vorausgegangene Detektionsgeschwindigkeit, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze höher ist als eine zweite vorbestimmte Laufgeschwindigkeit.

2. Vorrichtung zur Erzeugung von Schwingungen in einer Schwingungsverdichtungswalze mit einer variablen Amplitude, wobei die Vorrichtung folgendes aufweist:

einen Schwingungsmechanismus (**4**) geeignet zur Änderung einer Amplitude jeder Schwingung zur nächsten Amplitude, und zwar durch Abweichung oder Versetzung des Schwerpunktes des beweglichen exzentrischen Gewichtes (**6a**) in einer Schwingungserzeugungswelle (**10**) weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle (**10**), gekennzeichnet durch:

Detektiermittel für die Laufgeschwindigkeit zum Detektieren einer Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze, Einstellmittel für die Laufgeschwindigkeit, um eine

Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze auf eine vorbestimmte Geschwindigkeit einzustellen,

Vergleichsmittel für die Laufgeschwindigkeit zum Vergleichen der Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze detektiert durch die Detektiermittel für die Laufgeschwindigkeit mit einer Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze eingestellt durch die Einstellmittel für die Laufgeschwindigkeit, und zwar durch Vergleichen eines Signals übertragen von den Detektiermitteln für die laufende Geschwindigkeit mit einem Signal übertragen von den Einstellmitteln für die Laufgeschwindigkeit, um auf diese Weise zu bestimmen, ob die erwähnte Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze detektiert durch die Detektiermittel für die Laufgeschwindigkeit höher ist als die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze eingestellt durch die Einstellmittel für die Laufgeschwindigkeit, und Steuermittel für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes zum Anordnen des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes (**6a**) im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle (**10**) ansprechend auf ein Signal übertragen von den Vergleichsmitteln für die Laufgeschwindigkeit wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze detektiert durch die Detektiermittel für die Laufgeschwindigkeit geringer ist als eine Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze eingestellt durch die Einstellmittel für die Laufgeschwindigkeit, und

Abweichen und Verschieben des Schwerpunktes des exzentrischen Gewichtes (**6a**) weg von der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle (**10**) ansprechend auf das vorausgehende Signal, wenn die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze detektiert durch die Detektiermittel für die Laufgeschwindigkeit höher ist als die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze eingestellt durch die Einstellmittel für die Laufgeschwindigkeit.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Steuermittel für die Exzentrizitätsgrösse des exzentrischen Gewichtes der Schwingungserzeugungswelle (**10**) den Schwerpunkt des exzentrischen Gewichtes (**6a**) im wesentlichen auf der Mittelachse der Schwingungserzeugungswelle (**10**) anordnen, wenn die erwähnte Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze detektiert durch die Detektiermittel für die Laufgeschwindigkeit niedriger ist als die Laufgeschwindigkeit der Schwingungsverdichtungswalze eingestellt durch die Einstellmittel für die Laufgeschwindigkeit, und zwar ohne Stoppen der Drehung der Schwingungserzeugungswelle (**10**).

