



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 029 981 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2000 Patentblatt 2000/34

(51) Int Cl.7: **E01C 19/26**, E02D 3/026,
B62D 53/02

(21) Anmeldenummer: **00810123.0**

(22) Anmeldetag: **14.02.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Funke, Manfred**
4900 Langenthal (CH)
• **Luck, Gerald**
4938 Rohrbach (CH)

(30) Priorität: **15.02.1999 EP 99810137**

(74) Vertreter: **Roshardt, Werner Alfred, Dipl.-Phys.**
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Zeughausgasse 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)

(71) Anmelder: **Ammann Verdichtung AG**
CH-4900 Langenthal (CH)

(54) **Selbstfahrende Verdichtungsvorrichtung zur Bodenverdichtung**

(57) Die selbstfahrende Verdichtungsvorrichtung (2) zur Bodenverdichtung hat einen Führerstand (1), eine vordere Bandage (3, 29) und hintere Antriebsräder (7), welche mit einem Primärmotor in Verbindung stehen. Ferner hat die Vorrichtung (2) ein Gelenk (9) zur Fahrtrichtungseinstellung, welches die Verdichtungsvorrichtung (2) in einen vorderen und einen hinteren Fahrzeugteil (11, 12) teilt. Der Führerstand (1) und die Antriebsräder (7) sind in einem Fahrzeugteil (12), bevorzugt dem hinteren, zusammen angeordnet und der Primärmotor (17, 30, 37) zwischen Führerstand (1) und den Antriebsrädern (7), jedoch nicht zwischen den Antriebsrädern (7), auch nicht über diesen und auch nicht

unter dem Führerstand (1).

Bei dieser Verdichtungsvorrichtung hat der Fahrzeugführer (15) einen einwandfreien Einblick in den Bereich vor und hinter seinen Bandagen bzw. Antriebsrädern. Zudem ist eine gute Zugänglichkeit zum Primärmotor gegeben. Dieser Primärmotor ist außerdem noch derart angeordnet, daß Lärm- und Abwärmebelastung für den Fahrzeugführer minimal sind.

Ein ruhiges und stabiles Fahrverhalten der Verdichtungswalze, insbesondere beim Kurvenfahren, wird durch eine gelenkige Verbindung des vorderen und hinteren Fahrzeugteils mit einer Integration einer Torsionsfederverbindung erreicht.

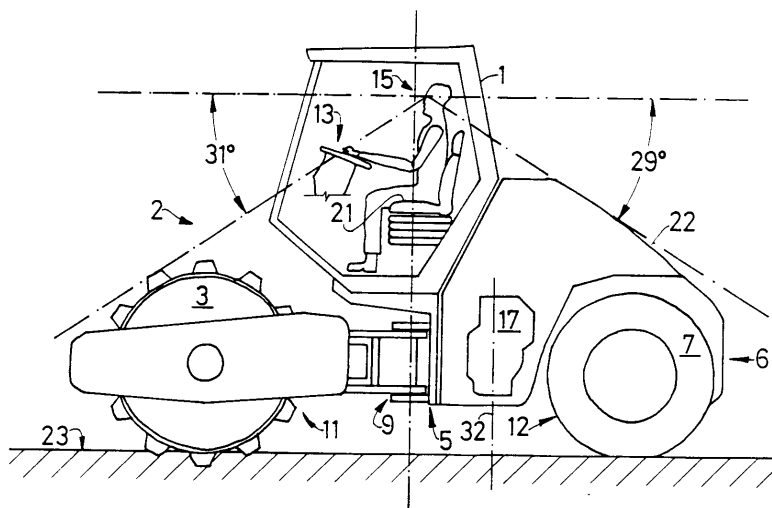


Fig. 1

EP 1 029 981 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Verdichtungsvorrichtung zur Bodenverdichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 8.

Stand der Technik

[0002] Zur Bodenverdichtung gibt es eine Reihe unterschiedlicher, selbstfahrender Fahrzeuge, wie eine Tandemvibrationswalze, eine Kombinationswalze, auch Kombiwalze genannt, einen Müllverdichter und einen Walzenzug.

[0003] Eine Tandemvibrationswalze hat eine Knickgelenksteuerung oder auch eine Schemellenkung. Das Gelenk für die Knicksteuerung bzw. die Schemellenkung unterteilt das Fahrzeug in einen vorderen und einen hinteren Fahrzeugteil.

[0004] Bekannte Tandemvibrationswalzen, z.B. CC422, CC222/232 von DAYNAPAC, hatten einen vorderen Fahrzeugteil mit einer vorderen Bandage, neben der rückwärts versetzt und leicht erhöht der Führerstand angeordnet war. Dem hinteren Fahrzeugteil war die hintere Bandage zugeordnet, neben der, zum Knickgelenk hin versetzt, der Primärmotor angeordnet war.

[0005] Die bekannte Tandemwalze VSH 150 der Firma STAVOSTROJ a.s. hatte einen hinteren Fahrzeugteil mit einer hinteren Bandage, neben der der Primärmotor angeordnet war. Der vordere Fahrzeugteil wies die vordere Bandage auf, über der schräg nach vorn versetzt der Führerstand sich befand. Analog war die bekannte Tandemvibrationswalze BW 161 AD der Firma BOMAG ausgebildet.

[0006] Die bekannte Tandemvibrationswalze YZDC14 von XUZHOU hatte ebenfalls einen durch ein Knickgelenk voneinander getrennten vorderen und hinteren Fahrzeugteil. Der vordere Fahrzeugteil wies die vordere Bandage auf, über der schräg nach oben rückwärts versetzt der Führerstand angeordnet war, hinter dem dann auf gleicher Höhe der Primärmotor lag. Der hintere Fahrzeugteil wies die hintere Bandage auf, über der ein Treibstofftank angeordnet war.

