

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83890022.3

51 Int. Cl.³: **B 06 B 1/16**

22 Anmeldetag: 17.02.83

30 Priorität: 17.02.82 AT 611/82

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.83 Patentblatt 83/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft**
Friedrichstrasse 4
A-1011 Wien(AT)

72 Erfinder: **Hirn, Ferdinand, Ing.**
Ennstal Nr. 60
A-8940 Aigen(AT)

72 Erfinder: **Edlinger, Manfred**

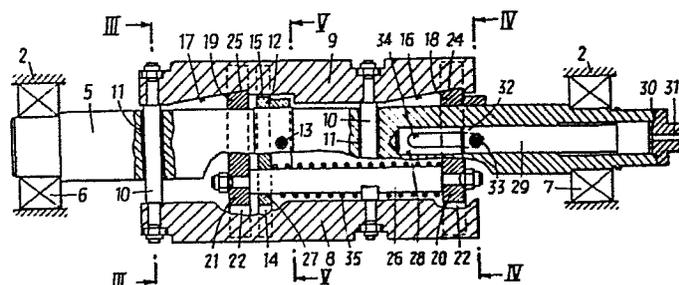
A-8950 Stainach Nr. 350(AT)

74 Vertreter: **Haffner, Thomas M., Dr. et al,**
Patentanwaltskanzlei Dipl.-Ing. Adolf Kretschmer Dr.
Thomas M. Haffner Schottengasse 3a
A-1014 Wien(AT)

54 **Unwuchtanordnung zur Erzeugung von Vibrationen.**

57 Bei einer insbesondere für Straßenwalzen geeigneten Unwuchtanordnung zur Erzeugung von Vibrationen ist wenigstens eine Unwuchtmasse (8) drehsicher, axial unverschiebbar und radial verlagerbar an einer Welle (5) angeordnet und mit einem an der der Unwuchtmasse (8) gegenüberliegenden Seite der Welle (5) befindlichen Gegenhalter (9) starr verbunden. Zum stufenlosen radialen Verlagern von Unwuchtmasse (8) und Gegenhalter (9) bezüglich der Welle (5) auch während der Rotation derselben und somit zum Verändern der Exzentrizität des Gesamtschwerpunktes der rotierenden Massen ist an der Welle (5) wenigstens ein Keil (18,19) axial verschiebbar gelagert, der mit am Gegenhalter (9) angeordneten Gegenkeiffflächen (16,17) zusammenwirkt.

FIG.2



Unwuchtanordnung zur Erzeugung von Vibrationen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Unwuchtanordnung zur Erzeugung von Vibrationen, insbesondere für Straßenwalzen, mit einer rotierend antreibbaren Welle, mit welcher
5 wenigstens eine Unwuchtmasse drehsicher verbunden ist, wobei die Exzentrizität des Gesamtschwerpunktes der rotierenden Massen während Rotation durch ein außerhalb des Walzenkörpers angeordnetes Betätigungsorgan stufenlos veränderbar ist und
10 die Unwuchtmasse an der Welle axial unverschiebbar und radial verlagerbar geführt ist.

Unwuchtanordnungen dienen zur Erzeugung von Vibrationen, welche dadurch hervorgerufen werden, daß mit einer schnell
15 rotierenden Welle eine Unwuchtmasse exzentrisch verbunden ist. Solche Unwuchtanordnungen werden beispielsweise bei Straßenwalzen verwendet, um den Boden zu verdichten. Hierbei verbessern die Vibrationen den Verdichtungseffekt und es ist daher möglich, das Gewicht der Walzen geringer zu halten. Die
20 Erfindung bezieht sich nun auf eine solche Unwuchtanordnung zur Erzeugung von Vibrationen, insbesondere für Straßenwalzen, mit einer rotierend antreibbaren Welle, mit welcher wenigstens eine Unwuchtmasse drehsicher verbunden ist, wobei der Gesamtschwerpunkt der Massen exzentrisch zur
25 Rotationsachse liegt und die Exzentrizität veränderbar ist. Die Amplitude der Schwingungen ist vom Ausmaß der Exzentrizität des Gesamtschwerpunktes der Massen abhängig. Bei Straßenwalzen ist nun die jeweils günstigste Amplitude der Schwingungen vom Verdichtungsgrad und der
30 Beschaffenheit des Bodens abhängig. Wenn der Verdichtungsgrad des Bodens bei großen Schütthöhen gering ist, sind in der Regel für einen günstigen Wirkungsgrad große Schwingungsamplituden vorteilhaft. Mit fortschreitender Verdichtung jedoch sollen die Amplituden der Schwingungen
35 verkleinert werden. Wenn die Amplituden bei geringfügig verdichtetem Boden zu klein sind, ist der Wirkungsgrad der

