



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.11.2023 Patentblatt 2023/44

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 3/074^(2006.01) E01C 19/38^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23169982.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 3/074; E01C 19/38

(22) Anmeldetag: **26.04.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Malaschewski, Armin**
56581 Ehlscheid (DE)
• **Wilhelm, Mirco**
53783 Eitorf (DE)

(74) Vertreter: **Schatz, Markus Franz-Josef**
Kanzlei Schatz
Kardinal-von-Galen-Straße 8
46514 Schermbeck (DE)

(30) Priorität: **29.04.2022 DE 102022110564**

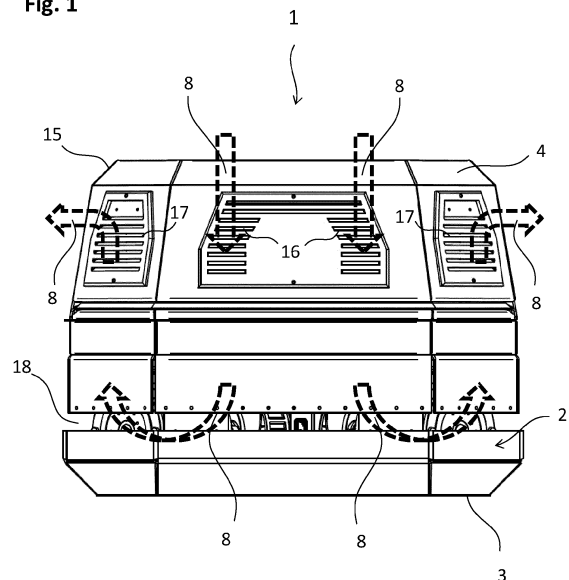
(71) Anmelder: **Ammann Schweiz AG**
4901 Langenthal (CH)

(54) **BODENVERDICHTUNGSVORRICHTUNG MIT EINER KÜHLUNG**

(57) Die Erfindung betrifft die Kühlung einer Bodenverdichtungsvorrichtung (1) zur Verdichtung eines Untergrundes, wobei die Bodenverdichtungsvorrichtung (1) einen Unterwagen (2) mit einer Grundplatte (3), einen Oberwagen (4), der schwingungsentkoppelt und in Kraft übertragender Weise mit dem Unterwagen (2) verbunden ist, und zumindest einen Schwingungserreger (5) aufweist, mittels dessen zumindest die Grundplatte (3) des Unterwagens (2) in eine Schwingung versetzbar ist.

Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Bodenverdichtungsvorrichtung (1) einen Luftstromgenerator zur Erzeugung eines Luftstroms (8) aufweist, wobei der Oberwagen (4) einen im Wesentlichen geschlossenen Boden (9) mit zumindest einem ersten Durchlass BD1 (10) aufweist, der Oberwagen (4) einen Luftkanal OWLK1 (12) zur Lenkung des Luftstroms (8) aufweist, und der Luftstrom (8) von dem Oberwagen (4) über den Luftkanal OWLK1 (12) zumindest zur Kühlung der zumindest einen Erregereinheit (7) durch den zumindest einen ersten Durchlass BD1 (10) in den Unterwagen (2) geführt ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Kühlung einer Bodenverdichtungs-
vorrichtung zur Verdichtung eines Untergrundes, wobei die Bodenverdichtungs-
vorrichtung einen Unterwagen mit einer Verdichtungsplatte, einen Ober-
wagen, der schwingungsentkoppelt und in Kraft übertra-
gender Weise mit dem Unterwagen verbunden ist, und
zumindest einen Schwingungserreger aufweist, mittels
dessen zumindest die Verdichtungsplatte des Unterwa-
gens in eine Schwingung versetzbar ist.