[0007] Aus der GB-A 1 358 126 ist eine Tandemwalze bekannt. Die bekannte Tandemwalze hatte vor der vorderen sowie hinter der hinteren Bandage eine gegen den Boden absenkable Laufanordnung mit je zwei bereiften Rädern. Im angehobenen Zustand hatten diese Räder Reibkontakt mit den Bandagen, um diese antreiben zu können. Im gegen den Boden abgesenkten Zustand war der Reibschluß mit der betreffenden Bandage aufgehoben und diese vom Boden abgehoben. Durch diese Anordnung sollte sich eine verbesserte Manövrierbarkeit der Walze beim seitlichen Verschieben der Bandagen gegeneinander ergeben. Die Walze hatte einen vorderen und einen hinteren Fahrzeugteil. Beide Fahrzeugteile waren über ein Knickgelenk miteinander verbunden. Der Führerstand war auf dem die hintere Bandage aufweisenden Fahrzeugteil angeordnet. Im

Chassis des hinteren Fahrzeugteils, welches über dem Halterahmen für die hintere Bandage angeordnet war, befand sich der Primärmotor für den Walzenantrieb. Der Primärmotor trieb einen elektrischen Generator oder eine Hydraulikpumpe an. Die erzeugte elektrische Leistung bzw. das mit Druck beaufschlagte Hydrauliköl wurde zu Antriebselementen direkt an der die beiden Laufräder zu einem Antriebssatz verbindenden Achse geführt. Der Wärme- und Geräuschemissionen verursachende Primärmotor war hier in unmittelbarer Nähe des Führerstands, d.h. fast neben dem Fahrersitz angeordnet.

[0008] Aus der DE-A 30 13 430 ist eine weitere Tandemwalze bekannt, welche bis auf die fehlenden gummiereiften, kraftübertragenden Räder analog zur GB-A 1 358 126 aufgebaut war. Die vordere und die hintere Bandagen waren hier in einen schmalen und einen breiten Bandagenabschnitt zweigeteilt. Jeweils der breite Bandagenabschnitt wurde mit einem Antriebsmittel hydrostatisch direkt angetrieben. Der für die hydrostatisch arbeitenden Antriebsmittel notwendige Öldruck wurde mit einem eine Pumpe antreibenden Primärmotor erzeugt, der nahezu unter dem Fahrersitz, erkennbar am seitlichen Lüftungsgitter in der dortigen Figur 1, angeordnet war.

[0009] Aus der EP-A 0 711 872 ist eine Tandemwalze mit je einem eine Bandage aufweisenden vorderen und einem hinteren Fahrzeugteil bekannt. Bei der bekannten Walze war auf dem vorderen Fahrzeugteil die Fahrerkabine und auf dem hinteren Fahrzeugteil der Primärmotor angeordnet.

[0010] Aus der US-A 3 416 419 ist eine weitere Tandemwalze bekannt. Die bekannte Walze hatte zu beiden Seiten der Walze je einen Fahrersitz. Unmittelbar neben den Fahrersitzen war der Primärmotor derart nahe angeordnet, daß seine Bedienelemente vom Fahrersitz aus bedient werden konnten.

[0011] Zur Bodenverdichtung werden ferner Walzenzüge verwendet. Historisch gesehen haben sich Walzenzüge zur Bodenverdichtung aus mit einer Zugmaschine (Traktor) gezogenen Verdichtungswalzen entwickelt. Diesen historischen Ursprung zeigt noch sehr deutlich der bekannte Walzenzug SP2012 der Firma BENFORD. Hier ist das Bild eines Traktors noch deutlich erkennbar. Die Fahrzeuglenkung erfolgte über einen Walzenzug in zwei Fahrzeugteile trennendes Knickgelenk. Der eine Fahrzeugteil wies die beiden gummiereiften Antriebsräder auf, über deren Verbindungssachse der Primärmotor sowie das zum Knickgelenk hin versetzte Führerhaus angeordnet waren. Als sog. Anhänger wurde eine Bandage als Verdichtungswalze jetzt nicht mehr nachgezogen, sondern gestoßen. Diese Bandage stellte jedoch gleichzeitig die "Hinterräder" des Traktors, d.h. nun die "Vorderräder" dar. Der Primärmotor war zu Servicezwecken von der Stirnseite oder seitlich oberhalb der Räder über diese hinweg zugänglich. Analog war der bekannte Walzenzug der Firma BOMAG und der bekannte Walzenzug VV 1000.D

der Firma STAVOSTROJ ausgebildet.

[0012] Bei dem bekannten Walzenzug ELFO 345C der Firma BITELLI war der Führerstand direkt über den gummbereiften Antriebsrädern angeordnet. Der vordere Fahrzeugteil wies die vordere Bandage auf, über und hinter der der Primärmotor lag.

[0013] Die Firma "CATERPILLAR" hatte bei ihren bekannten Walzenzügen CB-535B Führerstand, Primärmotor und gummbereifte Antriebsräder im hinteren Fahrzeugteil angeordnet und die Verdichtungsbandage alleine im vorderen Fahrzeugteil. Der Primärmotor befand sich hier unter dem Führerstand, der dann zu Servicezwecken weggeklappt werden mußte.

[0014] Aus der DE-A 35 11 332 ist ein weiterer Walzenzug bekannt. Auch dieser Walzenzug hatte einen hinteren Fahrzeugteil, der durch ein Knickgelenk vom vorderen Fahrzeugteil getrennt war. Hier trug jedoch der vordere Fahrzeugteil die Fahrerkabine und der hintere, eine Bandage aufweisende Fahrzeugteil den Primärmotor. Gummbereifte Antriebsräder waren am vorderen Fahrzeugteil montiert.

[0015] Eine bekannte Müllverdichtungswalze war analog zu einer Tandemvibrationswalze aufgebaut, wobei oftmals auf eine Vibrationseinrichtung in den Bandagen verzichtet werden konnte. Die beiden Bandagen wiesen hier gegenüber einem glatten Bandagenmantel eine stark hervorgehobene Noppung auf (Stampffußbandagen).

[0016] Eine Kombinationswalze war ebenfalls analog zu den oben bereits beschriebenen Walzentypen aufgebaut, sie hatte jedoch gummbereifte Antriebsräder. Diese waren jedoch derart ausgebildet, daß ebenfalls eine Verdichtung mit ihnen durchführbar war. Statt je eines linken und rechten Antriebsrads waren nun mehrere gummbereifte Räder dicht nebeneinander auf einer Achse angeordnet.

Aufgabe der Erfindung

[0017] Aufgabe der Erfindung ist es, eine selbstfahrende Verdichtungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 mit einem vorderen und einem hinteren gelenkig verbundenen Fahrzeugteil zu schaffen, welche dem Fahrzeugführer einerseits einen einwandfreien Einblick in den Bereich vor und hinter seinen Bandagen bzw. Antriebsrädern gibt und bei der andererseits eine gute Zugänglichkeit zum Primärmotor als Teil einer Antriebseinheit für die Verdichtungsvorrichtung gegeben ist, wobei dieser Primärmotor zudem noch derart angeordnet ist, daß Lärm- und Abwärmebelastung für den Fahrzeugführer minimal sind. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verdichtungsvorrichtung zu schaffen, welche auch beim Kurvenfahren sich stabil verhält und somit ein ruhiges Fahrverhalten aufweist.