Verdichtung ungünstig. Wenn aber die Amplituden zu groß sind, so ergibt sich ein unruhiger Gang der Straßenwalze. Die Schwingungen werden dann auf den Maschinenrahmen übertragen und es kann zu Rahmenbeschädigungen kommen. Es ist bekannt, bei einer solchen Unwuchtanordnung die Exzentrizität des Gesamtschwerpunktes der Massen zu verändern. Diese Veränderung erfolgte bei den bekannten Anordnungen durch Umkehr der Drehrichtung, wobei sich in der einen Drehrichtung der Unwuchtwellen durch Verstellung der Unwuchtmasse eine kleinere Schwingungsamplitude ergab als bei der anderen Drehrichtung der Unwuchtwellen. Die Veränderung der Exzentrizität konnte hierbei nur in zwei Stufen erfolgen, wobei jedesmal die Unwuchtwellen stillgesetzt und mit anderer Drehrichtung angetrieben werden mußte. Dadurch wurde noch kein optimaler Effekt ermöglicht.

Aus der DE-OS 2 131 853 ist bereits eine Ausbildung einer Unwuchtanordnung bekanntgeworden, bei welcher die Unwucht von einer mit einer Flüssigkeit füllbaren Kammer gebildet ist und das Gewicht dieser Unwucht durch Veränderung der Flüssigkeitsfüllung verändert wird. Weiters ist es beispielsweise aus der DE-OS 1 634 474 bekannt, die Wirkung der Unwucht dadurch zu verändern, daß mehrere Unwuchten relativ zueinander verdreht werden. Schließlich ist aus der DE-PS 926 308 eine Unwuchtanordnung der eingangs genannten Art bekanntgeworden, bei welcher die Exzentrizität der Unwucht veränderbar ist. Bei dieser bekannten Einrichtung werden Exzenterringe durch einen Kolben verstellt. Die Verbindung der Exzenterringe mit der Welle erfolgt lediglich über die Kolben und es ist daher eine derartige Verbindung relativ instabil und störungsanfällig.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, die Anpassung der Amplitude der Schwingungen an die jeweils gestellte Aufgabe in besonders einfacher, robuster und betriebssicherer Ausbildung zu erzielen. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die