Stand der Technik

[0002] Bodenverdichtungs-
vorrichtungen der hier be-
schriebenen Bauart, insbesondere Rüttelplatten, weisen
üblicherweise einen Oberwagen mit Komponenten des
Antriebs zusammen mit einem Energiespeicher, wie Ak-
kumulatoren oder einem Kraftstofftank, sowie einen Un-
terwagen mit einer Verdichtungsplatte auf, welche mit
dem zu verdichtenden Untergrund in Verbindung steht.
Dabei ist der Unterwagen schwingungsentkoppelt und in
Kraft übertragender Weise mit dem Oberwagen verbun-
den und von einem oder mehreren Schwingungserre-
gern gegenüber dem Oberwagen in eine Schwingung
versetzbar.

[0003] In der Regel umfasst der Schwingungserreger
zumindest eine Antriebs- und zumindest eine Erregerein-
heit. Die Antriebseinheit ist im Stand der Technik sehr
häufig als Verbrennungsmotor, mitunter aber auch zum
Beispiel als Elektromotor, ausgeführt. Es hat sich als vor-
teilhaft erwiesen, die Antriebseinheit im Oberwagen ei-
ner Bodenverdichtungs-
vorrichtung anzuordnen, da sie
hier zum einen vor starken Beschleunigungen geschützt
ist und zum anderen zur Vergrößerung der Grundmasse
des Oberwagens beiträgt.

[0004] Die im Stand der Technik am häufigsten anzu-
treffende Ausführungsform der Antriebseinheit, der Ver-
brennungsmotor, entwickelt neben Abgasen auch nicht
unerhebliche Abwärme. Um diese aus dem Oberwagen
abzutransportieren, können entsprechende Motoren ein-
en einfachen Lüfter oder einen Propeller aufweisen, oft-
mals als Aufsatz ergänzend auf einer Abtriebsachse des
Motors montiert.

[0005] Die Komponenten im Unterwagen, in der Regel
die Erregereinheiten der Schwingungserreger, werden
gemäß dem Stand der Technik zumeist passiv über eine
Hydraulik oder einen Riemenantrieb angetrieben, so
dass die hier entstehende Abwärme im Vergleich zum
Oberwagen verhältnismäßig gering ist. Der gegenüber
dem Oberwagen im Betrieb schwingende Unterwagen
ist üblicherweise offen ausgeführt, so dass entstehende
Abwärme durch natürliche Konvektion abgeführt werden
kann.

[0006] In vielen Fällen, wie beispielsweise aus der DE
10 2019 219 758 A1 ersichtlich, ist auch der Oberwagen
offen ausgeführt, so dass die hier entstehende Abwärme
von einem einfachen Fan gut abtransportiert werden

kann. Weist der Oberwagen ein schützendes Gehäuse
oder eine abdeckende Haube auf, kann die Abwärme,
wie in der DE 10 2020 002 160 A1 beschrieben, über
eine Ablufteinrichtung zu einer Abluftöffnung in der Hau-
be geführt werden.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine
gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Lösung
zur Kühlung einer Bodenverdichtungs-
vorrichtung anzu-
geben.

[0008] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsge-
mäß durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs.
Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den
Unteransprüchen angegeben.

[0009] Erfindungsgemäß vorgesehen ist eine Boden-
verdichtungs-
vorrichtung zur Verdichtung eines Unter-
grundes, umfassend

- einen Unterwagen mit einer Grundplatte,
- einen Oberwagen, der schwingungsentkoppelt und
in Kraft übertragender Weise mit dem Unterwagen
verbunden ist und
- zumindest einen Schwingungserreger, mittels des-
sen zumindest die Grundplatte des Unterwagens in
eine Schwingung versetzbar ist, wobei der zumin-
dest eine Schwingungserreger eine zumindest eine
Antriebseinheit und eine zumindest eine Erregerein-
heit umfasst, von denen zumindest die Erregerein-
heit im Unterwagen angeordnet ist, wobei

die Bodenverdichtungs-
vorrichtung einen Luftstromgene-
rator zur Erzeugung eines Luftstroms und der Oberwa-
gen einen im Wesentlichen geschlossenen Boden, ins-
besondere eine Bodenplatte, mit zumindest einem ers-
ten Durchlass BD1 aufweist, der Oberwagen einen Luft-
kanal OWLK1 zur Lenkung des Luftstroms aufweist, und
der Luftstrom von dem Oberwagen über den Luftkanal
OWLK1 zur Kühlung der zumindest einen Erregereinheit
durch den zumindest einen ersten Durchlass BD1 in den
Unterwagen geführt ist.