Lösung der Aufgabe

[0018] Die erste Aufgabe wird dadurch gelöst, daß Führerstand und Antriebsräder in einem Fahrzeugteil zusammen angeordnet sind und der Primärmotor zwischen dem Führerhaus und den Antriebsrädern aufweisenden Antriebsrädern, jedoch nicht zwischen den Antriebsrädern, auch nicht über diesen und auch nicht unter dem Führerhaus angeordnet ist.

[0019] Erst durch diese Anordnung des Primärmotors ist es möglich geworden, die gesamte Verdichtungsvorrichtung, welche bevorzugt als Walzenzug verwendbar ist, kompakt auszubilden. Durch diese kompakte Ausbildung erhöht sich insbesondere die Wendigkeit der Verdichtungsvorrichtung, welche durch die Lösung der zweiten Aufgabe erst möglich wird, sowie ihr Einsatz auch auf stark geneigtem Gelände. Durch diese kompakte Ausgestaltung verbessert sich auch wesentlich die Sicht des Fahrzeugführers; er kann die Fahrbahn bis auf einen Meter vor der vorderen bzw. hinteren Bandage bzw. den Antriebsrädern einsehen.

[0020] Da die oben genannte Primärmotoranordnung eine Motorabluftführung zur Fahrzeughinterseite hin ermöglicht, ergibt sich eine nur geringe Lärm- und Abwärmebelastung für den Fahrzeugführer im Führerstand. Die Reduzierung ist hier relevant mit Blick auf die Mehrzahl der oben aufgeführten bereits bekannten Verdichtungsvorrichtungen, bei denen die Motorlüftung direkt hinter dem Führerstand nach oben oder zur Seite erfolgte.

[0021] Als weiterer Vorteil ergibt sich bei der oben erläuterten Motoranordnung, daß die Steuerungsleitungen auf kurzem und sicherem, insbesondere verknüpfungsfreiem Weg zum hydraulischen Aggregat geführt werden können, da die Leitungen nicht über das Knickgelenk laufen müssen.

[0022] Da der Primärmotor zwischen dem Führerstand und den Antriebsrädern angeordnet ist, ist er wesentlich leichter zugänglich als bei den bekannten Vorrichtungen, welche den Motor zwischen den Antriebsrädern bzw. unter dem Führerstand angeordnet hatten. Bei der bekannten Anordnung zwischen den Antriebsrädern war zwar eine Zugänglichkeit von der Stirnseite her gegeben. An dieser Stelle befand sich jedoch das hydraulische Aggregat für die Antriebsräder. Die Steuerung für die Hydraulikflüssigkeit und deren Druck erfolgt durch den Primärmotor. Versuche haben nun gezeigt, daß die hier verwendeten Hydrauliksysteme so gut wie keine Wartung benötigen. Der Primärmotor, und nicht das Hydrauliksystem mit den hydraulischen Antriebs-elementen, benötigt jedoch mit Ölwechsel, Filterreinigung, DüsenEinstellung, ... eine regelmäßige Wartung, welche dann bei der erfindungsgemäßen Anordnung einfach, schnell und problemlos durchführbar ist.

[0023] Ein ruhiges und stabiles Fahrverhalten der Verdichtungswalze, insbesondere beim Kurvenfahren, wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 8 gelöst, in dem eine gelenkige Verbindung des vorderen und

hinteren Fahrzeugteils mit einer Integration einer Torsionsfederverbindung zwischen den beiden Fahrzeugteilen vorgesehen ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0024] Im folgenden werden Beispiele der erfindungsgemässen selbstfahrenden Verdichtungsvorrichtung anhand der Zeichnungen an mehreren Beispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemässen Verdichtungsvorrichtung als Walzenzug mit einer Deponiewalze und mit seitlich abgenommenen Verkleidungsblechen,

Fig. 2 eine Seitenansicht der in **Figur 1** dargestellten Verdichtungsvorrichtung mit seitlichen Verkleidungsblechen, wobei hier der Primärmotor in einer vertikalen Lage als Einbauvariante angedeutet und die vordere Bandage als Verdichtungsbandage insbesondere zur Fahrbahnverdichtung ausgebildet ist,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Tandemwalze als Variante zu den in den **Figuren 1** und **2** dargestellten Walzenzügen,

Fig. 4 eine Draufsicht in Blickrichtung IV in **Figur 5** auf ein Gelenk zwischen dem vorderen und hinteren Fahrzeugteil einer in den **Figuren 2** und **3** dargestellten Verdichtungsvorrichtung,

Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Linie V - V in **Figur 5** und

Fig. 6 eine Ansicht in Blickrichtung VI in **Figur 5**, wobei zum besseren Funktionsverständnis die nicht sichtbare Bandage des vorderen Fahrzeugteils, welche auf der Rückseite des Schnittes liegt, strichpunktiert eingetragen ist.

[0025] Die in **Figur 1** dargestellte selbstfahrende erfindungsgemässe Verdichtungsvorrichtung ist als Walzenzug **2** zur Müll- bzw. Bodenverdichtung ausgebildet. Der Walzenzug **2** hat einen Führerstand **1**, eine vordere Bandage **3** zur Bodenverdichtung und zwei links und rechts des Vorrichtungsr Rahmens **5** angeordnete gummbereifte Antriebsräder **7**, von denen in **Figur 1** jedoch in Fahrtrichtung nur das linke zu sehen ist. Die beiden gummbereiften Antriebsräder **7** bilden einen Antriebsrädersatz **6**. Die vordere Bandage **3** ist hier beispielsweise mit Stampffüssen **8** auf ihrem Mantel ausgebildet. Der Walzenzug **2** ist durch ein Knickgelenk **9** in einen vorderen und einen hinteren Fahrzeugteil **11** bzw. **12** unterteilt. Das Gelenk **9** ist über eine Lenkeinrichtung **13** im Führerstand **1** durch einen Fahrzeugführer **15** zur Fahrtrichtungseinstellung über ein in **Figur 4** dargestell-

