



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.2021 Patentblatt 2021/22

(51) Int Cl.:
E01C 19/23^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20203190.2**

(22) Anmeldetag: **22.10.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Gradl, Thomas**
95643 Tirschenreuth (DE)
• **Schabner, Heiko**
95643 Tirschenreuth (DE)
• **Bornemann, Detlef**
95666 Leonberg (DE)

(30) Priorität: **26.11.2019 DE 102019131890**

(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll Patent- und Rechtsanwälte**
PartG mbB
Arnulfstraße 58
80335 München (DE)

(71) Anmelder: **Hamm AG**
95643 Tirschenreuth (DE)

(54) **BODENVERDICHTER**

(57) Ein Bodenverdichter, umfassend wenigstens eine um eine Walzendrehachse drehbare Verdichterwalze (14, 16), eine Abstreiferanordnung (22) in Zuordnung zu wenigstens einer Verdichterwalze (14, 16), wobei die Abstreiferanordnung (22) wenigstens eine zwischen einer Aktivstellung zum Abstreifen von an der Verdichterwalze (14, 16) anhaftendem Material und einer Inaktivstellung verstellbare Abstreifeinheit (34) umfasst, wobei der Abstreifeinheit (34) eine Aktuatoranordnung (52) zum Verstellen zwischen der Aktivstellung und der Inaktivstellung zugeordnet ist, wobei die Aktuatoranordnung (52) wenigstens eine Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit (54) umfasst, sowie eine Berieselungsanordnung (20) in

Zuordnung zu wenigstens einer Verdichterwalze (14, 16), wobei die Berieselungsanordnung (20) wenigstens eine Berieselungseinheit (24, 26) zum Abgeben von Berieselungsflüssigkeit auf eine Außenumfangsfläche der Verdichterwalze (14, 16) und wenigstens eine Berieselungspumpe (44) zum Fördern von Berieselungsflüssigkeit zu der wenigstens einen Berieselungseinheit (24, 26) umfasst, ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckflüssigkeitskammer (56) der wenigstens einen Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit (54) von wenigstens einer Berieselungspumpe (44) geförderte Berieselungsflüssigkeit zum Verstellen der wenigstens einen Abstreifeinheit (34) empfängt.

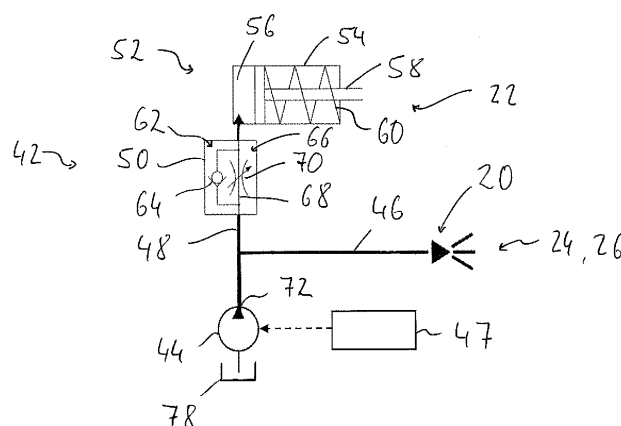


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bodenverdichter mit wenigstens einer um eine Walzendrehachse drehbaren Verdichterwalze, der insbesondere dazu eingesetzt werden kann, Asphaltmaterial zu verdichten.

[0002] Ein derartiger Bodenverdichter ist aus der JP 3031411 B2 bekannt. Bei diesem bekannten Bodenverdichter ist den in diesem Falle als Gummiräder ausgebildeten bzw. jeweils mehrere derartige Gummiräder umfassenden Verdichterwalzen jeweils eine Abstreiferanordnung mit einer zum Abstreifen von anhaftendem Material in eine Aktivstellung bringbaren Abstreifeinheit zugeordnet. Zum Verstellen der Abstreifeinheit zwischen einer Inaktivstellung, in welcher diese nicht in Kontakt mit der zugeordneten Verdichterwalze bzw. dem oder den Gummirädern ist und somit nicht zum Abstreifen von anhaftendem Material aktiv ist, und der Aktivstellung ist der Abstreifeinheit eine Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit zugeordnet. Vermittels einer dieser Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit zugeordneten Druckflüssigkeitspumpe kann Druckflüssigkeit über ein Druckflüssigkeitsventil in eine Druckflüssigkeitskammer der Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit eingeleitet werden, um in einer ersten Betriebsstellung des Druckflüssigkeitsventils die Abstreifeinheit in die Aktivstellung zu bringen. In einer zweiten Ventilstellung des Druckflüssigkeitsventils verbindet dieses die Druckflüssigkeitskammer mit einem Flüssigkeitstank, so dass die Abstreifeinheit in ihre Inaktivstellung übergehen kann.

[0003] In Zuordnung zu den jeweils ein bzw. mehrere Gummiräder umfassenden Verdichterwalzen sind Berieselungsanordnungen mit jeweils zwei Berieselungseinheiten zur Abgabe von Berieselungsflüssigkeit auf die Oberflächen der Verdichterwalzen vorgesehen. Jeder der beiden Berieselungseinheiten ist jeweils eine Berieselungspumpe zugeordnet, deren Berieselungsflüssigkeitsauslass über ein jeweiliges Berieselungseinheitsventil in und außer Berieselungsflüssigkeitszuführverbindung mit der jeweiligen Berieselungseinheit bringbar ist. Werden die Berieselungseinheitsventile in die eine Zufuhr von Berieselungsflüssigkeit zu den jeweils zugeordneten Berieselungseinheiten zulassende Ventilstellung gebracht, so dass vermittels der Berieselungspumpen Berieselungsflüssigkeit zu den Berieselungseinheiten gefördert werden kann, wird auch das Druckflüssigkeitsventil in seine eine Verbindung zwischen der Druckflüssigkeitspumpe und der Druckflüssigkeitskammer herstellende erste Ventilstellung gebracht, so dass vermittels der Druckflüssigkeitspumpe Druckflüssigkeit zu der Druckflüssigkeitskammer der Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit gefördert werden kann und die Abstreifeinheit in ihre Aktivstellung gestellt werden kann.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Bodenverdichter vorzusehen, welcher bei vereinfachtem Aufbau eine hohe Betriebssicherheit hinsichtlich der Wechselwirkung zwischen der Aktivierung/Deaktivierung einer Berieselungsanordnung und der Aktivie-

rung/Deaktivierung einer Abstreiferanordnung bereitstellt.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Bodenverdichter, umfassend:

- wenigstens eine um eine Walzendrehachse drehbare Verdichterwalze,
- eine Abstreiferanordnung in Zuordnung zu wenigstens einer Verdichterwalze, wobei die Abstreiferanordnung wenigstens eine zwischen einer Aktivstellung zum Abstreifen von an der Verdichterwalze anhaftendem Material und einer Inaktivstellung verstellbare Abstreifeinheit umfasst, wobei der Abstreifeinheit eine Aktuatoranordnung zum Verstellen zwischen der Aktivstellung und der Inaktivstellung zugeordnet ist, wobei die Aktuatoranordnung wenigstens eine Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit umfasst,
- eine Berieselungsanordnung in Zuordnung zu wenigstens einer Verdichterwalze, wobei die Berieselungsanordnung wenigstens eine Berieselungseinheit zum Abgeben von Berieselungsflüssigkeit auf eine Außenumfangsfläche der Verdichterwalze und wenigstens eine Berieselungspumpe zum Fördern von Berieselungsflüssigkeit zu der wenigstens einen Berieselungseinheit umfasst.

[0006] Dieser Bodenverdichter zeichnet sich dadurch aus, dass eine Druckflüssigkeitskammer der wenigstens einen Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit von wenigstens einer Berieselungspumpe geförderte Berieselungsflüssigkeit zum Verstellen der wenigstens einen Abstreifeinheit empfängt.