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

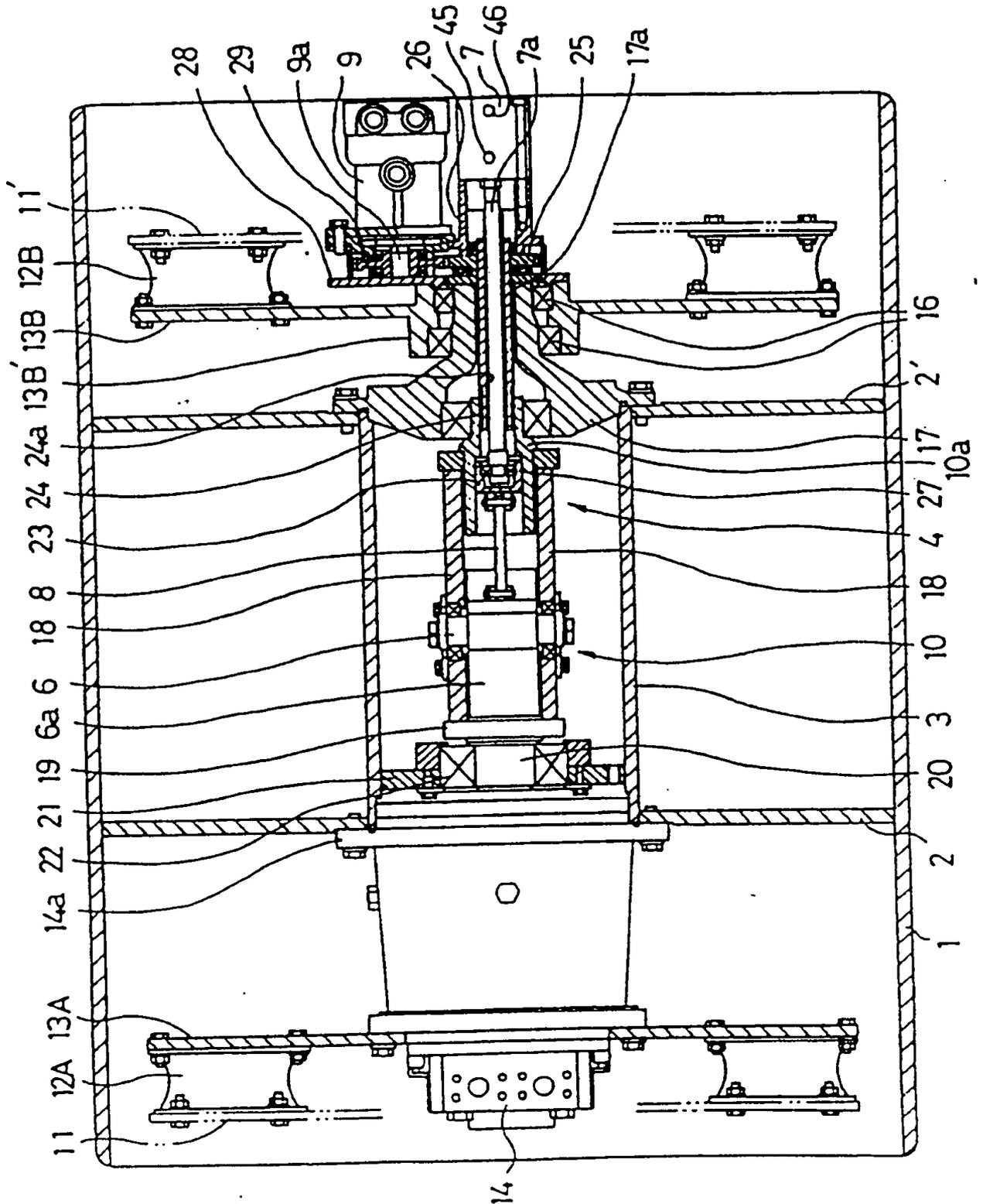


FIG. 2

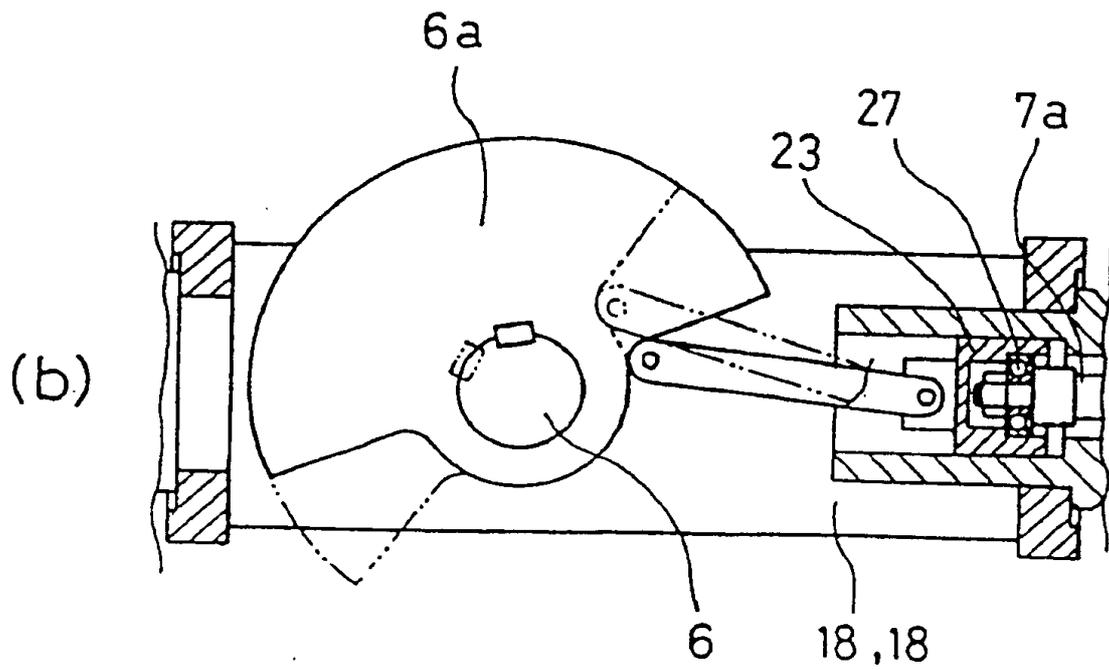
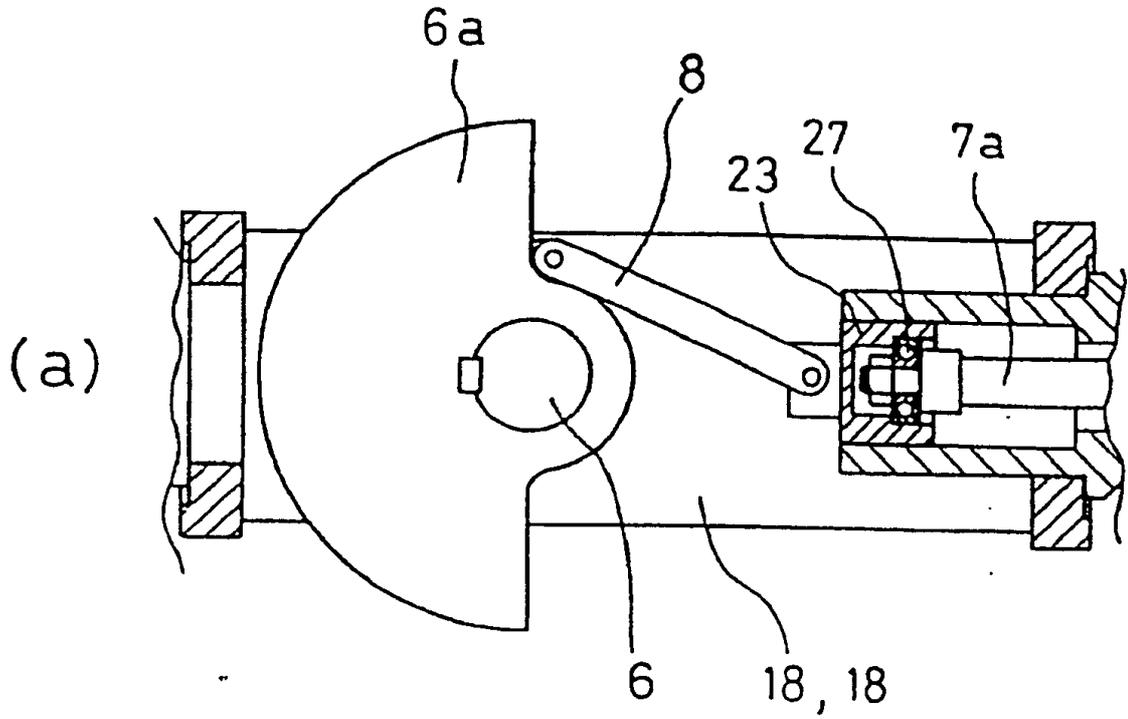