[0010] Dabei ist unter einem im Wesentlichen ge-
schlossenen Boden eine - bis auf den gezielt angeord-
neten Durchlass BD1 und etwaige in Relation zu der Öff-
nungsfläche des Durchlasses BD1 kleine, mit Wirkung
auf den Luftstrom vernachlässigbare Öffnungen - ge-
schlossene Bodenfläche zu verstehen. Der geschlosse-
ne Boden kann als eine ebene Bodenplatte ausgeführt
sein, oder aber auch gewölbt ausgeführt sein und/oder
diverse Konturen aufweisen.

[0011] Weiterhin ist unter einem Luftkanal ein Hohlkör-
per mit Öffnungen zu verstehen, beispielsweise in Form
eines Rohres oder eines Schlauchs, der geeignet ist, ei-
nen Luftstrom ohne nennenswerten Verlust, d.h. zu über
90% Volumenprozent, von einer Eintrittsöffnung zu zu-
mindest einer Austrittsöffnung zu führen, zu leiten oder
zu lenken. Dabei kann die Bewegung des Luftstroms

durch einen eingangsseitigen Überdruck, oder aber durch einen ausgangsseitigen Unterdruck bedingt sein.

[0012] Ein Durchlass im Boden des Oberwagens stellt eine in Relation auf den Volumenstrom des Luftstroms nicht vernachlässigbare, in ihrer Positionierung zur Lenkung des Luftstroms gezielt angeordnete, luftdurchgängige Öffnung im Boden des Oberwagens dar. Im Unterschied zu einer beispielsweise seitlichen Ausnehmung des Bodens ermöglicht der Durchlass dem Luftstrom, den Boden des Oberwagens zu durchdringen.

[0013] Die erfindungsgemäße Bodenverdichtungs- vorrichtung weist mehrere Vorteile auf, von denen ein erster darin besteht, dass im Unterwagen angeordnete Komponenten der Bodenverdichtungs- vorrichtung, wie beispielsweise die Erregereinheit, nicht nur durch Wärme- konvektion, sondern durch einen aktiv erzeugten Luft- strom gekühlt werden können. Der aktiv zugeführte Luft- strom fördert den Wärmeaustausch und ermöglicht somit eine sehr viel schnellere und umfangreichere Wärmeab- fuhr.

[0014] Eine schnellere und umfangreichere Wärmeab- fuhr wiederum ermöglicht es, den im Unterwagen ver- fügbaren Raum intensiver zu nutzen, indem in diesem zum Beispiel eine höhere Anzahl von Erregereinheiten und/oder zudem auch Antriebseinheiten angeordnet werden. Dabei können letztere beispielsweise elektrisch ausgeführt sein.

[0015] Zugleich bietet die erfindungsgemäße Boden- verdichtungs- vorrichtung den Vorteil, dass für etwaige Mittel für die Wärmeabfuhr im Unterwagen kein zusätz- licher Raumbedarf im Unterwagen, beispielsweise zur Anordnung von Ventilatoren, besteht. Vielmehr kann ein einziger im Oberwagen angeordneter Luftstromgenera- tor genutzt werden, sowohl im Oberwagen angeordnete Komponenten, als auch im Unterwagen angeordnete Komponenten mittels eines Luftstromes oder eines in mehrere Teilströme aufgefächerten Luftstromes zu kü- len.