[0007] Bei dem erfindungsgemäß aufgebauten Bodenverdichter besteht eine strukturelle und funktionale Verknüpfung zwischen der bzw. den Abstreiferanordnungen und der bzw. den Berieselungsanordnungen. Die zum Berieseln der Verdichterwalze/n verwendete und dazu unter Druck gesetzte Berieselungsflüssigkeit wird auch genutzt, um die zum Aktivieren der Abstreifeinheit/en erforderliche Druckflüssigkeit bereitzustellen. Dies bedeutet, dass immer dann, wenn zum Berieseln der Verdichterwalze/n Berieselungsflüssigkeit gefördert wird, diese bzw. ein Teil derselben als Druckflüssigkeit zum Verstellen der Abstreifeinheit/en in ihre Aktivstellung zur Verfügung steht. Dies vereinfacht den Aufbau und führt gleichzeitig aufgrund der vorhandenen funktionalen Verknüpfung zu einer hohen Betriebssicherheit, da immer dann, wenn Berieselungsflüssigkeit gefördert wird, dafür gesorgt werden kann, dass eine oder mehrere Abstreifeinheiten aktiviert werden und somit dafür gesorgt ist, dass einerseits auf die Oberfläche/n der Verdichterwalze/n aufgebrauchte Berieselungsflüssigkeit verteilt werden kann, und andererseits gegebenenfalls anhaftendes Material abgestreift wird.

[0008] Um eine definierte Zufuhr bzw. Abfuhr von Berieselungsflüssigkeit zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, dass die Druckflüssigkeitskammer über ein Berie-

selungsflüssigkeitsventil in Verbindung mit einem Berieselungsflüssigkeitsauslass der wenigstens einen Berieselungspumpe steht.

[0009] Dabei kann beispielsweise das Berieselungsflüssigkeitsventil ein eine Berieselungsflüssigkeitsströmung nur von der wenigstens einen Berieselungspumpe zu der Druckflüssigkeitskammer zulassendes Rückschlagventil umfassen, so dass auch bei deaktivierter Berieselungspumpe grundsätzlich die Möglichkeit besteht, den eine Abstreifeinheit in ihrer Aktivstellung haltenden Berieselungsflüssigkeitsdruck in der Druckflüssigkeitskammer zu halten.

[0010] Zum Abbau dieses Berieselungsflüssigkeitsdrucks kann das Berieselungsflüssigkeitsventil einen Entleer-Strömungskanal umfassen.

[0011] Dabei kann bei einer einfach zu realisierenden Ausgestaltung der Entleer-Strömungskanal eine Strömungsdrössel umfassen, so dass bei Beendigung des Förderbetriebs ein allmählicher Druckabfall in der Druckflüssigkeitskammer auftritt. Weiter kann der Entleer-Strömungskanal dazu ausgebildet sein, eine Verbindung zwischen der Druckflüssigkeitskammer und wenigstens einer Berieselungseinheit oder einem Flüssigkeitstank herzustellen, so dass bei Beendigung des Abstreifbetriebs die zunächst in der Druckflüssigkeitskammer vorhandene Berieselungsflüssigkeit entweder zum Berieseln einer Verdichterwalze abgegeben werden kann oder durch Rückspeisung in einen Flüssigkeitstank dem Förderbetrieb erneut zugeführt werden kann.

[0012] Bei einer eine aktive Umschaltung nicht benötigenden Ausgestaltung können in dem Berieselungsflüssigkeitsventil ein das Rückschlagventil umfassender erster Strömungsweg und ein den Entleer-Strömungskanal umfassender zweiter Strömungsweg zueinander parallel vorgesehen sein.

[0013] Bei einer alternativen Ausgestaltung kann das Berieselungsflüssigkeitsventil zwischen einer der Aktivstellung der wenigstens einen Abstreifeinheit zugeordneten ersten Ventilstellung und einer der Inaktivstellung der wenigstens einen Abstreifeinheit zugeordneten zweiten Ventilstellung verstellbar sein, wobei bei in die erste Ventilstellung gestelltem Berieselungsflüssigkeitsventil die Druckflüssigkeitskammer über das Rückschlagventil in Verbindung mit der wenigstens einen Berieselungspumpe ist und bei in die zweite Ventilstellung gestelltem Berieselungsflüssigkeitsventil die Druckflüssigkeitskammer über den Entleer-Strömungskanal in Verbindung mit wenigstens einer Berieselungseinheit oder einem Flüssigkeitstank ist.

[0014] Bei einer weiteren alternativen Ausgestaltung kann wenigstens eine Berieselungseinheit über ein Berieselungseinheitsventil in und außer Berieselungsflüssigkeitszuführverbindung mit wenigstens einer Berieselungspumpe bringbar sein. Bei dieser Ausgestaltung ist vorzugsweise weiter vorgesehen, dass die Druckflüssigkeitskammer in permanenter Verbindung mit der wenigstens einen Berieselungspumpe ist und über das Berieselungseinheitsventil in und außer Berieselungsflüssig-

keitszuführverbindung mit der wenigstens einen Berieselungseinheit bringbar ist. Somit kann im Abstreif- bzw. Berieselungsbetrieb die bzw. wenigstens eine Berieselungspumpe beispielsweise im Wesentlichen permanent betrieben werden, um den zum Halten der Abstreifeinheit in der Aktivstellung erforderlichen Berieselungsflüssigkeitsdruck aufrechtzuerhalten und gleichzeitig Berieselungsflüssigkeit zu der bzw. den Verdichterwalzen abzugeben.

[0015] Um dabei bei einem intermittierenden Pumpbetrieb einen ausreichend hohen Berieselungsflüssigkeitsdruck in der Druckflüssigkeitskammer aufrechtzuerhalten bzw. eine Überlastung der Berieselungspumpe zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass die Druckflüssigkeitskammer in Verbindung mit einem Druckflüssigkeitsspeicher oder/und einem Druckbegrenzungsventil ist.

[0016] Ein einfacher Aufbau kann weiter dadurch unterstützt werden, dass wenigstens eine Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit in eine der Inaktivstellung entsprechende erste Betriebsstellung vorgespannt ist und durch Zufuhr von Berieselungsflüssigkeit in eine der Aktivstellung entsprechende zweite Betriebsstellung bringbar ist.

[0017] Bei einer in ihrem Betrieb an verschiedene Witterungsbedingungen anpassbaren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Berieselungsanordnung einen ersten Flüssigkeitstank und einen zweiten Flüssigkeitstank und ein Flüssigkeitstank-Umschaltventil umfasst, wobei durch Umschalten des Flüssigkeitstank-Umschaltventils Flüssigkeit wahlweise aus dem ersten Flüssigkeitstank oder dem zweiten Flüssigkeitstank durch die wenigstens eine Berieselungspumpe förderbar ist. Wenn dabei dem Flüssigkeitstank-Umschaltventil eine Ansteuerereinheit zugeordnet ist, wobei die Ansteuerereinheit dazu ausgebildet ist, das Flüssigkeitstank-Umschaltventil in Abhängigkeit von einer Umgebungstemperatur umzuschalten, besteht die Möglichkeit, temperaturabhängig verschiedene in den beiden Flüssigkeitstanks aufgenommene Flüssigkeiten zum Einsatz zu bringen.

[0018] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Bodenverdichters;

Fig. 2 eine Kombination einer Abstreiferanordnung mit einer Berieselungsanordnung;

Fig. 3 ein die Zufuhr von Berieselungsflüssigkeit zu einer Berieselungsanordnung bzw. einer Abstreiferanordnung darstellendes Schaltbild;

Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung eines alternativen Aufbaus;

Fig. 5 eine weitere der Fig. 3 entsprechende Darstellung eines alternativen Aufbaus;

Fig. 6 ein die Versorgung einer Berieselungsanordnung bzw. einer Abstreiferanordnung mit Flüssigkeit aus zwei Flüssigkeitstanks darstellendes Schaltbild.