FIG. 3

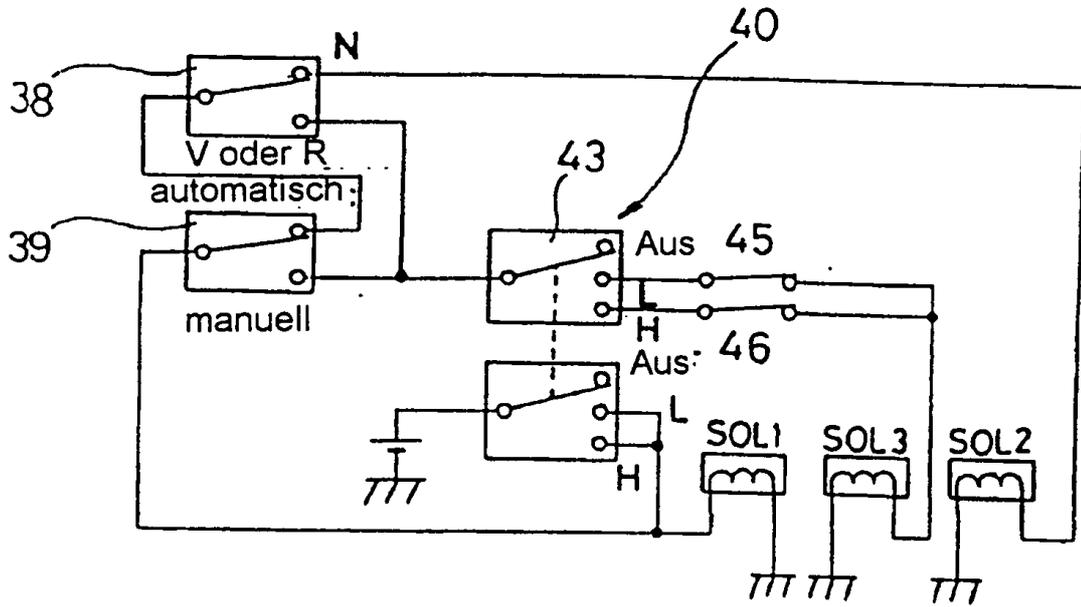


FIG. 4

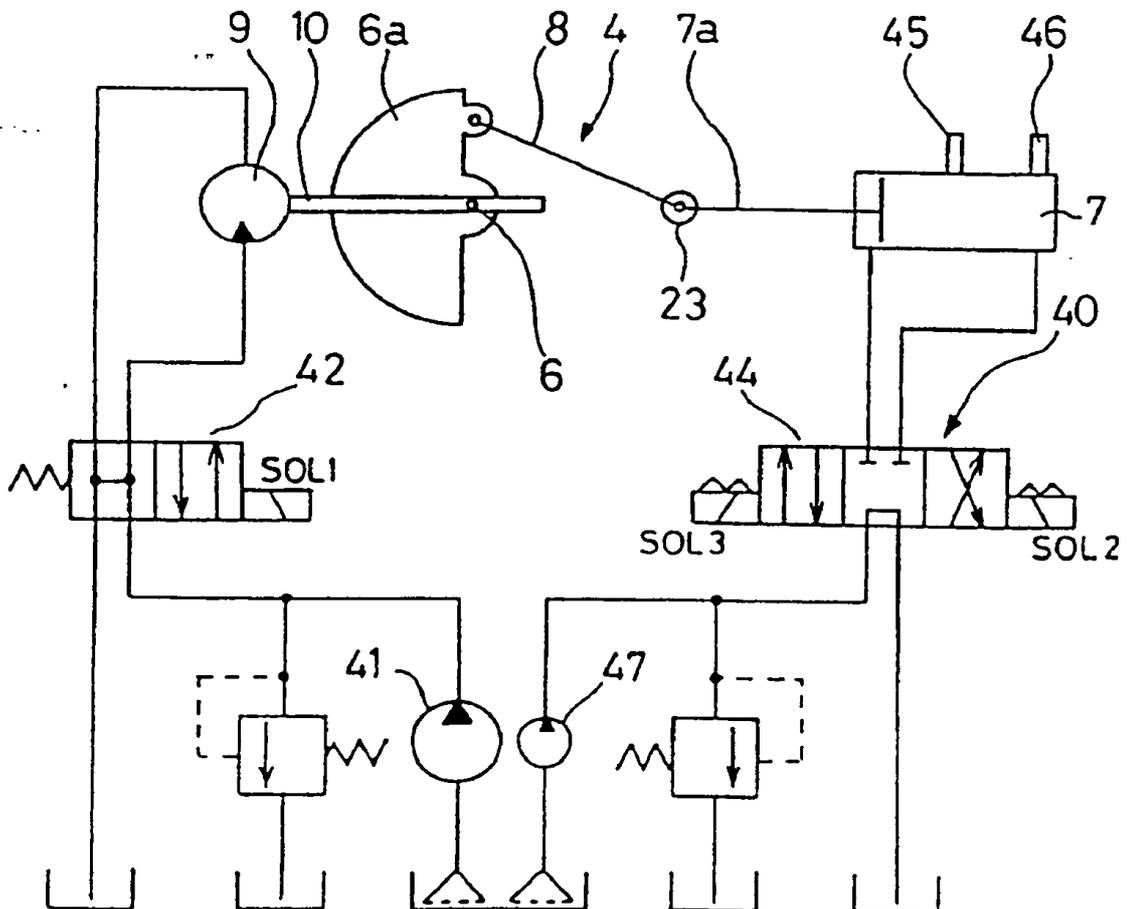