tes Lenkgestänge **53a** und **53b** verstellbar. Der Führerstand **1** und die Antriebsräder **7** sind im Fahrzeugteil **12** zusammen angeordnet. Der Primärmotor **17** ist zwischen dem Führerhaus **1** und den Antriebsrädern **7** ebenfalls in diesem Fahrzeugteil **12** angeordnet. Der Primärmotor **17** stellt einerseits die zum Verfahren der Verdichtungsvorrichtung sowie zur Bodenverdichtung notwendige Energie zur Verfügung. Der Primärmotor **17** ist in der Regel ein Verbrennungsmotor (Dieselmotor). Er kann direkt über ein Getriebe als Zwischenmittel auf die Antriebsräder **7** wirken. Meistens wirkt der Primärmotor **17** jedoch auf eine (nicht dargestellte) hydrostatische Pumpe oder einen (nicht dargestellten) elektrischen Generator. Die erzeugte elektrische Leistung bzw. die mit Druck beaufschlagte Flüssigkeit wird unter Zwischenschaltung einer Regeleinheit über elektrische bzw. Druckleitungen direkt auf die Antriebsräder **7** wirkende Antriebselemente geführt. Die hydrostatische Pumpe bzw. der elektrische Generator mit den dazu gehörenden Leitungen zu den Antriebselementen sowie eine eventuell vorhandene Regelung zur Steuerung des Energieflusses sind dann das Zwischenmittel (zwischen Primärmotor und Antriebselementen). Es wird hier zwischen dem Primärmotor und den meistens in unmittelbarer Nähe zu den Antriebsrädern sitzenden Antriebselementen unterschieden. Der Primärmotor **17** ist bei der Verdichtungsvorrichtung die Einheit, welche Abwärme, Lärm und auch Erschütterungen erzeugt. Eine Antriebseinheit einer Verdichtungsvorrichtung umfaßt somit den Primärmotor **17**, einen diesen mit Energie versorgenden Treibstoffspeicher, eine Motorensteuerung, eine Umwandlungseinheit zur Umwandlung der vom Motor erzeugten Energie in eine andere leicht regelbare und transportierbare Energie (elektrischer Strom; unter Druck stehende Flüssigkeit, ...), Antriebseinheiten, welche die umgewandelte Energie nach deren Regelung in Bewegungsenergie (in der Regel Rotation) umwandeln, Leitungen zwischen der Umwandlungseinheit und den Antriebseinheiten sowie eine Ankopplung der Antriebseinheiten an Fahrbewegungselemente (Antriebsräder sowie gesetztenfalls auch Bandagen). Auf eine Um- und Rückwandlung der durch den Primärmotor **17** erzeugten Antriebsenergie kann verzichtet werden, wenn dieser direkt ein Getriebe mit den Fahrbewegungselementen verbunden ist. Sind in der Verdichtungsvorrichtung Vibrationseinheiten vorhanden, so beziehen diese in der Regel ebenfalls ihre Energie vom Primärmotor **17**; sie können aber auch unabhängig vom Primärmotor **17** angetrieben werden.

[0026] Ein Dieselmotor **17** als Primärmotor ist in **Figur 1** in einer vertikalen Lage angeordnet. Die Belüftung des Dieselmotors **17** erfolgt durch die in **Figur 2** zu sehenden seitlichen Lüftungsschlitze **19**. Die erwärmte Abluft tritt durch die (in den **Figuren** nicht ersichtlichen) hinteren Abluftschlitze **40** als Luftaustrittseinheit in einer Motorabdeckung **20** aus. Die Lüftungsschlitze **19** können aufgrund der besonderen Motoranordnung seitlich versetzt etwa in der Höhe der Fahrersitzfläche **21** bzw.

auch noch unterhalb dieser Höhe angeordnet werden. Die Abluftschlitze **40** zur Abgabe von erwärmter Kühlluft und die Lüftungsschlitze **19** zum Ansaugen von frischer Kühlluft sind Teil einer Kühleinheit. Der Führerstand **1** ist gegenüber dem Primärmotor **17** in Fahrtrichtung nach vorne versetzt und befindet sich annähernd über dem Knickgelenk **9**. Über den Antriebsrädern (**7**) ist lediglich mit einer Montagetoleranz eine Schmutzabdeckung **22** angeordnet.

[0027] Durch die hier aufgezeigte Anordnung von Führerstand **1**, Fahrersitz und Primärmotor **17** kann der Fahrzeugführer **15** den Boden **23** vor der vorderen Bandage **3** unter einem Winkel von 31° und den Boden **23** hinter den Antriebsrädern unter 29° sehen. In **Figur 1** ist die vordere Bandage **3** als Deponiewalze mit Stampf Füßen **8** ausgebildet.

[0028] Durch die hintere Anordnung der Lüftungsschlitze **40** geht die warme Abluft des Primärmotors **17** in Bezug auf den Ort des Fahrzeugführers **15** nach hinten versetzt weg. Durch die Lüftungsschlitze **19** dringt jedoch, wenn auch durch schallabsorbierende Maßnahmen im Motorraum gedämpft, Motorenlärm nach außen. Durch die hier gewählte Anordnung ist jedoch der Wärme- und auch der Schallaustritt vom Fahrzeugführer **15** bzw. von seinem Kopf mit Blick auf die oben erwähnten bekannten Verdichtungsrichtungen weiter entfernt und somit für diesen weniger störend als bei der Mehrzahl der bekannten Verdichtungsrichtungen.

[0029] Da der Primärmotor **17** nun nicht mehr, wie beispielsweise beim bekannten Walzenzug "SP 2012" von "Benford" und beim bekannten Walzenzug VV 1000.D von "STAVISTROJ", zwischen den beiden gummibereiteten Rädern über deren Hinterachse liegt, kann er sehr tief, in einer Höhe, welche nur durch die notwendige Bodenfreiheit begrenzt ist, servicefreundlich angeordnet werden. Durch die tiefe Lage des Primärmotors **17** wird eine tiefe Schwerpunktlage des Walzenzuges erreicht und damit äußerst stabile Fahreigenschaften. Der Walzenzug kann deshalb auch problemlos auf geneigten Flächen eingesetzt werden.

[0030] **Figur 2** zeigt einen weiteren Walzenzug **27** als Variante zu dem in **Figur 1** dargestellten Walzenzug **2**. Im Gegensatz zum Walzenzug **2** hat der Walzenzug **27** als vordere Bandage eine Bandage **29** mit glatter kreiszylindrischer Oberfläche, welche insbesondere zur Fahrbahnverdichtung verwendet wird. Auch ist hier ein Primärmotor **30** nicht mehr in der Fahrzeuglängsachse, sondern quer zu dieser eingebaut. Auf die in der **Figur 2** gut zu sehenden Lüftungsschlitze **19** ist bereits oben hingewiesen worden.