[0019] In Fig. 1 ist ein allgemein mit 10 bezeichneter Bodenverdichter in Seitenansicht gezeigt. Der Bodenverdichter 10 umfasst einen Verdichteraufbau 12, an dessen beiden in einer Längsrichtung bzw. einer Fahrtrichtung gelegenen Endbereichen jeweils eine Verdichterwalze 14, 16 um eine zur Zeichenebene der Fig. 1 orthogonale Walzendrehachse drehbar getragen ist. Jede der beiden Verdichterwalzen 14, 16 kann am Verdichteraufbau 12 um eine näherungsweise vertikale Achse schwenkbar getragen sein, um den Verdichter zu lenken. Eine den Bodenverdichter 10 bedienende Bedienperson kann in einer Kabine 18 Platz nehmen, von welcher aus der Bodenverdichter 10 gesteuert bzw. verschiedene an diesen vorgesehene Systembereiche aktiviert bzw. deaktiviert werden können.

[0020] Die Fig. 2 zeigt in perspektivischer Ansicht ein Beispiel einer Kombination einer allgemein mit 20 bezeichneten Berieselungsanordnung mit einer allgemein mit 22 bezeichneten Abstreiferanordnung. Eine derartige Berieselungsanordnung 20 bzw. Abstreiferanordnung 22 kann in Zuordnung zu jeder der beiden Verdichterwalzen 14, 16 des Bodenverdichters 10 vorgesehen sein und ist in Fig. 1 beispielsweise in Zuordnung zu der am rechten Ende des Bodenverdichters 10 vorgesehenen Verdichterwalze 16 dargestellt.

[0021] Die in Fig. 2 dargestellte Berieselungsanordnung 20 umfasst zwei Berieselungseinheiten 24, 26, wobei jede dieser Berieselungseinheiten 24, 26 beispielsweise einen Sprühbalken 28 mit einer Mehrzahl von daran vorgesehenen Sprühdüsen 30 zur Abgabe von Berieselungsflüssigkeit auf eine Außenumfangsfläche der jeweils zugeordneten Verdichterwalze umfassen kann. Die Berieselungseinheit 24 kann im dargestellten Beispiel an einem die zugeordnete Verdichterwalze, im Beispiel der Fig. 1 die Verdichterwalze 16, tragenden Walzenrahmen 32 festgelegt sein. Die Berieselungseinheit 26 ist zusammen mit einer Abstreifeinheit 34 der Abstreiferanordnung 22 im Bereich zweier Schwenkverbundbereiche 36, 38 bezüglich des Walzenrahmens 32 um eine zur zugeordneten Walzendrehachse parallele Schwenkachse verschwenkbar. Durch diese Verschwenkung kann die Abstreifeinheit 34, welche beispielsweise eine über die gesamte Erstreckungslänge der zugeordneten Verdichterwalze 16 sich erstreckende Abstreifklinge 40 umfassen kann, in eine Aktivstellung gebracht werden, in welcher die Abstreifklinge 40 an der Außenumfangsfläche der zugeordneten Verdichterwalze anliegt oder in geringem Abstand dazu positioniert sein kann, um an der Außenumfangsfläche dieser Verdichterwalze anhaftendes Material, beispielsweise Asphaltmaterial, abstreifen zu können bzw. auf diese Außenumfangsfläche aufgesprühte Berieselungsflüssigkeit gleichmäßig zu verteilen. In einer Inaktivstellung ist

die Abstreifeinheit 34 von der Außenumfangsfläche der zugeordneten Verdichterwalze weg verschwenkt, so dass sie zum Abstreifen und Verteilen nicht wirksam sein kann.

[0022] Es ist darauf hinzuweisen, dass, um unabhängig von der Bewegungsrichtung des Bodenverdichters 10 eine gleichbleibende Abstreif- und Verteilcharakteristik bereitstellen zu können, in Zuordnung zu ein- und derselben Verdichterwalze zwei derartige Abstreifeinheiten 34 vorgesehen sein können, beispielsweise zwei derartige in Fig. 2 dargestellte Kombinationen jeweils einer Abstreifeinheit 34 einer Abstreiferanordnung 22 mit zwei Berieselungseinheiten 24, 26 einer Berieselungsanordnung 20 zueinander gegensinnig angeordnet sein können.

[0023] Die Fig. 3 veranschaulicht ein Berieselungsflüssigkeits-Zuführsystem 42, vermittelt welchem Berieselungsflüssigkeit aus einem Flüssigkeitstank 78 einerseits zum Aufsprühen auf die Außenumfangsfläche einer zugeordneten Verdichterwalze zu einer bzw. mehreren Berieselungseinheiten, beispielsweise den in Fig. 2 dargestellten Berieselungseinheiten 24, 26, gefördert werden kann und auch dazu genutzt werden kann, eine Abstreiferanordnung, beispielsweise die in Fig. 2 dargestellte Abstreifeinheit 34, zwischen ihrer Aktivstellung und ihrer Inaktivstellung zu verstellen.

[0024] Das in Fig. 3 dargestellte Berieselungsflüssigkeits-Zuführsystem 42 umfasst eine Berieselungspumpe 44, welche beispielsweise unter der Ansteuerung einer Ansteuereinheit 47 stehen kann und durch die Ansteuereinheit 47 zum Förderbetrieb, also zum Fördern von Berieselungsflüssigkeit, aktiviert werden kann. Die Berieselungspumpe 44 fördert über eine Berieselungsflüssigkeitsleitung 46 Berieselungsflüssigkeit zu den beiden in Fig. 2 dargestellten Berieselungseinheiten 24, 26 der Berieselungsanordnung 20. Über eine von der Berieselungsflüssigkeitsleitung 46 abzweigende Zweigleitung 48 und ein Berieselungsflüssigkeitsventil 50 fördert die Berieselungspumpe 44 unter Druck stehende Berieselungsflüssigkeit zu einer Aktuatoranordnung 52 beispielsweise der in Fig. 2 dargestellten Abstreiferanordnung 22. Die Aktuatoranordnung 52 umfasst eine Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit 54 mit einer Druckflüssigkeitskammer 56 zur Aufnahme von unter Druck stehender Berieselungsflüssigkeit und mit einem Kolbenorgan 58, welches durch den in der Druckflüssigkeitskammer 56 aufgebauten Druck der Berieselungsflüssigkeit verschoben werden kann und dabei beispielsweise auf die in Fig. 2 dargestellte Abstreifeinheit 34 zum Verstellen derselben in die Aktivstellung einwirken kann. Durch ein beispielsweise in der Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit 54 vorgesehenes Vorspannorgan 60, welches beispielsweise als Schraubendruckfeder ausgebildet sein kann, ist die Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit 54 in eine einer Inaktivstellung der zugeordneten Abstreifeinheit entsprechende erste Betriebsstellung mit minimalem Volumen der Druckflüssigkeitskammer 56 vorgespannt. Durch Zufuhr von unter

Druck stehender Berieselungsflüssigkeit in die Druckflüssigkeitskammer 56 wird das Kolbenorgan 58 entgegen der Vorspannung der Vorspannanordnung 60 in Richtung zu einer der Aktivstellung der Abstreifeinheit 34 zugeordneten zweiten Betriebsstellung der Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit 54 verschoben.

[0025] Das Berieselungsflüssigkeitsventil 50 umfasst einen ersten Strömungsweg 62, in welchem ein Rückschlagventil 64 angeordnet ist, welches eine Strömung der Berieselungsflüssigkeit nur in Richtung zur Druckflüssigkeitskammer 56 zulässt. Parallel zu diesem ersten Strömungsweg 62 ist in dem Berieselungsflüssigkeitsventil 50 ein zweiter Strömungsweg 66 vorgesehen. Dieser zweite Strömungsweg 66 umfasst einen Entleer-Strömungskanal 68 mit einer Strömungsdrossel 70. Beide Strömungswege 62, 66 sind permanent in Verbindung mit einem Berieselungsflüssigkeitsauslass 72 der Berieselungspumpe 44 und der Druckflüssigkeitskammer 56. Ist die Berieselungspumpe 44 zum Fördern von Berieselungsflüssigkeit in Richtung zu der Berieselungsanordnung 20 aktiv, so fördert diese primär über das in diesem Förderbetrieb grundsätzlich einen geringeren Strömungswiderstand bereitstellende Rückschlagventil 64 unter Druck stehende Berieselungsflüssigkeit in die Druckflüssigkeitskammer 56, so dass durch den darin sich aufbauenden Druck der Berieselungsflüssigkeit die Druckflüssigkeit-Kolben/- Zylinder-Einheit 54 in ihre zweite Betriebsstellung gelangt und somit die Abstreifeinheit 34 in ihre Aktivstellung bringt und, so lange die Berieselungspumpe 44 zum Fördern von Berieselungsflüssigkeit aktiv ist, in der Aktivstellung hält.