FIG. 5

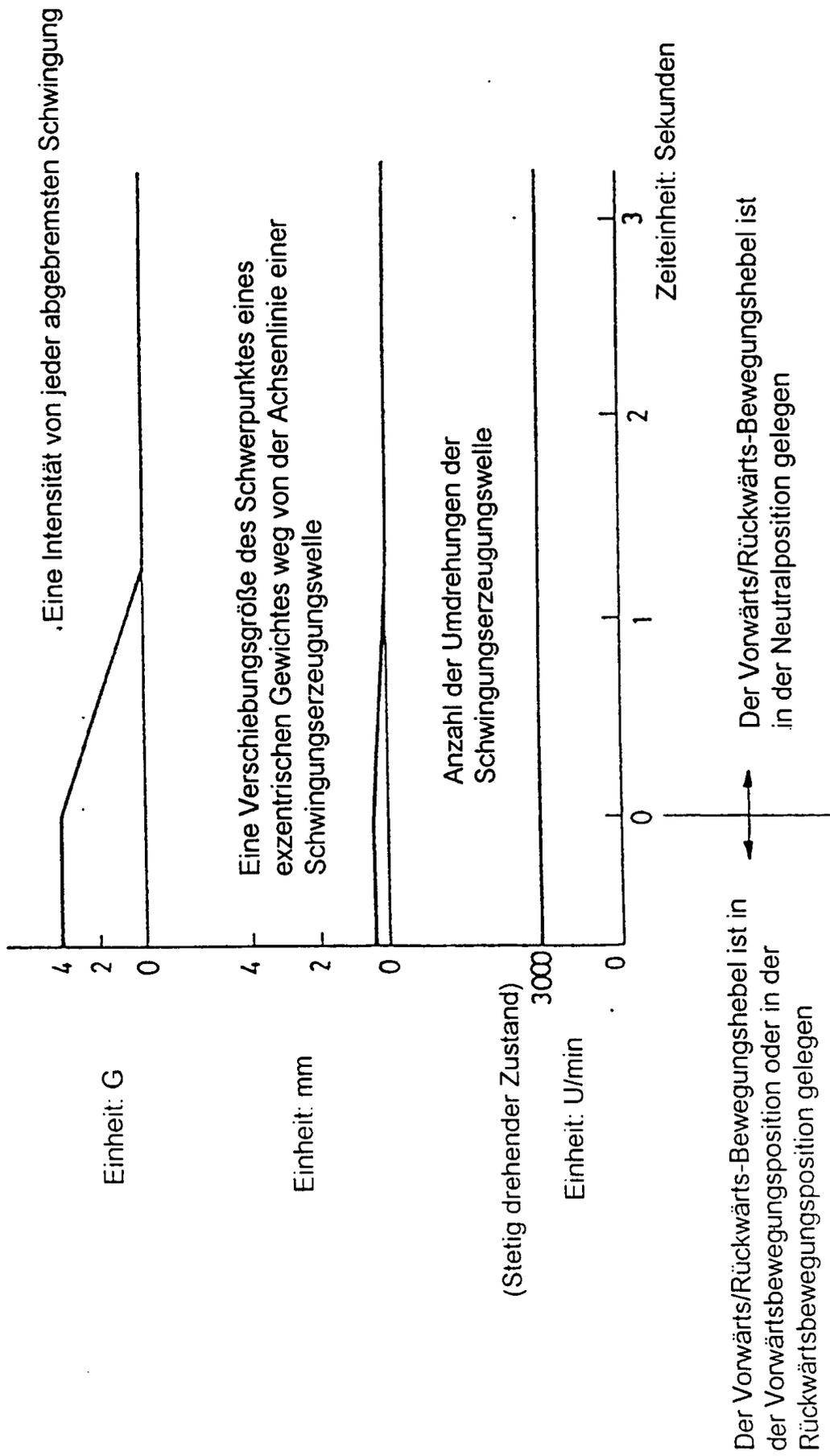


FIG. 6