[0031] **Figur 3** zeigt eine Tandemwalze **33**, welche gemäß ihrer Definition eine vordere und eine hintere kreiszylindrische Bandage **35** und **36** mit einer glatten Metalloberfläche zur Bodenverdichtung hat. Die Tandemwalze **33** ist bis auf die verwendeten Bandagen bzw. Antriebsräder identisch mit den oben erläuterten Verdichtungsrichtungen. Ein Primärmotor **37** ist hier analog zur Darstellung in **Figur 2** in einer horizontalen

Lage angeordnet. Die seitlichen Motorabdeckungen **39** sind identisch zu den in **Figur 2**, jedoch hier in für den Service geöffneter Stellung dargestellt.

[0032] Entgegen den bekannten Walzenzügen und Tandemwalzen besteht bei der erfindungsgemäßen Verdichtungsrichtung kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Fahrzeugtypen. Ein Unterschied besteht lediglich nur darin, ob gummibereitete Antriebsräder oder eine Bandage eingebaut werden. Für den Hersteller von Verdichtungsrichtungen ergibt sich hierdurch eine wesentliche Vereinfachung in der Maschinenherstellung und in der Lagerhaltung.

[0033] Anstelle des oben beschriebenen Knickgelenks **9** zwischen den beiden Fahrzeugteilen **11** und **12** können selbstverständlich auch Gelenke z.B. für eine Schemellenkung angeordnet werden.

[0034] Ein mögliches Ausführungsbeispiel für die Ausbildung des Knickgelenks **9** zwischen einem vorderen und einem hinteren Fahrzeugteil **45** und **47** ist in den **Figuren 4 bis 6** dargestellt. Vom hinteren Fahrzeugteil **47** ist lediglich eine Chassiswand **49** dargestellt, an der ein Drehlager **50** mittels zweier Flansche **51a** und **51b** befestigt ist. Mit dem Drehlager **50** ist der vordere Fahrzeugteil **45** gegenüber dem hinteren **47** zur Lenkung mit einem Lenkausschlag von etwa $\pm 35^\circ$ verschwenkbar. Die Verschwenkung erfolgt über ein in **Figur 4** nur angedeutet dargestelltes Lenkgestänge **53a** und **53b**, welches mit der Lenkeinrichtung **13** zusammenwirkt. Das Lenkgestänge **53a** und **53b** greift an einem Lenkbügel **54** an.

[0035] Im oberen und unteren Bereich des Drehlagers **50** ist eine obere und eine untere annähernd horizontal verlaufende Zentralgelenkplatte **55a** und **55b** angeordnet. Die beiden Zentralgelenkplatten **55a** und **55b** sind durch eine äußere vordere und durch eine im Knickgelenk **9** verlaufende Halteplatte **57a** und **57b** miteinander fest verbunden. Beide Halteplatten **57a** und **57b** verlaufen annähernd vertikal. In der äußeren vorderen Halteplatte **57a** ist ein als Torsionsfeder dienender Torsionsstab **61** in einer ersten Platte **62** fest eingesetzt, welche an einer zweiten **63** festgeschraubt ist. Die zweite Platte **63** ist dann an der vorderen äußeren Halteplatte **57a** befestigt. Das andere Ende des Torsionsstabs ist mit einem Stutzen **65** des Lenkbügels **54** fest eingeschrumpft. Der Lenkbügel **54** ist mit einem ersten Lager **67a** in der zweiten Platte **63** und mit einem zweiten Lager **67b** in einem in der inneren Halteplatte **57b** angeordneten Innenflansch **69** drehbar gelagert. Der Lenkbügel **54** hat seitliche Verlängerungen **71a** und **71b**, welche zu je einem der Ausleger **73a** und **73b** führen, welche eine vordere Bandage **75** halten.

[0036] In **Figur 4**, welche eine Draufsicht auf das Knickgelenk **9** zeigt, ist mit strichpunktierten Linien der maximale Lenkeinschlag von hier beispielsweise $\pm 35^\circ$ nach rechts und nach links angedeutet. **Figur 6** zeigt in strichpunktierten Lagen einen Pendelausschlag des Lenkbügels **54** infolge der Halterung über die Drehstabfeder **61** von hier beispielsweise 10° . In **Figur 6** ist die

vordere Bandage **75** zur Verdeutlichung des Pendelausschlags eingezeichnet, obwohl sie in dieser Darstellung nicht sichtbar ist, da sie sich auf der Rückseite des Schnittes befindet. Als Pendelausschlag kann ein Winkel zwischen 5° und 20° gewählt werden; die hier vorgeschlagenen 10° haben sich jedoch im Betrieb bewährt.

[0037] Der vordere und der hintere Fahrzeugteil **45** und **47** sind, wie bereits oben ausgeführt, über das Knickgelenk **9** miteinander verbunden. Der hintere Fahrzeugteil **47** hat in der Regel, wie in den **Figuren 1** und **2** zu sehen ist, Antriebsräder mit einer Gummibereifung. Beim Lenken, d.h. beim Kurvenfahren, wurden bei der bisher nicht vorhandenen Torsionsfederung im Gelenk zwischen den beiden Fahrzeugteilen die Schwerpunkte dieser Fahrzeugteile und damit auch der Gesamtschwerpunkt der Verdichtungsanordnung verschoben, was aufgrund der Gummibereifung des hinteren Fahrzeugteils **47** zu einer starken Neigung führte.

[0038] Durch die erfindungsgemäße Verwendung einer Torsionsfederung im Gelenk ergibt sich ein rückstellendes Moment, welches die Verdichtungsanordnung stabilisiert und somit zu einem ruhigen Fahrverhalten auch beim Kurvenfahren führt.

[0039] Durch die oben beschriebene konstruktive Gestaltung, bei der der Torsionsstab **61** innerhalb des Lenkbügels **54** angeordnet wird, ergibt sich eine raumsparende Ausbildung des Knickgelenks **9**. Auch können die beiden Lager durch Anordnung der festschraubbaren Platten **62** und **63** einwandfrei gespannt und damit spielfrei gemacht werden.