Erfindung im wesentlichen darin, daß an der Welle wenigstens ein mit der Unwuchtmasse zusammenwirkender Keil axial verschiebbar gelagert ist und daß mit der Unwuchtmasse ein auf der gegenüberliegenden Seite der Welle angeordneter
5 Gegenhalter starr verbunden ist, der Gegenkeilflächen für den oder die Keile aufweist. Durch die Verwendung eines Keiles wird in einfacher Weise die stufenlose Veränderung der Exzentrizität und damit die stufenlose Veränderung der Schwingungsamplitude ermöglicht. Die Anordnung eines mit der
10 Unwuchtmasse starr verbundenen Gegenhalters ermöglicht die einfache Ausbildung von Gegenkeilflächen für die Keile zur Verstellung der Unwuchtmasse.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist die Masse des
15 Gegenhalters geringer als die Unwuchtmasse. Dadurch, daß die Masse des Gegenhalters geringer ist als die mit diesem Gegenhalter verbundene Unwuchtmasse, wird durch die Fliehkraft der Unwuchtmasse dieser Gegenhalter zentral nach innen gedrückt, und da die Unwuchtmasse die Gegenkeilflächen
20 für die Keile aufweist, werden diese Keile dauernd auf Druck beansprucht und es kann durch den Vortrieb der Keile die Unwuchtmasse zentral nach innen gezogen und dadurch die Exzentrizität des Gesamtschwerpunktes und damit die Schwingungsamplitude verkleinert werden. Bei einer einfachen
25 konstruktiven Ausführungsform kann gemäß der Erfindung der Gegenhalter mit der Unwuchtmasse durch Bolzen verbunden sein, welche durch Querbohrungen der Welle hindurchgeführt sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in
30 einer zentralen Bohrung der Welle ein hydraulisch beaufschlagter Kolben axial verschiebbar geführt, der mit dem oder den Keilen gekuppelt ist. Dadurch ergibt sich eine konstruktiv einfache Ausführungsform. Die Übertragung des hydraulischen Druckes auf den Kolben stellt kein Problem dar,
35 da die Abdichtung des gleichachsig mit der Welle angeordneten Druckanschlusses keine Schwierigkeiten bereitet. Gemäß der

Erfindung weist zweckmäßig der Kolben im Bereich seines von seiner beaufschlagten Stirnfläche abgewendeten Endes einen Querbolzen auf, der durch wenigstens einen axialen Schlitz der Welle hindurchragt und an dem oder den Keilen angreift. 5 Hiebei sind gemäß der Erfindung vorzugsweise der Keil oder die Keile durch wenigstens eine gegen einen mit der Achse starr verbundenen Teil abgestützte Feder entgegen dem Druck des auf den Kolben wirkenden hydraulischen Mediums belastet. Dadurch wird mit einem einzigen Anschluß für das hydraulische 10 Medium an die rotierende Unwuchtwelle das Auslangen gefunden. Zweckmäßig ist hiebei die auf den Kolben durch das hydraulische Medium ausgeübte Kraft in Richtung des Spitzenwinkels des Keiles gerichtet. Es wird auf diese Weise der Keil durch die hydraulische Kraft vorgetrieben und die 15 Feder muß nur für die Rückstellkraft dimensioniert sein, so daß mit einer schwächeren Feder das Auslangen gefunden werden kann.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der 20 Erfindung sind zwei in axialem Abstand voneinander liegende Keile starr, vorzugsweise durch in axialer Richtung verlaufende Bolzen, miteinander verbunden. Dadurch wird die radiale Verstellung der Unwuchtmasse erleichtert. Eine solche Unwuchtmasse erstreckt sich über eine gewisse axiale Länge 25 und es wird durch die Anordnung von zwei miteinander gekuppelten Keilen ein Ecken der Unwuchtmasse bei der Verstellung vermieden.

Gemäß der Erfindung ist vorzugsweise die Keilfläche jedes 30 Keiles von der Grundfläche einer am Umfang einer Scheibe ausgebildeten Ausnehmung gebildet, deren Ränder den Gegenhalter umgreifen. Hiebei weist vorzugsweise die die Keilfläche aufweisende Scheibe auf der der Keilfläche gegenüberliegenden Seite eine die Unwuchtmasse umgreifende 35 Ausnehmung auf. Durch die Ränder dieser Ausnehmung werden somit die starre Einheit von Unwuchtmasse und Gegenhalter und