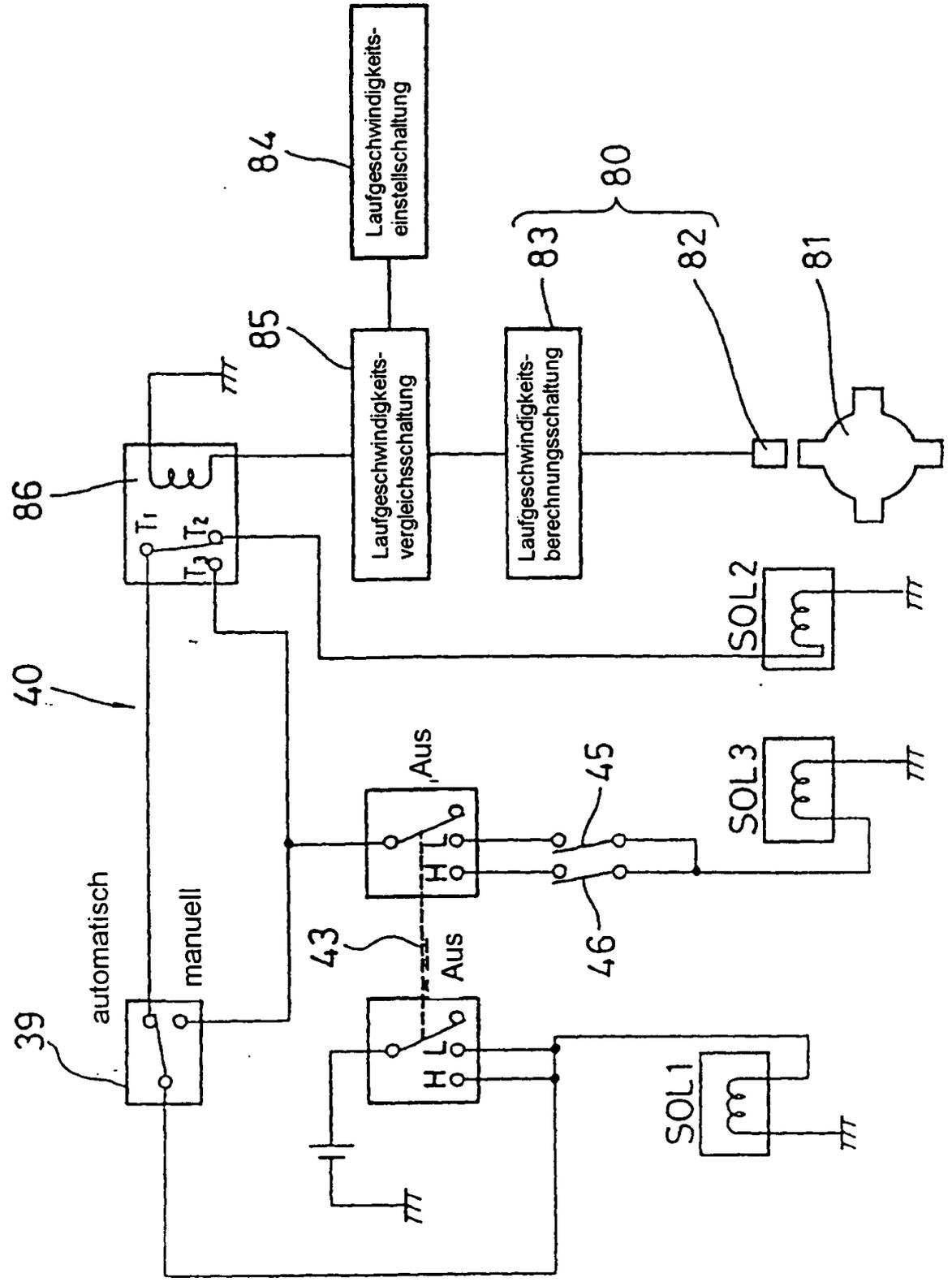


FIG. 7

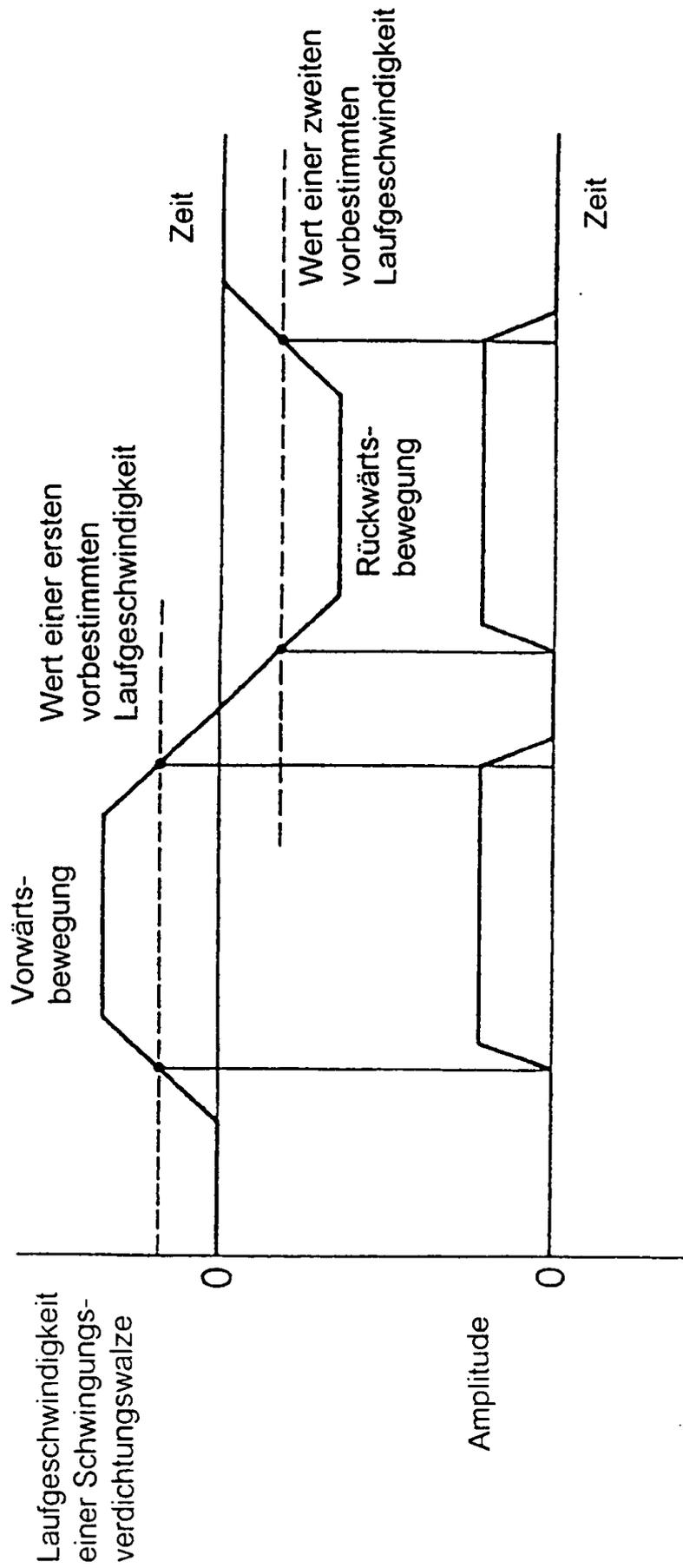


FIG. 8