Patentansprüche

1. Selbstfahrende Verdichtungsanordnung (**2, 27, 33**) zur Bodenverdichtung mit einem Führerstand (1), mit Antriebsmitteln versehene Antriebsräder (7), einem Primärmotor (**17, 30, 37**), mit dem wenigstens ein Antriebsmittel direkt oder indirekt über ein Zwischenmittel antreibbar ist, wenigstens einer Bandage (**3, 29**) sowie einem Gelenk (9) zur Fahrtrichtungseinstellung, welches die Verdichtungsanordnung in einen vorderen und einen hinteren Fahrzeugteil (**11, 12**) teilt, wobei der Führerstand (1) und ein Antriebsräder (7) aufweisender Antriebsrädersatz (**6**) in einem einzigen Fahrzeugteil (**12**), bevorzugt dem hinteren, zusammen angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Primärmotor (**17, 30, 37**) zwischen dem Führerstand (1) und dem Antriebsrädersatz (**6**), jedoch nicht zwischen den Antriebsrädern (7), auch nicht direkt über diesen und auch nicht direkt unter dem Führerstand (1) angeordnet ist.
2. Verdichtungsanordnung (**2, 27, 33**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Führerstand (1) über dem, insbesondere als Knickgelenk aus-

gebildeten Gelenk (9) angeordnet ist.

3. Verdichtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gelenk zweigelenkig ausgebildet ist, um als Schemellenkung zu dienen.
4. Verdichtungsanordnung (**2, 27, 33**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Primärmotor (**17, 30, 37**) eine Kühleinheit hat, deren Luftaustrittseinheit (**40**) an der hinteren Seite der Verdichtungsanordnung angeordnet ist und bevorzugt mit dem vorderen und dem hinteren Fahrzeugteil (**11, 12**) zusammen einen Walzenzug bilden.
5. Verdichtungsanordnung (**2, 27, 33**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß über den Antriebsrädern (7) bzw. über dem Antriebsrädersatz (**6**) lediglich mit einer Montagetoleranz eine Schutzabdeckung (**22**) angeordnet ist und die Höhe einer Fahrzeugführersitzfläche (**21**) im Führerstand (1) über dem Boden (**23**) nur so hoch angeordnet ist, daß ein auf der Sitzfläche (**21**) sitzender Fahrzeugführer (**15**) einen, insbesondere hinter den Antriebsrädern (7) sowie bevorzugt vor der Bandage (**3**), kauenden Menschen sieht.
6. Verdichtungsanordnung (**2, 27, 33**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Primärmotor (**17, 30, 37**) so tief wie möglich, lediglich unter Einhaltung der für eine selbstfahrende Verdichtungsanordnung vorgegebenen Bodenfreiheit angeordnet ist, damit die Vorrichtung eine tiefe Schwerpunktlage erhält.
7. Verdichtungsanordnung (**2, 27, 33**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Führerstand (1), Antriebsräder (7) und Primärmotor (**17, 30, 37**) im hinteren Fahrzeugteil (**12**) angeordnet sind und bevorzugt anstelle der Antriebsräder (7) bzw. des Antriebsrädersatzes (**6**) eine durchgehende Bandage (**36**) montierbar ist.
8. Selbstfahrende Verdichtungsanordnung (**2, 27, 33**), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, zur Bodenverdichtung mit einem Führerstand (1), mit Antriebsmitteln versehene Antriebsräder (7), einem Primärmotor (**17, 30, 37**), mit dem wenigstens ein Antriebsmittel direkt oder indirekt über ein Zwischenmittel antreibbar ist, wenigstens einer Bandage (**3, 29; 75**) sowie einem Gelenk (9) zur Fahrtrichtungseinstellung, welches die Verdichtungsanordnung in einen vorderen und einen hinteren Fahrzeugteil (**45, 47**) teilt, wobei der Führerstand (1) und ein Antriebsräder (7) aufweisender Antriebsrädersatz (**6**) in einem einzigen Fahrzeugteil (**12**), bevorzugt dem hinteren, zusammen angeordnet sind, **ge-**

kennzeichnet durch eine am Gelenk zwischen dem vorderem und dem hinteren Fahrzeugteil **(45, 47)** angeordneten Torsionsfederung **(61)**.

9. Verdichtungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Torsionsfederung **(61)** mit einem Pendelausschlag zwischen 5° und 20°, bevorzugt von 10°, als Drehstabfeder ausgebildet ist, welche vorzugsweise innerhalb eines im Gelenk **(9)** liegenden Lenkbügels **(54)** für die Lenkung der Verdichtungsvorrichtung angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