[0016] Darüber hinaus bietet die erfindungsgemäße Bodenverdichtungs- vorrichtung den Vorteil, dass ein Luft- strom durch einen ersten Durchlass BD1 derartig, zum Beispiel zentral, in den Unterwagen eingebracht werden kann, dass dieser im Zentrum des Unterwagens einen lokalen Überdruck erzeugt, bevor der Luftstrom durch einen Zwischenraum zwischen dem Boden des Oberwa- gens und dem Unterwagen seitlich entweicht. Dabei bie- ten der lokale Überdruck und der aus dem Unterwagen entweichende Luftstrom wiederum den Vorteil, dass ein Eindringen von baustellenbedingtem Schmutz oder Staub in den Unterwagen vermieden oder zumindest er- schwert werden kann.

[0017] Vorteilhaft kann der Oberwagen der Bodenver- dichtungs- vorrichtung ein im Wesentlichen geschlosse- nes äußeres Gehäuse OGG mit zumindest einer Luft- durchtrittsöffnung LD1 aufweisen, wobei die Luftdurch- trittsöffnung LD1 insbesondere als Lufteintrittsöffnung ausgeführt sein kann, und wobei zumindest ein Abschnitt des Luftkanals OWLK1 teilweise oder vollständig durch

Wände des Gehäuses OGG ausgeformt ist.

[0018] Ein derartiges Gehäuse OGG, ausgeführt bei- spielsweise in Form einer geschlossenen Haube, welche den Innenraum gegenüber einer Bodenplatte oder in Ver- bindung mit Wänden des Oberwagens abschließt, bietet den Vorteil, dass für einen beispielsweise hinter einer als Eintrittsöffnung ausgeführten Luftdurchtrittsöffnung LD1 generierten Luftstrom keine andere Möglichkeit besteht, als durch den Durchlass BD1 in den Unterwagen zu ent- weichen. Das Gehäuse OGG kann damit nicht nur einen Schutz gegen ein Eindringen von Feuchtigkeit, Staub und Schmutz einerseits und einer Reduktion von Geräü- schemissionen andererseits, sondern zugleich allein durch seine Außenwände auch die Ausformung eines Luftkanals OWLK1 bieten. Mit anderen Worten kann der Luftkanal OWLK1 vollständig durch ein Außengehäuse geformt sein.

[0019] Dabei ist unter einem im Wesentlichen ge- schlossenen Gehäuse OGG ein - bis auf die gezielt an- geordneten Luftdurchtrittsöffnung LD1 und etwaige, in Relation zu der Öffnungsfläche der Luftdurchtrittsöffnung LD1 kleine, mit Wirkung auf den Luftstrom vernachläs- sigbare Öffnungen - luftdicht abgeschlossenes Gehäuse zu verstehen.

[0020] Anders formuliert ist ein luftdicht abgeschlosse- nes äußeres Gehäuse OGG geeignet, einen Luftkanal OWLK1 zwischen einer Luftdurchtrittsöffnung LD1 und dem zumindest ersten Durchlass BD1 auszuformen.

[0021] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfin- dung weist der im Wesentlichen geschlossene Boden des Oberwagens der Bodenverdichtungs- vorrichtung, beispielsweise als Bodenplatte ausgeführt, zumindest ei- nen zweiten Durchlass BD2, und der Unterwagen we- nigstens einen Luftkanal UWLK zur Lenkung des Luft- stroms auf, durch welchen der Luftstrom aus dem Unter- wagen durch den zumindest einen zweiten Durchlass BD2 zurück in den Oberwagen geführt ist.