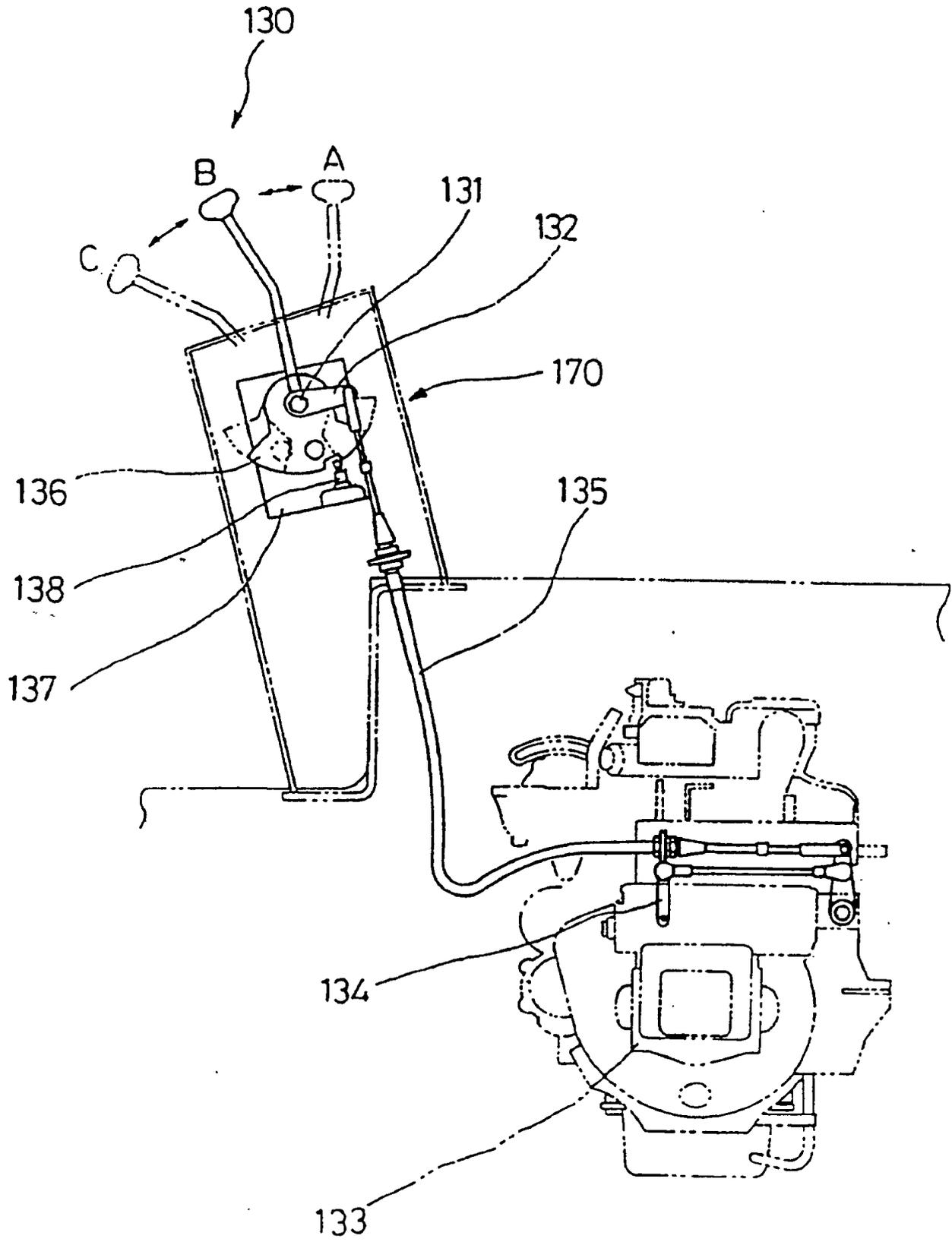


FIG. 9

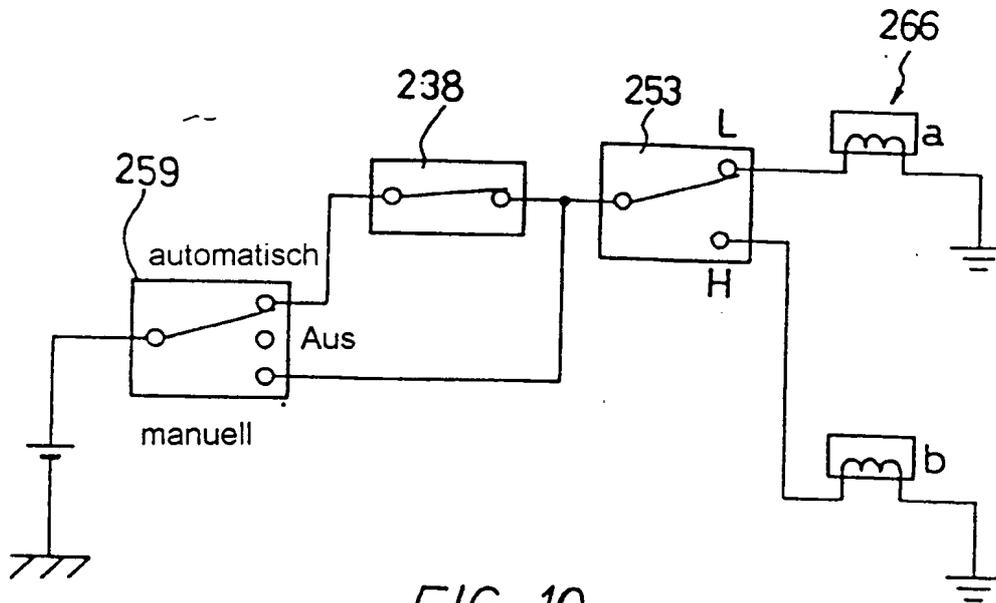