die Keile in der Drehrichtung gegeneinander abgestützt. Mit der Welle ist vorzugsweise gemäß der Erfindung eine Scheibe starr verbunden, welche an ihrem Umfang Ausnehmungen aufweist, deren Ränder die Unwuchtmasse und den Gegenhalter 5 umgreifen und eine radiale Führung derselben bilden. Durch die Ränder dieser Ausnehmungen ist somit die starre Einheit von Unwuchtmasse und Gegenhalter radial geführt und in der Drehrichtung abgestützt, so daß die Unwuchtmasse bei der Rotation der Unwuchtwellen sicher mitgenommen wird, und über 10 die Unwuchtmasse und den Gegenhalter sind wieder die Keile in der Drehrichtung abgestützt. Hierbei ist gemäß der Erfindung die Anordnung so getroffen, daß die mit der Welle starr verbundene Scheibe die Abstützung für die die Keile entgegen dem Druck des auf den Kolben wirkenden hydraulischen Mediums 15 belastenden Federn bildet und daß die die Keile verbindenden Bolzen die Scheibe durchsetzen. Es ergibt sich somit eine Einheit von Unwuchtmasse, Gegenhalter und Keilen, welche durch die mit der Unwuchtwellen starr verbundene Scheibe drehsicher mit der Welle gekuppelt ist, wobei die in der 20 Umfangsrichtung auftretenden Kräfte von dieser Scheibe auf großem Radius aufgenommen werden.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch erläutert.

25

Fig. 1 zeigt die Gesamtanordnung einer Straßenwalze. Die Fig. 2 bis 8 zeigen die im Walzenkörper untergebrachte Unwuchtanordnung. Hierbei zeigt Fig. 2 einen Axialschnitt bei Einstellung der Unwuchtmasse auf größte Exzentrizität, Fig. 3 30 einen Schnitt nach Linie III-III der Fig. 2, Fig. 4 einen Schnitt nach Linie IV-IV der Fig. 2, Fig. 5 einen Schnitt nach Linie V-V der Fig. 2, Fig. 6 einen Axialschnitt bei Einstellung der Unwuchtmasse auf kleinste Exzentrizität, Fig. 7 einen Schnitt nach Linie VII-VII der Fig. 6 und Fig. 8 35 eine schaubildliche Darstellung.

Fig. 1 zeigt eine Straßenwalze, bei welcher am Rahmen 1 zwei Walzenkörper 2 in gabelförmigen Trägern 3 gelagert sind. Die gabelförmigen Träger 3 sind um Zapfen 4 verdrehbar gelagert, um die Lenkung der Straßenwalze zu ermöglichen. Die 5 Walzenkörper 2 sind in den gabelförmigen Trägern elastisch, beispielsweise unter Zwischenschaltung von Gummipuffern, gelagert, so daß die durch die Unwuchtanordnung auftretenden Schwingungen nicht auf die gabelförmigen Träger 3 und auf den Rahmen 1 übertragen werden.

10

Die Walzenkörper 2 sind hohl ausgebildet und innerhalb dieser Walzenkörper 2 ist die in Fig. 2 bis 8 dargestellte Unwuchtanordnung vorgesehen. Diese Unwuchtanordnung weist eine Welle 5 auf, die in zwei Lagern 6 und 7 im hohlen 15 Walzenkörper gelagert ist. Die Lager 6 und 7 sind starr und ohne Zwischenschaltung von Gummipuffern od. dgl. mit dem Walzenkörper verbunden, so daß die von der Welle 5 ausgehenden Schwingungen direkt auf den Walzenkörper 2 übertragen werden. Der Walzenkörper 2 ist zweckmäßig aus 20 Blech hergestellt. Die Welle 5 wird mit hoher Drehzahl durch einen nicht dargestellten Motor, beispielsweise einen hydraulischen Motor, angetrieben.

8 ist eine Unwuchtmasse, die mit einem Gegenhalter 9 über 25 Schraubenbolzen 10 verbunden ist. Die Schraubenbolzen 10 sind durch Bohrungen 11 der Welle 5 hindurchgeführt. Mit der Welle 5 ist eine Scheibe 12 mittels einer Schraube 13 starr verbunden. Diese Scheibe 12 weist an ihrem Umfang Ausnehmungen 14 und 15 auf. In der Ausnehmung 14 bzw. an den 30 Seitenrändern dieser Ausnehmung ist die Unwuchtmasse 8 radial geführt und in der Ausnehmung 15 bzw. an den Seitenrändern derselben ist der Gegenhalter 9 radial geführt. Es wird somit die Unwuchtmasse 8 und der Gegenhalter 9 durch die Welle 5 bei der Drehung derselben mitgenommen.