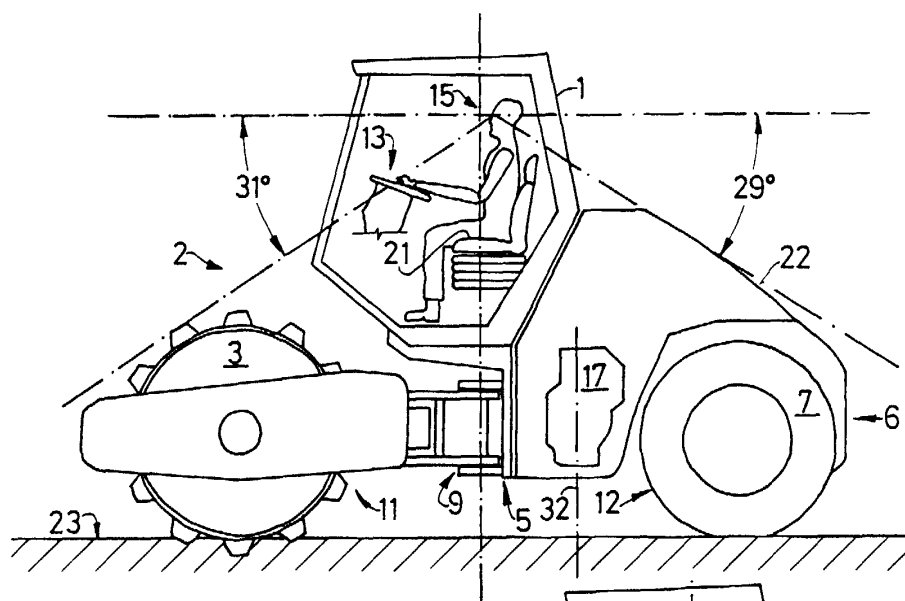


Fig. 1

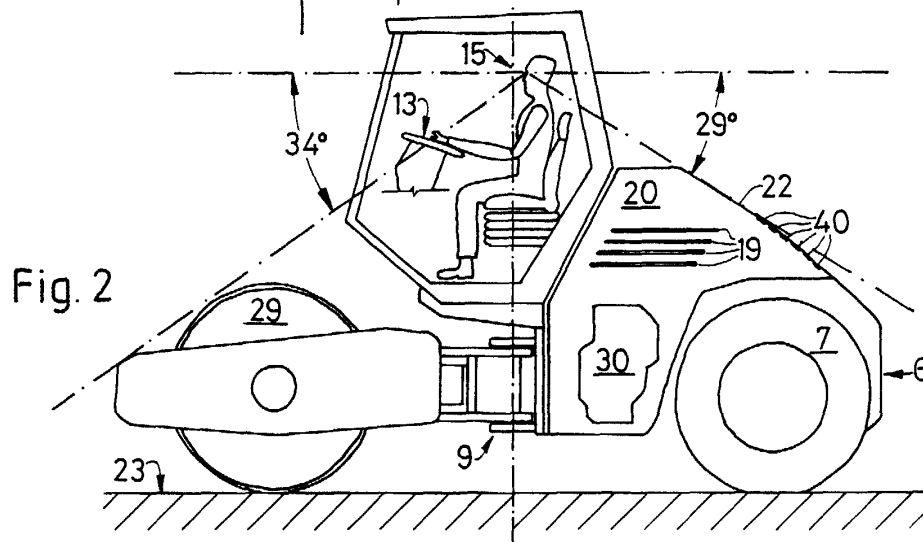


Fig. 2

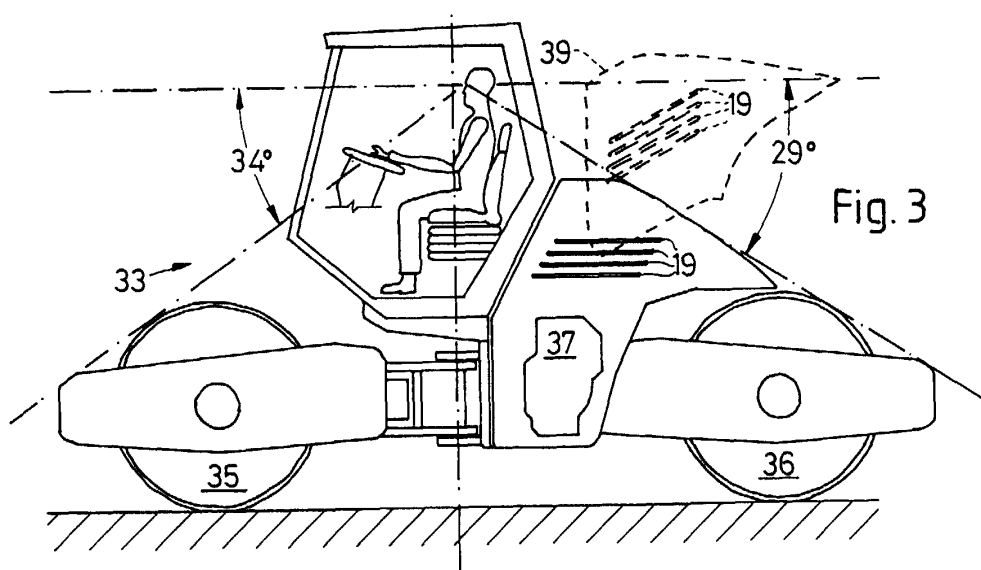


Fig. 3

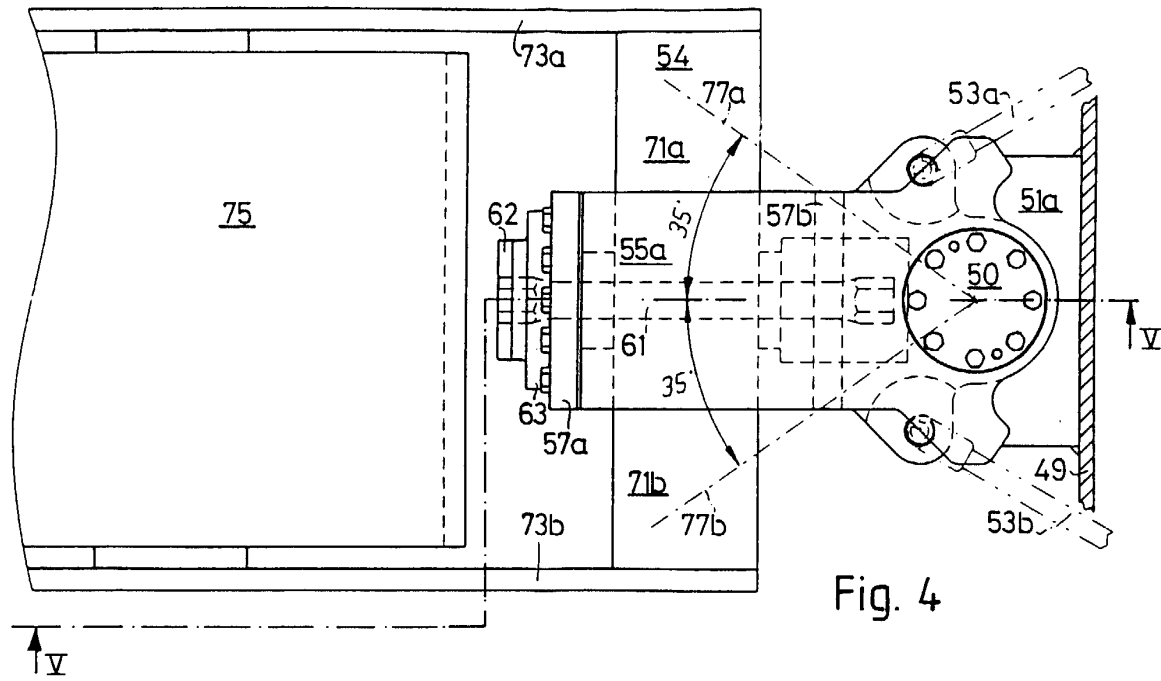


Fig. 4

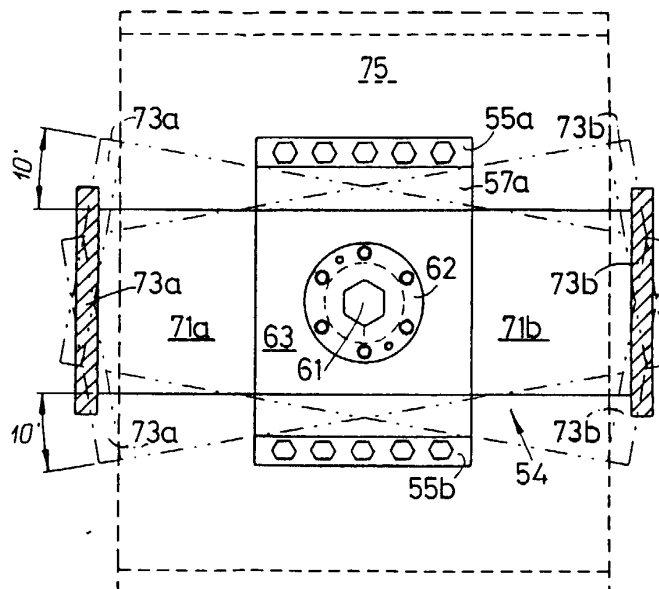


Fig. 6

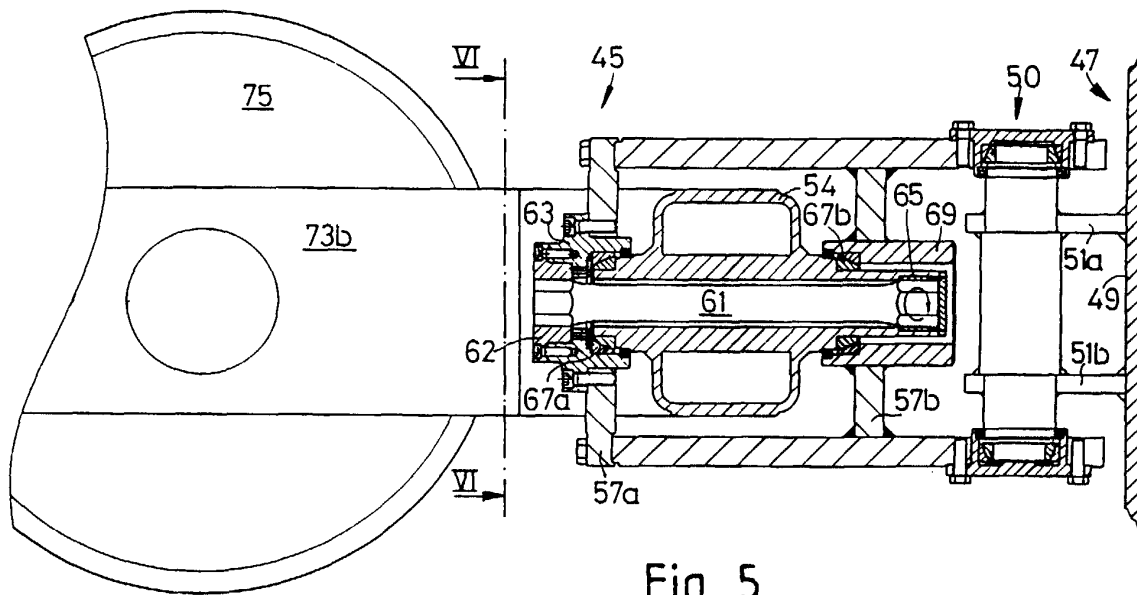


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 00 81 0123

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (InCl.7)
D,X	GB 1 358 126 A (RICHER) 26. Juni 1974 (1974-06-26) * Seite 1, Zeile 78 - Seite 3, Zeile 58; Abbildungen 1-4 *	1,2,7	E01C19/26 E02D3/026 B62D53/02
A	---	4	
D,Y	DE 35 11 332 A (ZAVODY TEZKEHO STROJIRENTSVI STAVOSTROJ N.P.) 24. Oktober 1985 (1985-10-24) * Seite 4, Zeile 8-25; Abbildung 1 *	8,9	
Y	DE 937 507 C (GEBRÜDER HOLDER MASCHINENFABRIK) * Seite 2, Zeile 5-78; Abbildungen 1-3 *	8,9	
D,A	EP 0 711 872 A (DYNAPAC HEAVY EQUIPMENT AB) 15. Mai 1996 (1996-05-15) * Abbildung 2 *	5	
A	EP 0 459 063 A (CATERPILLAR PAVING PRODUCTS INC.) 4. Dezember 1991 (1991-12-04) * Abbildung 1 *	6	
A	US 3 623 567 A (MCKENZIE) 30. November 1971 (1971-11-30) * Spalte 3, Zeile 72 - Spalte 4, Zeile 52; Abbildungen 4,5 *	8,9	E01C E02D B62D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 129 (M-1098), 28. März 1991 (1991-03-28) & JP 03 014713 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 23. Januar 1991 (1991-01-23) * Zusammenfassung *	9	