FIG. 10

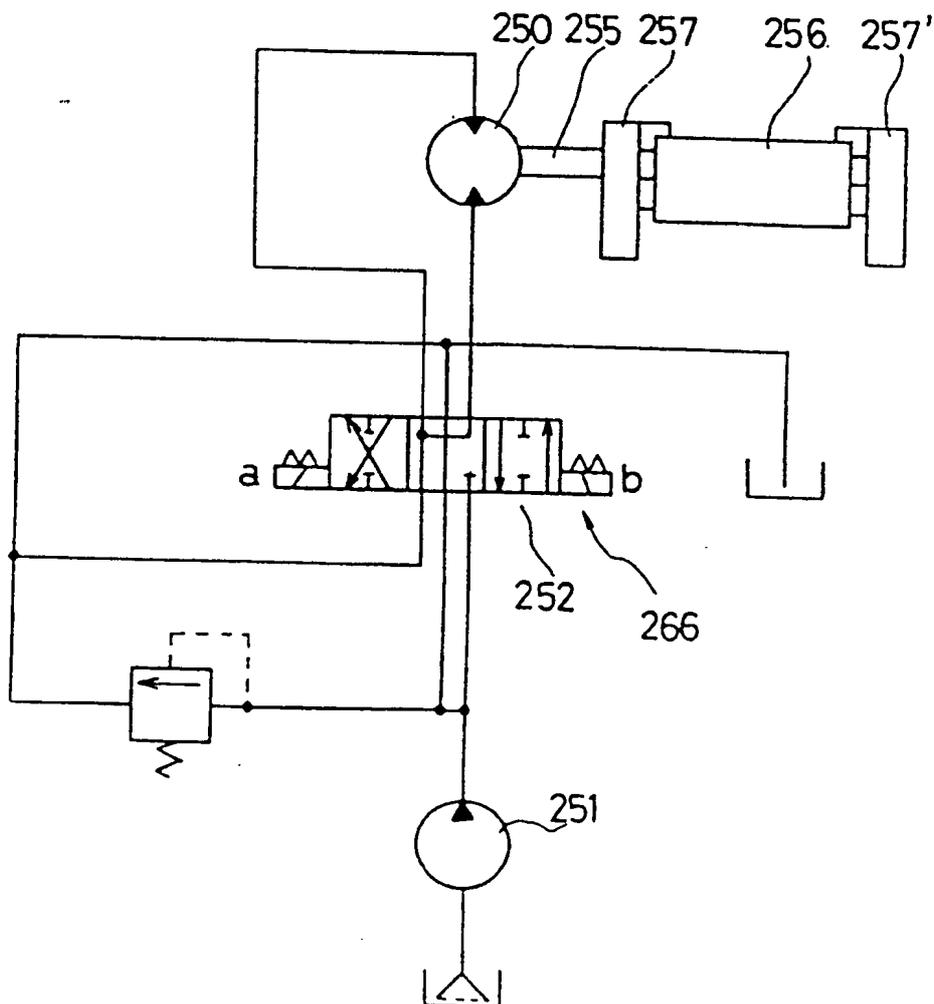


FIG. 11