[0026] Wird der Förderbetrieb der Berieselungspumpe 44 beendet, wird die in der Druckflüssigkeitskammer 56 unter Druck enthaltene Berieselungsflüssigkeit über den zweiten Strömungsweg 66 und die darin vorgesehene Strömungsdrossel 70 in Richtung zur Berieselungsflüssigkeitsleitung 46 und über diese zu den Berieselungseinheiten abgegeben, so dass auch diese Berieselungsflüssigkeit noch zum Berieseln der zugeordneten Verdichterwalze genutzt werden kann. Alternativ könnte der zweite Strömungsweg 66 auch eine Verbindung mit dem Flüssigkeitstank 78 herstellen, aus welchem die Berieselungspumpe 44 die Berieselungsflüssigkeit entnimmt.

[0027] Durch den in Fig. 3 dargestellten Aufbau eines Berieselungsflüssigkeits-Zuführsystems 42 wird gewährleistet, dass immer dann, wenn durch Aktivierung der Berieselungspumpe 44 Berieselungsflüssigkeit auf eine Außenumfangsfläche einer Verdichterwalze gesprüht werden soll, zwangsweise auch vorzugsweise die der selben Verdichterwalze zugeordnete Abstreiferanordnung aktiviert wird, so dass einerseits gewährleistet ist, dass an der Außenumfangsfläche der zugeordneten Verdichterwalze anhaftendes Material abgestreift wird, andererseits auch sicherstellt ist, dass durch die Abstreifeinheit bzw. die Abstreifeinheiten dieser Abstreiferanordnung auf die Außenumfangsfläche einer Verdichterwalze aufgesprühte Berieselungsflüssigkeit gleichmäßig verteilt wird und somit grundsätzlich die Gefahr des An-

haftens von Material gemindert wird. Die Abstreiferanordnung wird erst dann inaktiv, wenn auch das Berieseln eingestellt und dazu der Betrieb der Berieselungspumpe 44 beendet wird. Die Strömungsdrossel 70 stellt dabei sicher, dass keine spontane Druckentspannung in der Druckflüssigkeitskammer 56 auftreten kann, sondern eine Abstreifeinheit allmählich von ihrer Aktivstellung in die Inaktivstellung verschwenkt wird.

[0028] Wird im Berieselungsbetrieb die Berieselungspumpe 44 intermittierend betrieben, beispielsweise mit Pumpintervallpausen mit einer Länge von etwa 3 Sekunden, sorgt die Strömungsdrossel 70 dafür, dass in derartigen Pumpintervallpausen der Druck in der Druckflüssigkeitskammer 56 nicht so weit abfallen kann, dass die Vorspannanordnung 60 die zugeordnete Abstreifeinheit aus ihrer Aktivstellung heraus verstellen kann. Beispielsweise kann die Strömungsdrossel 70 dabei derart eingestellt sein, dass sie ein das Verstellen in Richtung zur Inaktivstellung zulassendes Abfallen des Drucks in der Druckflüssigkeitskammer 56 nach einer Zeit von etwa 10 Sekunden nach Beendigung des Betriebs der Berieselungspumpe 44 zulässt. Somit ist auch bei derartigem intermittierendem Betrieb gewährleistet, dass durch den in der Druckflüssigkeitskammer 56 auch in Pumpintervallpausen vorherrschenden Druck der Berieselungsflüssigkeit eine zugeordnete Abstreifeinheit zuverlässig in der Aktivstellung gehalten wird.

[0029] Die Fig. 4 zeigt eine Ausgestaltung eines Berieselungsflüssigkeits-Zuführsystems 42, bei welchem, anders als bei der Ausgestaltung der Fig. 3, kein passives Berieselungsflüssigkeitsventil 62, sondern ein zwischen zwei Ventilstellungen aktiv umschaltbares Berieselungsflüssigkeitsventil 50 eingesetzt wird. Auch das in der Ausgestaltungsform der Fig. 4 dargestellte Berieselungsventil 50 stellt die beiden Strömungswege 62, 66 bereit, wobei im ersten Strömungsweg 62 das Rückschlagventil 64 vorgesehen ist und im zweiten Strömungsweg 66 der Entleer-Strömungskanal 68, jedoch ohne Strömungsdrossel vorgesehen ist. Das Berieselungsflüssigkeitsventil 50 kann beispielsweise in seine in Fig. 4 dargestellte erste Ventilstellung vorgespannt sein, in welcher eine Verbindung zwischen dem Berieselungsflüssigkeitsauslass 72 der Berieselungspumpe 44 und der Druckflüssigkeitskammer 56 der Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit 54 über das Rückschlagventil 64 besteht. Durch Aktivierung des Berieselungsflüssigkeitsventils 50 beispielsweise mittels der auch die Berieselungspumpe 44 steuernden Ansteuereinheit 47 wird dieses z.B. als Magnetventil ausgebildete Berieselungsventil 50 in seine zweite Ventilstellung gebracht, in welcher die Druckflüssigkeitskammer 56 über den Entleer-Strömungskanal 68 zur Berieselungsflüssigkeitsleitung 46 und somit zur Berieselungsanordnung 20 offen ist.

[0030] Während des Berieselungsbetriebs, also bei aktivierter Berieselungspumpe 44, ist das Berieselungsflüssigkeitsventil 50 in seine erste Ventilstellung vorgespannt, so dass einerseits Berieselungsflüssigkeit zur Berieselungsanordnung 20 gefördert wird, andererseits

durch Fördern von Berieselungsflüssigkeit in die Druckflüssigkeitskammer 56 die zugeordnete Abstreiferanordnung aktiviert und ein oder mehrere Abstreiferorgane derselben in die Aktivstellung gebracht werden. Bei Beendigung des Berieselungsbetriebs, also bei Deaktivierung der Berieselungspumpe 44, wird das Berieselungsflüssigkeitsventil 50 angesteuert bzw. bestromt und somit dieses in seine zweite Ventilstellung gebracht, in welcher die in der Druckflüssigkeitskammer 56 unter Druck stehende Berieselungsflüssigkeit über dem Entleerströmungskanal 68 zur Berieselungsanordnung 20 oder ggf. in den Flüssigkeitstank 78 abgegeben werden kann, um auf diese Art und Weise ein Verstellen der Abstreiferanordnung in die Inaktivstellung zuzulassen. Nach einer beispielsweise vorgegebenen Zeitdauer kann dieses Bestromen des Berieselungsflüssigkeitsventils 50 wieder beendet werden, so dass wieder die erste Ventilstellung eingenommen wird.

[0031] Ein Vorteil dieser Ausgestaltungsform ist, dass eine beispielsweise vorübergehende Aktivierung der Berieselungspumpe 44 die Abstreiferanordnung 22 in ihre Aktivstellung bringen kann und aufgrund der Wirkung des Rückschlagventils 64 diese auch in der Aktivstellung verbleibt, selbst wenn nachfolgend der Betrieb der Berieselungspumpe 44 eingestellt wird oder diese mit vergleichsweise langen Pumpintervallpausen betrieben wird, um beispielsweise eine vergleichsweise geringe Menge der Berieselungsflüssigkeit auf die Außenumfangsfläche der zugeordneten Verdichterwalze aufbringen zu können oder ggf. bei weiterhin aktiver Abstreiferanordnung 22 die Berieselungsanordnung 20 zu deaktivieren. Ein derartiger Betriebszustand kann beispielsweise dann eingenommen werden, wenn der Bodenverdichter 10 zusätzlich auch genutzt werden soll, Split zu streuen und in den Asphalt einzuarbeiten. In diesem Zustand wird im Allgemeinen bei aktivierter Abstreiferanordnung die Berieselungsanordnung deaktiviert. Wie bereits ausgeführt, kann dieser Zustand dadurch herbeigeführt werden, dann zum Aufbau eines ausreichenden Drucks in der Druckflüssigkeitskammer 56 die Berieselungspumpe 44 kurz aktiviert wird und nachfolgend bei in der ersten Ventilstellung gehaltenem Berieselungsflüssigkeitsventil wieder deaktiviert wird.