35

Der Gegenhalter 9 weist zwei Gegenkeilflächen 16 und 17 auf, mit welchen Keile 18 und 19 zusammenwirken. Die Unwuchtmasse 8 ist größer als der Gegenhalter 9 und bei der Rotation hat somit die Unwuchtmasse 8 das Bestreben, nach außen auszuschlagen, und zieht hierbei den Gegenhalter 9 nach innen. Die Gegenkeilflächen 16 und 17 liegen daher bei der Rotation dauernd an den Keilen 18 und 19 an. Wenn die Keile 18 und 19 nach links geschoben werden, wird der Gegenhalter 9 nach außen gedrückt und die Unwuchtmasse 8 wird nach innen gezogen.

In der in Fig. 2 dargestellten Stellung liegen die Keile 18, 19 rechts und die Unwuchtmasse 8 weist ihre größte Exzentrizität auf. In der Stellung nach Fig. 6 liegen die Keile in der äußersten linken Stellung 18', 19' und in dieser Stellung wird die Unwuchtmasse 8 in ihre innerste Stellung 8' gezogen und weist daher ihre kleinste Exzentrizität auf. Zwischen den Stellungen nach Fig. 2 und Fig. 6 kann die Exzentrizität der Unwuchtmasse 8 stufenlos beliebig geändert werden.

Die Keile 18 und 19 sind an Scheiben 20 und 21 ausgebildet. Diese Scheiben 20 und 21 weisen an ihrem Umfang Ausnehmungen 22 und 23 auf. Die Ausnehmungen 22 umgreifen die Unwuchtmasse 8 und die Ausnehmungen 23 umgreifen den Gegenhalter 9. Auf diese Weise sind die Scheiben 20 und 21 mit der Unwuchtmasse 8 und dem Gegenhalter 9 in Drehrichtung gekuppelt. Der Grund der Ausnehmungen 23 bildet die Keilflächen 24 und 25 der Keile 18 und 19. Die beiden Scheiben 20 und 21 sind durch Bolzen 26, welche durch Bohrungen 27 der Scheibe 12 hindurchgehen, miteinander starr verbunden. Auch durch diese Bolzen und Bohrungen sind die Scheiben 20 und 21 mit der Scheibe 12 und daher mit der Welle 5 in Drehrichtung gekuppelt.

In einer zentralen Bohrung 28 der Welle 5 ist ein hydraulischer Kolben 29 axial verschiebbar geführt. Der Arbeitsraum 30 dieses Kolbens ist über eine zentrale Bohrung 31 mit einer hydraulischen Druckquelle über einen nicht 5 dargestellten Anschluß verbunden. Im Bereich des vom Arbeitsraum 30 abgewendeten Endes 32 weist der Kolben 29 einen Querbolzen 33 auf, der durch axiale Schlitze 34 der Welle 5 hindurchgeht und die Scheibe 20 mit dem Kolben verbindet. Bei Druckgebung im Arbeitsraum 30 schiebt somit 10 der Kolben 29 die Scheiben 20 und 21 bzw. die Keile 18 und 19 nach links, wodurch die Exzentrizität der Unwuchtmasse 8 verringert wird. Bei Druckentlastung im Arbeitsraum 30 werden die Scheiben 20 und 21 und der Kolben 29 durch Druckfedern 35, welche die Bolzen 26 umgeben und gegen die Scheibe 12 15 abgestützt sind, zurückgestellt. Auf diese Weise wird die Exzentrizität der Unwuchtmasse 8 verringert. Es kann somit die Exzentrizität der Unwuchtmasse 8 und damit die Schwingungsamplitude stufenlos verändert werden.