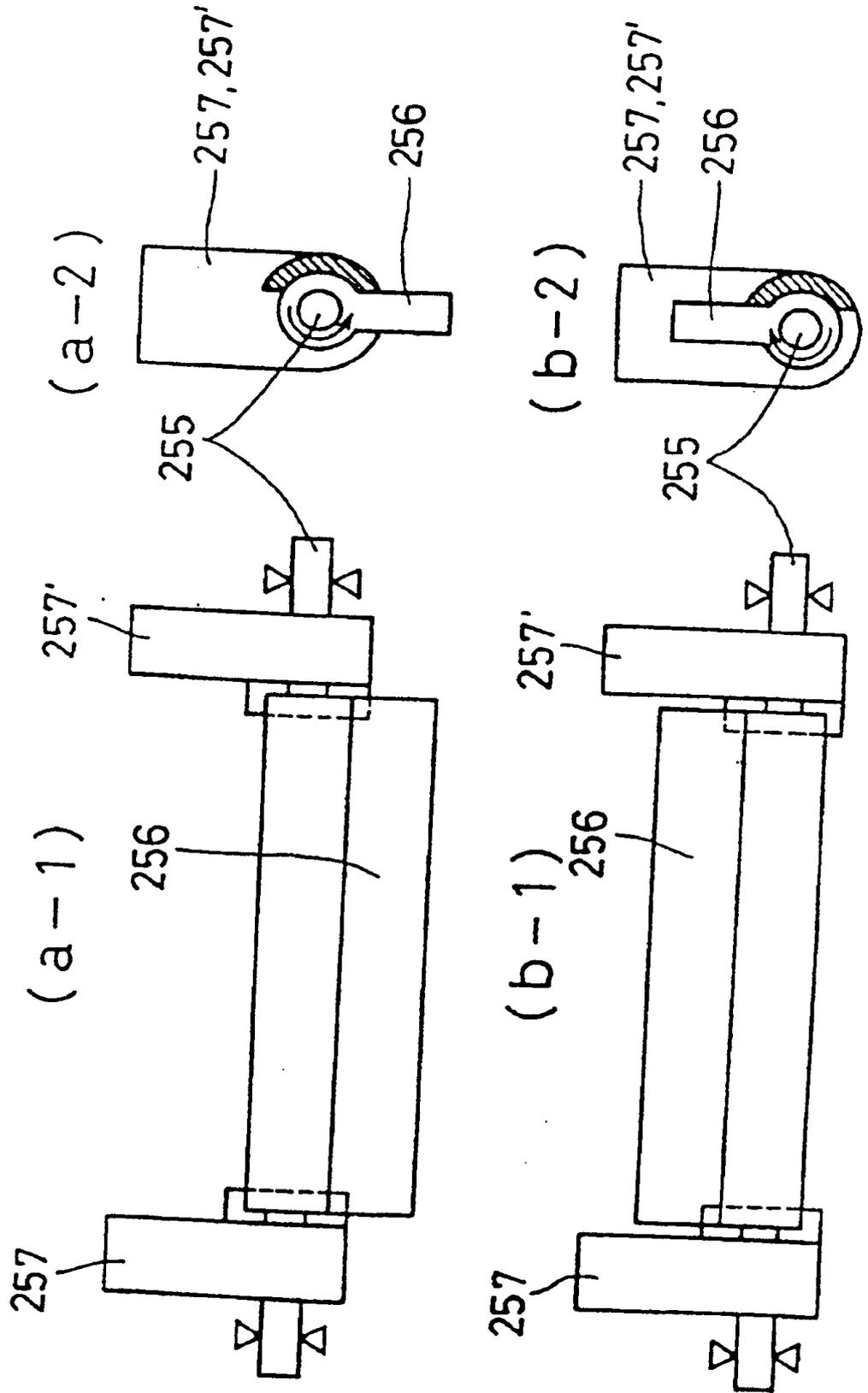


FIG. 12

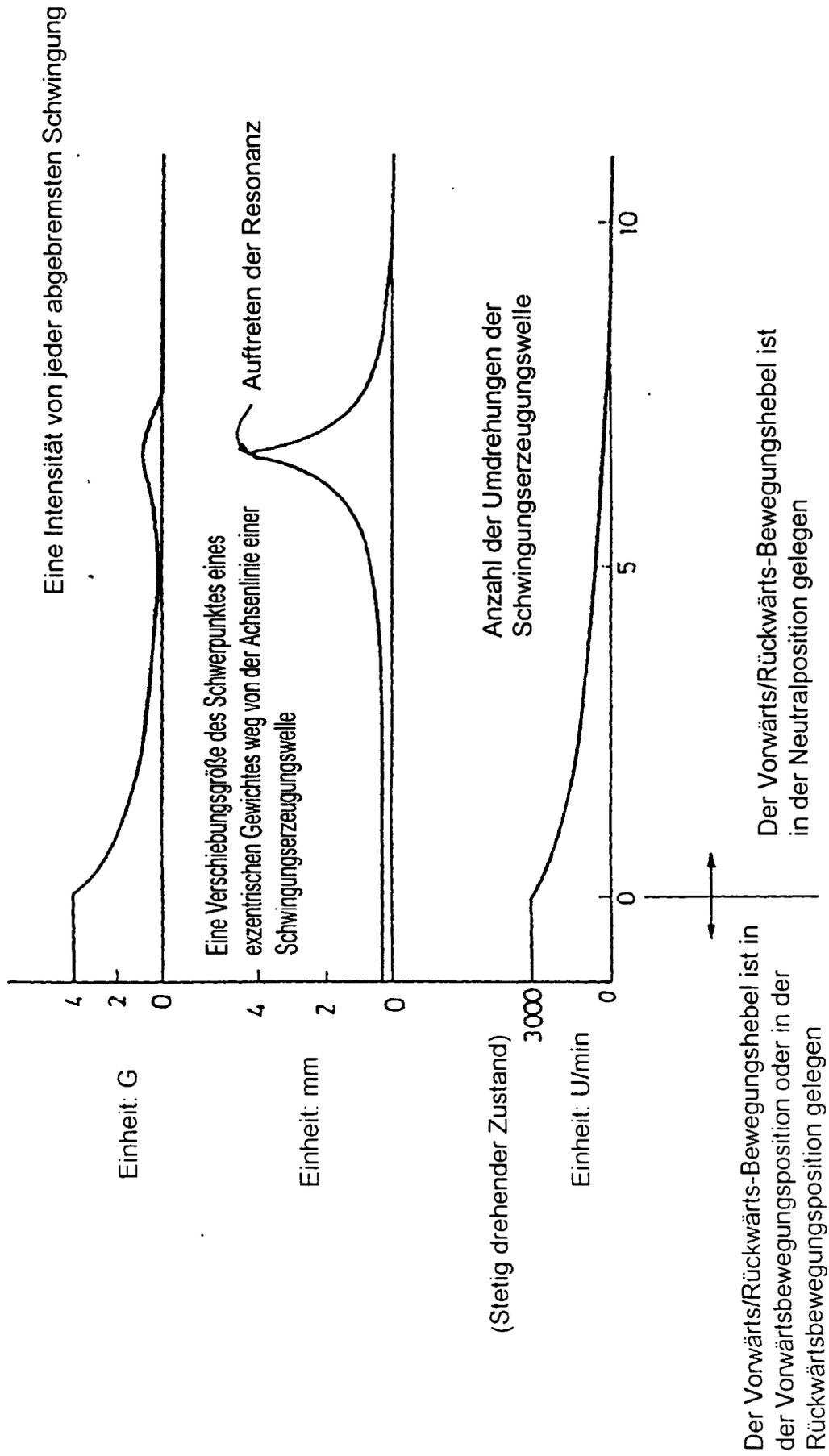


FIG. 13