[0032] Die Fig. 5 zeigt eine Ausgestaltung eines Berieselungsflüssigkeits-Zuführsystems 42, bei welchem die Berieselungspumpe 44 Berieselungsflüssigkeit über ein in der Berieselungsflüssigkeitsleitung 46 angeordnetes Berieselungseinheitsventil 74 zur Berieselungsanordnung 20 bzw. einer oder mehreren Berieselungseinheiten 24, 26 derselben fördert. Das Berieselungseinheitsventil 74 kann zwischen einer in Fig. 5 dargestellten Unterbrechungsstellung, in welcher eine Zufuhr von Berieselungsflüssigkeit zur Berieselungsanordnung 20 unterbunden ist, und einer Verbindungsstellung umgeschaltet werden, in welcher eine BerieselungsflüssigkeitsZuführverbindung zwischen der Berieselungspumpe 44 und der Berieselungsanordnung 20 besteht. Ebenso wie die Berieselungspumpe 44 kann das Beriese-

lungseinheitsventil 74 unter der Ansteuerung der Ansteuereinheit 47 stehen.

[0033] Die Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit 54 steht über die Abzwegleitung 48 in permanenter Verbindung mit dem Berieselungsflüssigkeitsauslass 72 der Berieselungspumpe 44. Ferner steht die Druckflüssigkeitskammer 56 der Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit 54 in Verbindung mit einem Druckflüssigkeitsspeicher 75 und einem Druckbegrenzungsventil 76.

[0034] Bei aktivierter Berieselungspumpe 44 wird in der Abzwegleitung 48 und damit auch der Druckflüssigkeitskammer 56 ein derart hoher Druck der Berieselungsflüssigkeit aufgebaut, dass die Abstreiferanordnung 22 bzw. die Abstreifeinheit 34 derselben in die Aktivstellung gebracht wird. Um insbesondere dann, wenn das Berieselungseinheitsventil 74 in seiner in Fig. 4 dargestellten Unterbrechungsstellung ist und keine Berieselungsflüssigkeit zur Berieselungsanordnung 20 abgegeben wird, ein übermäßiges Ansteigen des Drucks der Berieselungsflüssigkeit und damit eine übermäßige Belastung der Berieselungspumpe 44 zu vermeiden, kann einerseits der Druckflüssigkeitsspeicher 75 geladen werden, und andererseits bei Erreichen eines vorbestimmten Schwellendrucks das Druckbegrenzungsventil 76 öffnen und die Abgabe von Berieselungsflüssigkeit in Richtung zum Flüssigkeitstank 78 zuzulassen.

[0035] Wird die Berieselungspumpe 44 intermittierend betrieben, um aufgrund des in diesem Betrieb eingestellten Tastverhältnisses auch die Menge der geförderten Berieselungsflüssigkeit einstellen zu können, gewährleistet der Druckflüssigkeitsspeicher 75, welcher beispielsweise als Membranspeicher ausgebildet sein kann, dass im Bereich der Druckflüssigkeitskammer 56 ein ausreichend hoher Flüssigkeitsdruck beibehalten werden kann, welcher gewährleistet, dass die Abstreiferanordnung 22 zuverlässig in ihrer Aktivstellung verbleibt.

[0036] Die Fig. 6 zeigt eine Weiterbildung eines erfindungsgemäß aufgebauten Berieselungsflüssigkeits-Zuführsystems 42, bei welchem mittels der Berieselungspumpe 44 Flüssigkeit bzw. Berieselungsflüssigkeit einerseits in Richtung zu einer Berieselungsanordnung 20 und andererseits in Richtung zu einer Abstreiferanordnung 22 gefördert werden kann. Dieser Systembereich des Berieselungsflüssigkeits-Zuführsystems 42 kann so wie vorangehend mit Bezug auf die Fig. 3 bis 5 beschrieben aufgebaut sein.

[0037] Das Berieselungsflüssigkeits-Zuführsystem 42 der Fig. 6 umfasst neben dem vorangehend bereits erwähnten und beispielsweise in Fig. 5 dargestellten Flüssigkeitstank 78 einen weiteren Flüssigkeitstank 80. Ein Flüssigkeitstank-Umschaltventil 82 steht unter der Ansteuerung der Ansteuereinheit 47 und kann zwischen einer Ventilstellung, in welcher die Berieselungspumpe 44 in Verbindung mit dem Flüssigkeitstank 78 ist, und einer Ventilstellung, in welcher die Berieselungspumpe 44 in Verbindung mit dem weiteren Flüssigkeitstank 80 ist, umgeschaltet werden.

[0038] Die beiden Flüssigkeitstanks 78, 80 können mit unterschiedlichen Flüssigkeiten befüllt sein. So kann beispielsweise der zum Berieseln im Allgemeinen benutzte Flüssigkeitstank 78 mit Wasser oder einem Gemisch aus Wasser und einem Zusatzstoff gefüllt sein, während im Flüssigkeitstank 80 ein Frostschutzmittel enthalten sein kann. Für den Berieselungsbetrieb wird das Flüssigkeitstank-Umschaltventil 82 so eingestellt, dass die Berieselungspumpe 44 Berieselungsflüssigkeit, also beispielsweise Wasser, aus dem Flüssigkeitstank 78 fördert. Dieser Zustand kann einem nicht erregten Grundzustand entsprechen, in welchen das Flüssigkeitstank-Umschaltventil 82 vorgespannt sein kann. Wird ein mit einem derartigen Berieselungsflüssigkeits-Zuführsystem 42 ausgestatteter Bodenverdichter 10 bei vergleichsweise niedrigen Außentemperaturen abgestellt, beispielsweise bei Temperaturen unter +3°C, kann das Flüssigkeitstank-Umschaltventil 82 durch Erregen bzw. Bestromen in seine in Fig. 6 dargestellte, die Berieselungspumpe 44 in Verbindung mit dem weiteren Flüssigkeitstank 80 bringende Ventilstellung gebracht werden, so dass Frostschutzmittel in die verschiedenen Leitungen gepumpt werden kann und somit ein Einfrieren verhindert werden kann. Auch ist es möglich, in diesen beiden Flüssigkeitstanks 78, 80 für den Berieselungsbetrieb einsetzbare, unterschiedliche Berieselungsflüssigkeiten aufzunehmen. So kann beispielsweise in einem dieser beiden Flüssigkeitstanks 78, 80 reines Wasser als Berieselungsflüssigkeit gespeichert werden, während im anderen Flüssigkeitstank 80 bzw. 78 dann ein Zusatzstoff oder ein Gemisch aus Wasser und einem Zusatzstoff gespeichert werden kann, so dass beispielsweise auch abhängig von dem zu verdichtenden Material oder den Umgebungstemperaturen auf verschiedene Berieselungsflüssigkeiten zugegriffen werden kann. Zum Bereitstellen eines Gemisches aus zwei in den Flüssigkeitstank 78, 80 gespeicherten Flüssigkeiten kann beispielsweise das Flüssigkeitstank-Umschaltventil 82 getaktet betrieben werden, so dass phasenweise Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitstank 78 und phasenweise Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitstank 80 entnommen wird und diese beiden Flüssigkeiten sich im Strömungsweg zu der Berieselungsanordnung 20 oder/und auf der Oberfläche der zu berieselnden Verdichterwalze mischen. Grundsätzlich könnte das Flüssigkeitstank-Umschaltventil 82 eine weitere Schaltstellung aufweisen, in welcher eine Verbindung zwischen der Berieselungspumpe 44 und beiden Flüssigkeitstanks 78, 80 hergestellt ist.