20

25

30

35

Patentansprüche

1. Unwuchtanordnung zur Erzeugung von Vibrationen, insbesondere für Straßenwalzen, mit einer rotierend
5 antreibbaren Welle (5), mit welcher wenigstens eine Unwuchtmasse (8) drehsicher verbunden ist, wobei die Exzentrizität des Gesamtschwerpunktes der rotierenden Massen während Rotation durch ein außerhalb des Walzenkörpers (2) angeordnetes Betätigungsorgan stufenlos veränderbar ist und
10 die Unwuchtmasse (8) an der Welle (5) axial unverschiebbar und radial verlagerbar geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß an der Welle (5) wenigstens ein mit der Unwuchtmasse (8) zusammenwirkender Keil (18,19) axial verschiebbar gelagert ist und daß mit der Unwuchtmasse (8) ein auf der
15 gegenüberliegenden Seite der Welle (5) angeordneter Gegenhalter (9) starr verbunden ist, der Gegenkeilflächen (16,17) für den oder die Keile (18,19) aufweist.

2. Unwuchtanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß die Masse des Gegenhalters (9) geringer ist als die Unwuchtmasse (8).

3. Unwuchtanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenhalter (9) mit der Unwuchtmasse
25 (8) durch Bolzen (10) verbunden ist, welche durch Querbohrungen (11) der Welle (5) hindurchgeführt sind.

4. Unwuchtanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in einer zentralen Bohrung (28) der Welle
30 (5) ein hydraulisch beaufschlagter Kolben (29) axial verschiebbar geführt ist, der mit dem oder den Keilen (18,19) gekuppelt ist.

5. Unwuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
35 gekennzeichnet, daß der Kolben (29) im Bereich seines von seiner beaufschlagten Stirnfläche abgewendeten Endes einen

Querbolzen (33) aufweist, der durch wenigstens einen axialen Schlitz (34) der Welle (5) hindurchragt und an dem oder den Keilen (18,19) angreift.

5 6. Unwuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Keil oder die Keile (18,19) durch wenigstens eine gegen einen mit der Welle (5) starr verbundenen Teil (12) abgestützte Feder (35) entgegen dem Druck des auf den Kolben (29) wirkenden hydraulischen Mediums
10 belastet sind.

7. Unwuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei in axialem Abstand voneinander liegende Keile (18,19) starr, vorzugsweise durch in axialer
15 Richtung verlaufende Bolzen (26), miteinander verbunden sind.

8. Unwuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Keilfläche (24,25) jedes Keiles (18,19) von der Grundfläche einer am Umfang einer Scheibe
20 (20,21) ausgebildeten Ausnehmung (23) gebildet ist, deren Ränder den Gegenhalter (9) umgreifen.

9. Unwuchtanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die Keilfläche (24,25) aufweisende Scheibe (20,21)
25 auf der der Keilfläche gegenüberliegenden Seite eine die Unwuchtmasse (8) umgreifende Ausnehmung (22) aufweist.

10. Unwuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Welle (5) eine Scheibe (12) starr
30 verbunden ist, welche an ihrem Umfang Ausnehmungen (14,15) aufweist, deren Ränder die Unwuchtmasse (8) und den Gegenhalter (9) umgreifen und eine radiale Führung derselben bilden.

35 11. Unwuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Welle (5) starr

verbundene Scheibe (12) die Abstützung für die die Keile (18,19) entgegen dem Druck des auf den Kolben (29) wirkenden hydraulischen Mediums belastenden Federn (35) bildet und daß die die Keile (18,19) verbindenden Bolzen (26) die Scheibe 5 (12) durchsetzen.

12.Unwuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die auf den Kolben (29) durch das hydraulische Medium ausgeübte Kraft in Richtung des 10 Spitzenwinkels des Keiles (18,19) gerichtet ist.