A	EP 0 308 323 A (CATERPILLAR MATERIELS ROUTIERS) 22. März 1989 (1989-03-22)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. Juni 2000	
		Prüfer Kergueno, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 00 81 0123

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung
EP 00 81 0123

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-9

2. Ansprüche: 8,9

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 81 0123

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1358126 A	26-06-1974	FR 2143560 A	09-02-1973
		DE 2231329 A	18-01-1973
		IT 959279 B	10-11-1973
DE 3511332 A	24-10-1985	CS 8402785 A	16-07-1985
		DD 256983 A	01-06-1988
		FR 2562923 A	18-10-1985
		SE 457095 B	28-11-1988
		SE 8501637 A	13-10-1985
DE 937507 C		KEINE	
EP 0711872 A	15-05-1996	SE 503655 C	29-07-1996
		BR 9504302 A	08-04-1997
		CN 1130583 A	11-09-1996
		DE 69516481 D	31-05-2000
		DE 711872 T	10-10-1996
		ES 2086286 T	01-07-1996
		JP 2787665 B	20-08-1998
		JP 8209618 A	13-08-1996
		RU 2098542 C	10-12-1997
		SE 9403841 A	10-05-1996
		US 5664909 A	09-09-1997
EP 0459063 A	04-12-1991	CA 2039751 A	29-11-1991
		DE 69003530 D	28-10-1993
		DE 69003530 T	28-04-1994
		JP 2809530 B	08-10-1998
		JP 6316906 A	15-11-1994
		US 5177415 A	05-01-1993
US 3623567 A	30-11-1971	KEINE	
JP 03014713 A	23-01-1991	KEINE	
EP 0308323 A	22-03-1989	FR 2620467 A	17-03-1989

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82