[0039] Die Information über die vorherrschenden Umgebungstemperaturen kann beispielsweise durch einen am Bodenverdichter vorgesehenen Temperatursensor 84 geliefert werden, der ein entsprechendes Temperatursignal in die Ansteuereinheit 47 eingibt, so dass diese unter Berücksichtigung dieses Temperatursignals das Flüssigkeitstank-Umschaltventil ansteuern kann.

[0040] Es ist abschließend darauf hinzuweisen, dass, ohne von den Prinzipien der vorliegenden Erfindung, ein erfindungsgemäß aufgebauter Bodenverdichter in ver-

schiedener Weise variiert werden kann. So können beispielsweise in Zuordnung zu einer einzigen Abstreifeinheit mehrere Druckflüssigkeit-Kolben-/Zylinder-Einheiten vorgesehen sein, um diese mit größerer Kraft in der Aktivstellung zu halten. Es können mehrere Berieselungspumpen parallel zueinander vorgesehen sein, um eine größere Menge an Berieselungsflüssigkeit fördern zu können bzw. um durch wahlweises aktivieren verschiedener Anzahlen an Berieselungspumpen die Menge der geförderten Berieselungsflüssigkeit einstellen zu können. Beispielsweise könnte in Zuordnung zu jeder der in Fig. 2 dargestellten Berieselungseinheiten 24, 26 der Berieselungsanordnung 20 jeweils eine Berieselungspumpe 44 vorgesehen sein, welche dann auch parallel betrieben werden können und welche beide dazu ausgebildet sein können, Berieselungsflüssigkeit zu einer oder mehreren Druckfluid-Kolben/Zylinder-Einheiten zu fördern.

[0041] Die vorliegende Erfindung kann Anwendung finden in Verbindung mit einer oder mehreren Verdichterwalzen, die mit einem Stahlmantel ausgebildet sind und in Richtung der Walzendrehachse durchlaufend oder gegebenenfalls auch geteilt ausgebildet sein können, wie dies in Fig. 1 anhand der Verdichterwalze 16 veranschaulicht ist. Auch in Verbindung mit Verdichterwalzen die als Gummiräder bzw. mehrere in Richtung der Walzendrehachse nebeneinander liegende Gummiräder ausgebildet sind, wie dies in Fig. 1 anhand der Verdichterwalze 14 veranschaulicht ist, kann die vorliegende Erfindung Anwendung finden.

Patentansprüche

1. Bodenverdichter, umfassend:

- wenigstens eine um eine Walzendrehachse drehbare Verdichterwalze (14, 16),
- eine Abstreiferanordnung (22) in Zuordnung zu wenigstens einer Verdichterwalze (14, 16), wobei die Abstreiferanordnung (22) wenigstens eine zwischen einer Aktivstellung zum Abstreifen von an der Verdichterwalze (14, 16) anhaftendem Material und einer Inaktivstellung verstellbare Abstreifeinheit (34) umfasst, wobei der Abstreifeinheit (34) eine Aktuatoranordnung (52) zum Verstellen zwischen der Aktivstellung und der Inaktivstellung zugeordnet ist, wobei die Aktuatoranordnung (52) wenigstens eine Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit (54) umfasst,
- eine Berieselungsanordnung (20) in Zuordnung zu wenigstens einer Verdichterwalze (14, 16), wobei die Berieselungsanordnung (20) wenigstens eine Berieselungseinheit (24, 26) zum Abgeben von Berieselungsflüssigkeit auf eine Außenumfangsfläche der Verdichterwalze (14, 16) und wenigstens eine Berieselungspumpe

- (44) zum Fördern von Berieselungsflüssigkeit zu der wenigstens einen Berieselungseinheit (24, 26) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckflüssigkeitskammer (56) der wenigstens einen Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit (54) von wenigstens einer Berieselpumpe (44) geförderte Berieselungsflüssigkeit zum Verstellen der wenigstens einen Abstreifeinheit (34) empfängt.
2. Bodenverdichter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckflüssigkeitskammer (56) über ein Berieselungsflüssigkeitsventil (50) in Verbindung mit einem Berieselungsflüssigkeitsauslass (72) der wenigstens einen Berieselpumpe (44) steht.
 3. Bodenverdichter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Berieselungsflüssigkeitsventil (50) ein eine Berieselungsflüssigkeitsströmung nur von der wenigstens einen Berieselpumpe (44) zu der Druckflüssigkeitskammer (56) zulassendes Rückschlagventil (64) umfasst.
 4. Bodenverdichter nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das Berieselungsflüssigkeitsventil (50) einen Entleer-Strömungskanal (68) umfasst.
 5. Bodenverdichter nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Entleer-Strömungskanal (68) eine Strömungsdrossel (70) umfasst, oder/und dass der Entleer-Strömungskanal (68) eine Verbindung zwischen der Druckflüssigkeitskammer (56) und wenigstens einer Berieselungseinheit (24, 26) oder einem Flüssigkeitstank (78) herstellt.
 6. Bodenverdichter nach Anspruch 3 und Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Berieselungsflüssigkeitsventil (50) ein das Rückschlagventil (64) umfassender erster Strömungsweg (62) und ein den Entleer-Strömungskanal (68) umfassender zweiter Strömungsweg (66) zueinander parallel vorgesehen sind.
 7. Bodenverdichter nach Anspruch 3 und Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Berieselungsflüssigkeitsventil (50) zwischen einer der Aktivstellung der wenigstens einen Abstreifeinheit (34) zugeordneten ersten Ventilstellung und einer der Inaktivstellung der wenigstens einen Abstreifeinheit (34) zugeordneten zweiten Ventilstellung verstellbar ist, wobei bei in die erste Ventilstellung gestelltem Berieselungsflüssigkeitsventil (50) die Druckflüssigkeitskammer (54) über das Rückschlagventil (64) in Verbindung mit der wenigstens einen Berieselpumpe (44) ist und bei in die zweite Ventilstellung gestelltem Berieselungsflüssigkeitsventil (50) die Druckflüssigkeitskammer (56) über den Entleer-Strömungskanal (68) in Verbindung mit wenigstens einer Berieselungseinheit (24, 26) oder einem Flüssigkeitstank (78) ist.
 8. Bodenverdichter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Berieselungseinheit (24, 26) über ein Berieselungseinheitsventil (74) in und außer Berieselungsflüssigkeitszuführverbindung mit wenigstens einer Berieselpumpe (44) bringbar ist.
 9. Bodenverdichter nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckflüssigkeitskammer (56) in permanenter Verbindung mit der wenigstens einen Berieselpumpe (44) ist und über das Berieselungseinheitsventil (74) in und außer Berieselungsflüssigkeitszuführverbindung mit der wenigstens einen Berieselungseinheit (24, 26) bringbar ist.
 10. Bodenverdichter nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Druckflüssigkeitskammer (56) in Verbindung mit einem Druckflüssigkeitsspeicher (75) oder/und einem Druckbegrenzungsventil (76) ist.
 11. Bodenverdichter nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Druckflüssigkeit-Kolben/Zylinder-Einheit (54) in eine der Inaktivstellung entsprechende erste Betriebsstellung vorgespannt ist und durch Zufuhr von Berieselungsflüssigkeit in eine der Aktivstellung entsprechende zweite Betriebsstellung bringbar ist.
 12. Bodenverdichter nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Berieselungsanordnung (20) einen ersten Flüssigkeitstank (78) und einen zweiten Flüssigkeitstank (80) und ein Flüssigkeitstank-Umschaltventil (82) umfasst, wobei durch Umschalten des Flüssigkeitstank-Umschaltventils Flüssigkeit wahlweise aus dem ersten Flüssigkeitstank oder dem zweiten Flüssigkeitstank durch die wenigstens eine Berieselpumpe förderbar ist.
 13. Bodenverdichter nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass dem Flüssigkeitstank-Umschaltventil (82) eine Ansteuerereinheit (47) zugeordnet ist, wobei die Ansteuerereinheit (47) dazu ausgebildet ist, das Flüssigkeitstank-Umschaltventil (82) in Abhängigkeit von einer Umge-

bungstemperatur umzuschalten.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