15

20

25

30

1983 02 16 Ma

35

1/2

FIG. 1

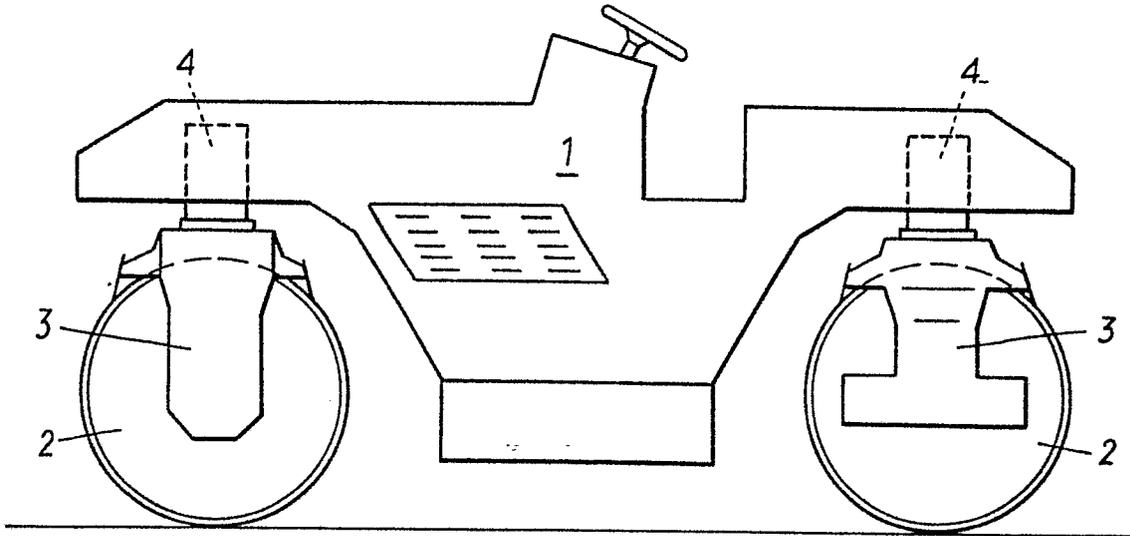


FIG. 2

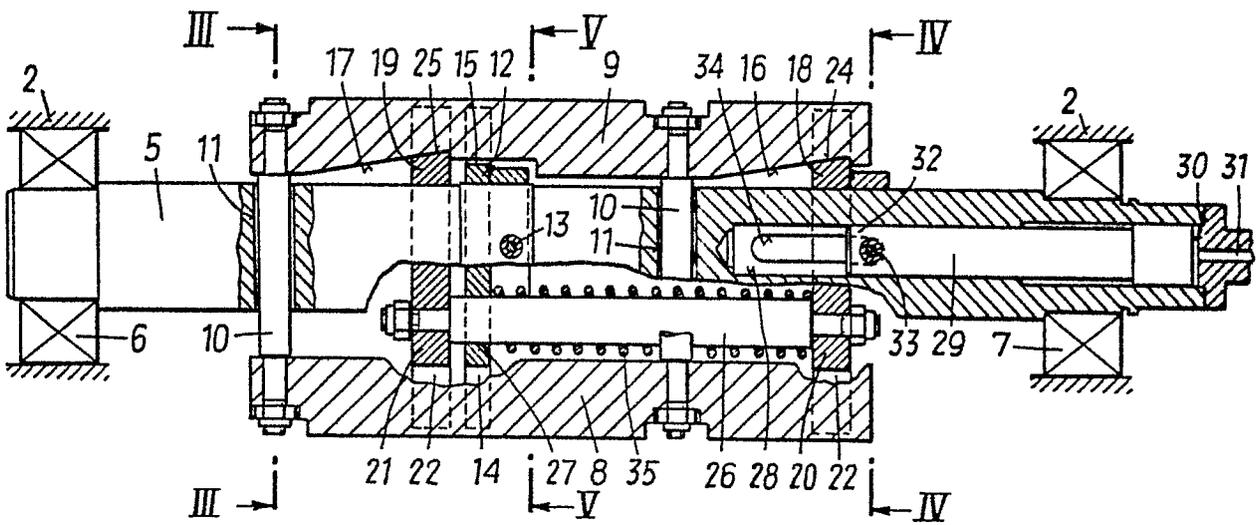


FIG. 3

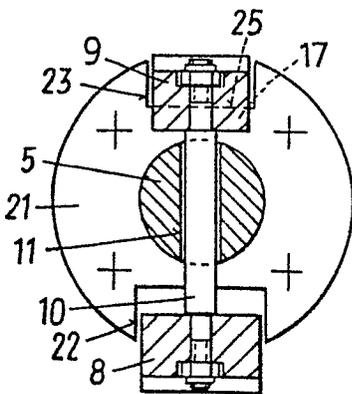


FIG. 5

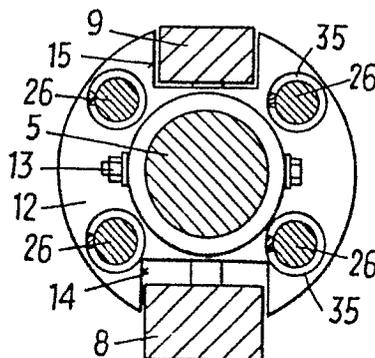


FIG. 4

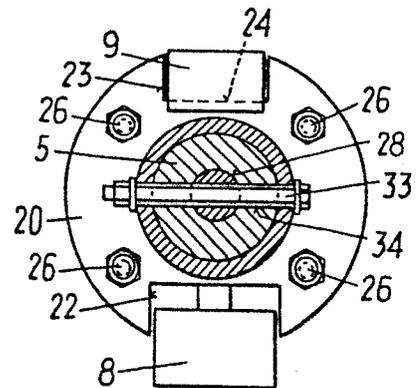


FIG. 6

2/2

0088071

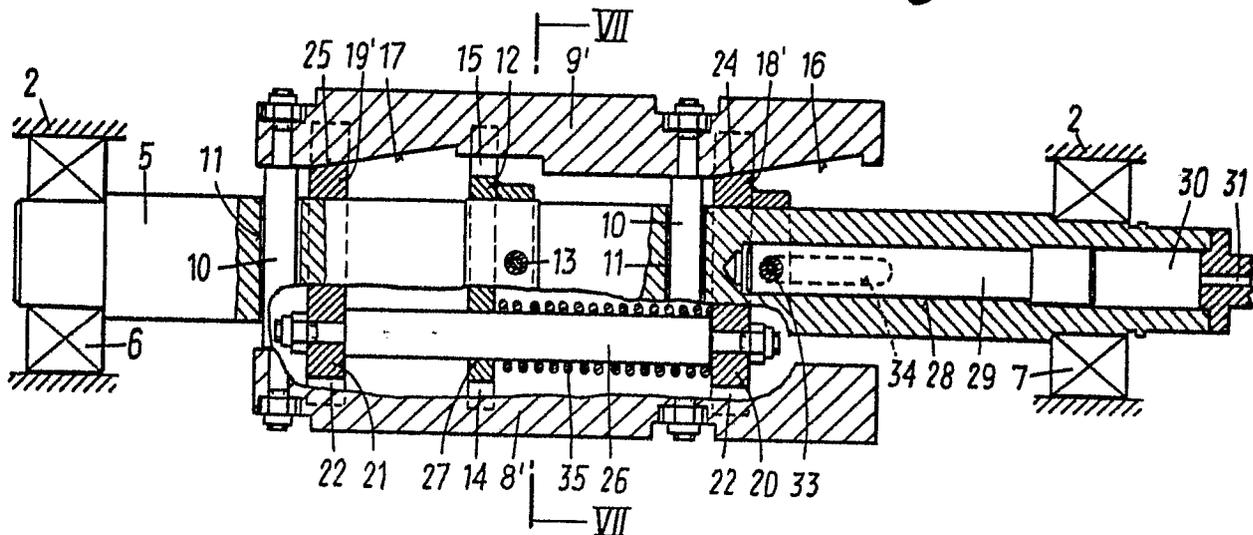


FIG. 7

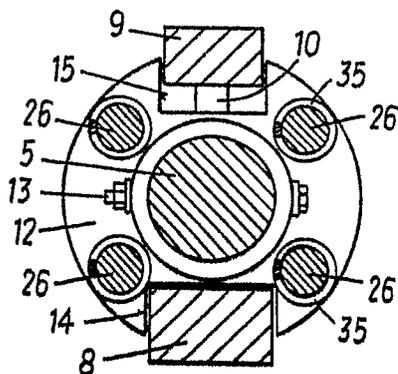


FIG. 8