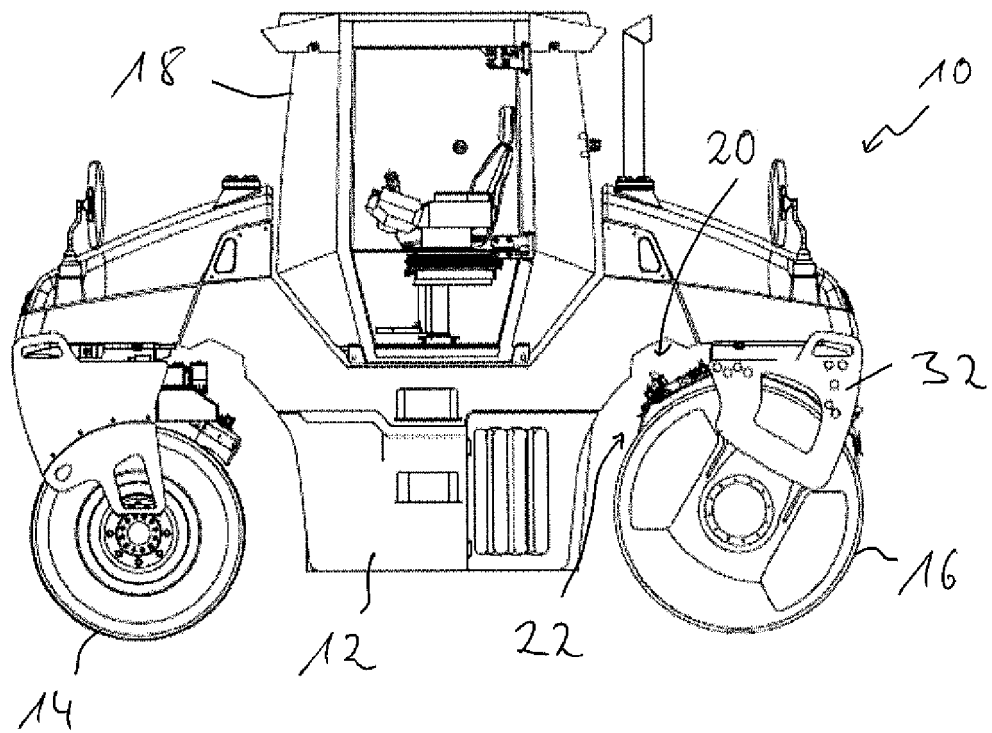


Fig. 1

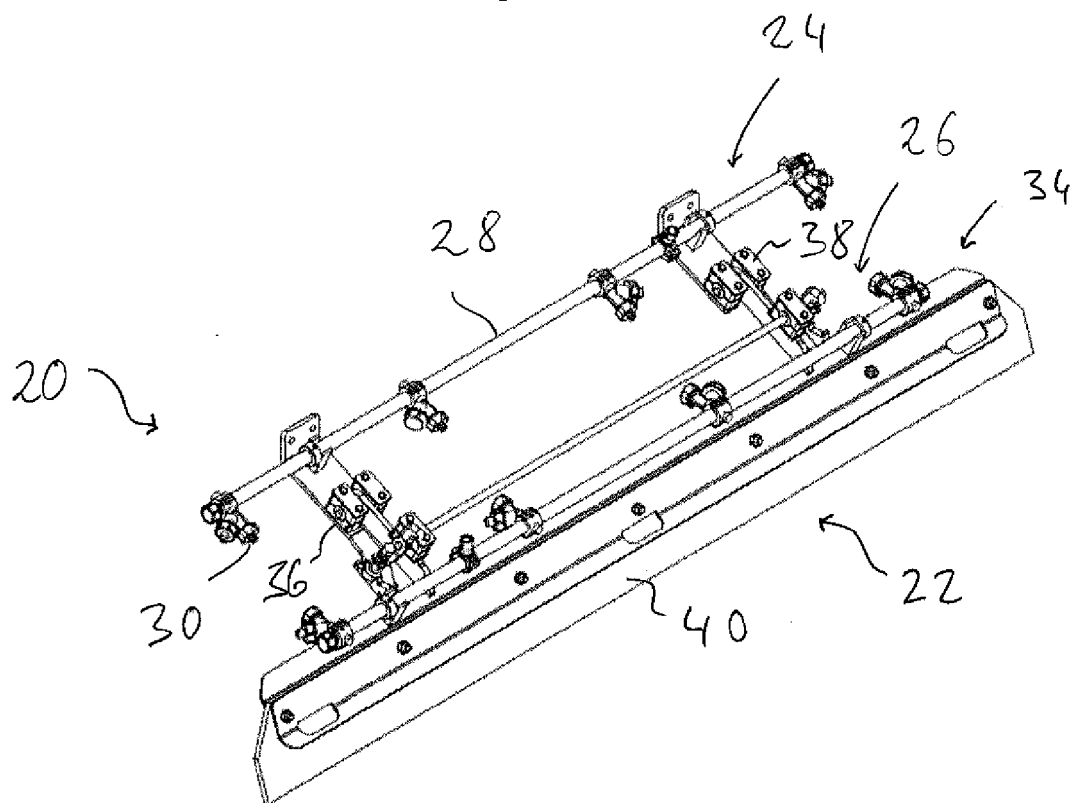


Fig. 2

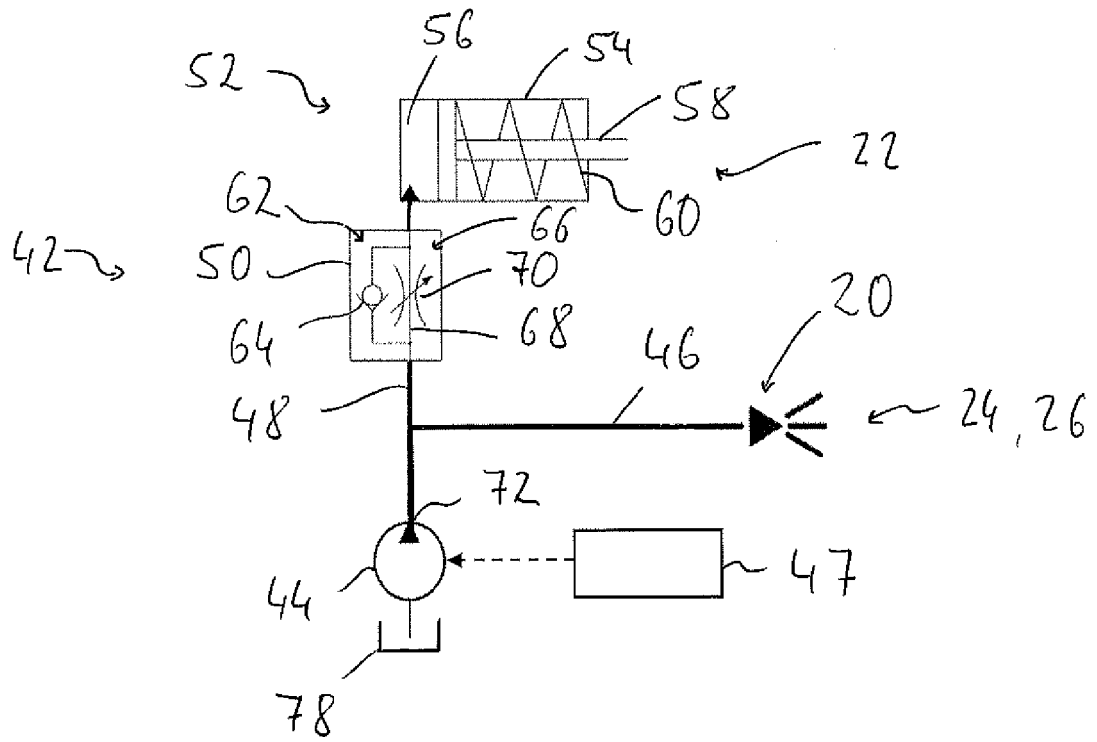


Fig. 3

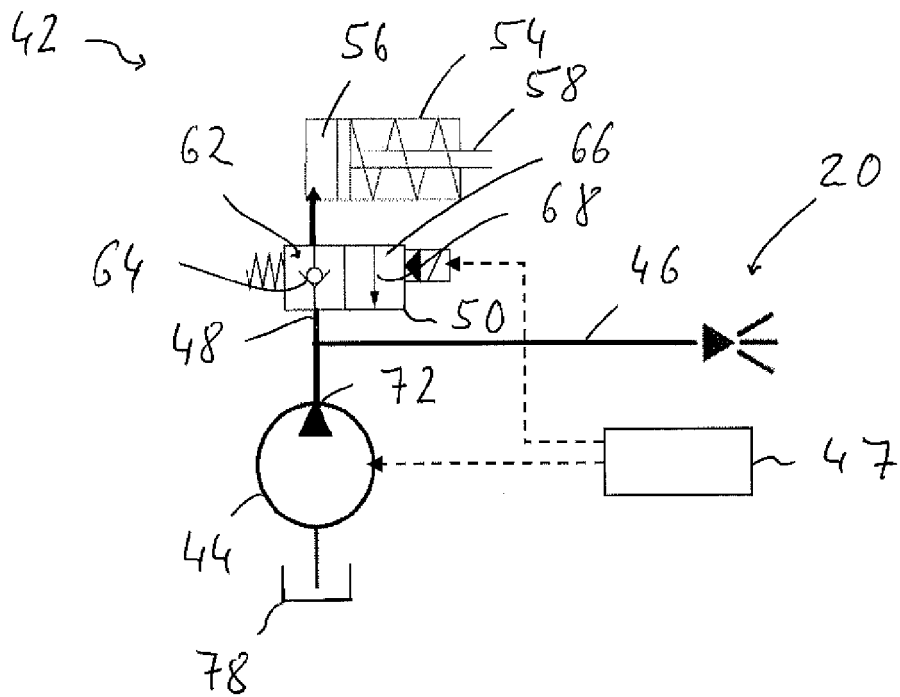


Fig. 4

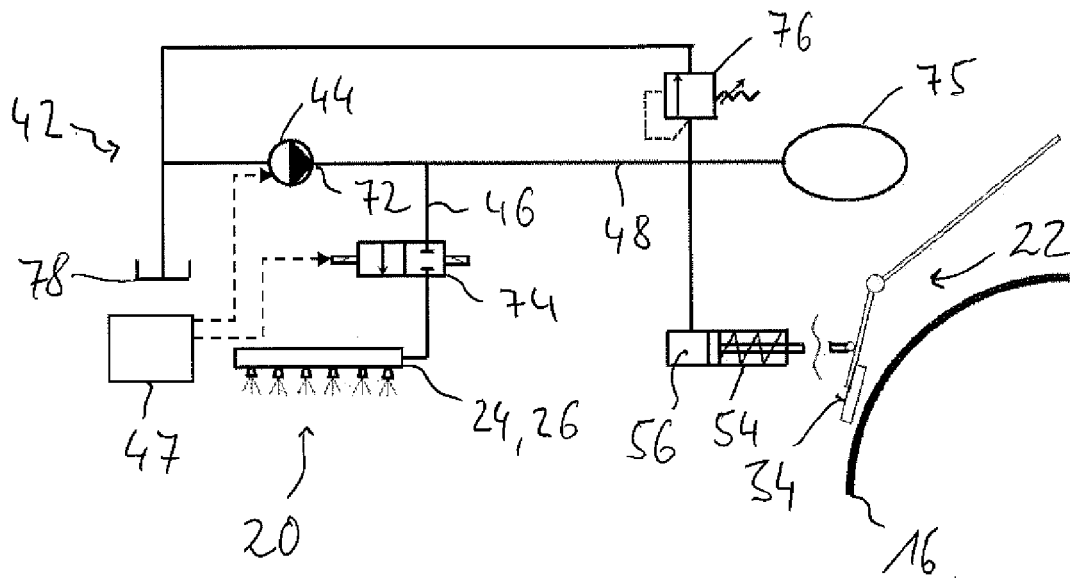


Fig. 5

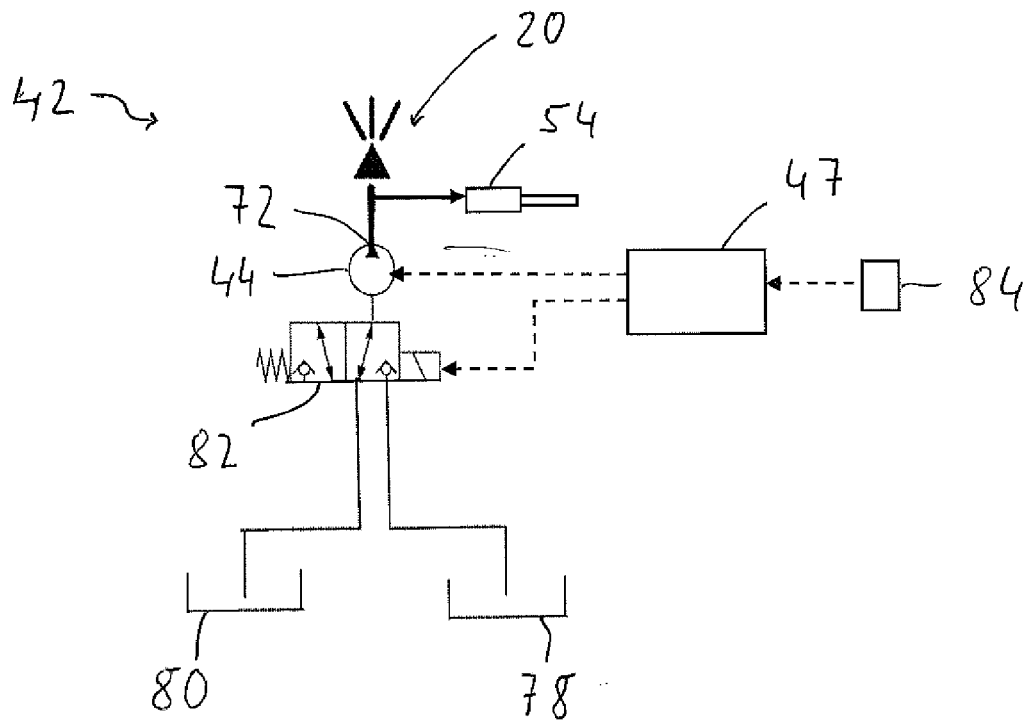


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 20 3190

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	JP 3 031411 B2 (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 10. April 2000 (2000-04-10) * Absätze [0027], [0028]; Abbildungen 1-3 *	1-13	INV. E01C19/23
A	JP 2001 107313 A (SAKAI JUKOGYO KK) 17. April 2001 (2001-04-17) * Absätze [0026] - [0032]; Abbildungen 1-6 *	1-13	
A	EP 3 181 753 A1 (HAMM AG [DE]) 21. Juni 2017 (2017-06-21) * Absätze [0036], [0037]; Abbildungen 1-4 *	1-13	
A	WO 93/09296 A1 (INGERSOLL RAND CO [US]) 13. Mai 1993 (1993-05-13) * Abbildung 1 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2021	Prüfer Flores Hokkanen, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 20 3190

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

16-02-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 3031411 B2	10-04-2000	JP 3031411 B2	10-04-2000
		JP H1068103 A	10-03-1998
JP 2001107313 A	17-04-2001	KEINE	
EP 3181753 A1	21-06-2017	CN 106894314 A	27-06-2017
		CN 206418377 U	18-08-2017
		DE 102015122161 A1	22-06-2017
		EP 3181753 A1	21-06-2017
		JP 6794241 B2	02-12-2020
		JP 2017110490 A	22-06-2017
		US 2017175344 A1	22-06-2017
WO 9309296 A1	13-05-1993	EP 0564607 A1	13-10-1993
		JP H06504106 A	12-05-1994
		US 5222828 A	29-06-1993
		WO 9309296 A1	13-05-1993

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 3031411 B [0002]