[0022] Mit anderen Worten kann die Bodenverdic- tungs- vorrichtung vorteilhaft im Unterwagen einen Luft- kanal aufweisen, welcher sich von dem zumindest ersten Durchlass BD1 zu zumindest einem zweiten Durchlass BD2 erstreckt. Damit kann die Bodenverdichtungs- vorrichtung insgesamt einen kombinierten Luftkanal OWLK1+UWLK aufweisen, der von dem Oberwagen durch den zumindest einen ersten Durchlass BD1 in den Unterwagen und durch den zumindest einen zweiten Durchlass BD2 zurück in den Oberwagen geführt ist.

[0023] Weiterhin vorteilhaft kann der Oberwagen der Bodenverdichtungs- vorrichtung ein im Wesentlichen ge- schlossenes äußeres Gehäuse OGG mit zumindest zwei Luftdurchtrittsöffnungen LD1 und LD2 sowie zwei Luft- kanälen OWLK1 und OWLK2 aufweisen, von welchen sich je einer zwischen einer jeweiligen Luftdurchtrittsöff- nung LD1, LD2 und einem jeweiligen Durchlass BD1, BD2 erstreckt. In Summe wird somit ein Luftkanal OWLK1+ UWLK+OWLK2 erzielt, der die Führung eines Luftstroms durch eine erste Luftdurchtrittsöffnung LD1 in den Oberwagen hinein, durch den zumindest ersten

Durchlass BD1 in den Unterwagen, durch den zumindest zweiten Durchlass BD2 zurück in den Oberwagen, und von dort durch die zweite Luftdurchtrittsöffnung LD2 nach außen ermöglicht.

[0024] Vorteilhaft kann dabei ein Zwischenraum zwischen dem Boden des Oberwagens und dem Unterwagen mit einer seitlich umgebenden elastischen Wandung, zum Beispiel einem Faltenbalg, zur Ausbildung zumindest eines Abschnitts des Luftkanals UWLK im Unterwagen zwischen dem zumindest einen ersten Durchlass BD1 und dem zumindest einen zweiten Durchlass BD2 - abgesehen von potentiellen Auffächerungen oder Verzweigungen des UWLK - im Wesentlichen luftdicht abgeschlossen ausgeführt sein.

[0025] Mit anderen Worten kann der Unterwagen gegenüber dem Boden des Oberwagens mit einer seitlichen elastischen Wandung abgeschlossen sein, so dass ein Luftkanal UWLK im Unterwagen geformt wird, dessen Einlass der zumindest eine erste Durchlass BD1 und dessen Auslass der zumindest eine zweite Durchlass BD2 ist.

[0026] In Bezug auf eine äußere Gesamtform formuliert kann die Bodenverdichtungs Vorrichtung einen Oberwagen mit einem geschlossenen äußeren Gehäuse OGG aufweisen und der Unterwagen ein starres, nach unten durch die Grundplatte geschlossenes und nach oben offenes äußeres Gehäuse UOG aufweisen, wobei die Gehäuse von Oberwagen OGG und Unterwagen UOG übereinander angeordnet und mit einer elastischen Wandung, insbesondere einem Faltenbalg, derart miteinander verbunden sind, dass ein Zwischenraum zwischen den starr ausgeführten Gehäusen von Oberwagen OGG und Unterwagen UOG durch die elastische Wandung zur Formung eines Luftkanals UWLK im Unterwagen im Wesentlichen luftdicht umschlossen ist.

[0027] Alternativ kann ein Gehäuse des Unterwagens UEG ebenfalls als geschlossen bezeichnet werden, sofern die elastische Wand sowie die Unterseite des Oberwagens als ein den Unterwagen verschließender Deckel angesehen werden. In diesem Fall weist der Unterwagen ein im Wesentlichen geschlossenes, partiell elastisches Gehäuse UEG auf, welches nach oben durch den Boden des Oberwagens, nach unten durch die Grundplatte, und zu den Seiten mit einer elastischen Wandung abgeschlossen ist und dadurch einen Luftkanal UWLK zwischen den zumindest einen ersten Durchlass BD1 und dem zumindest einen Durchlass BD2 ausformt.

[0028] Dabei bedeutet auch hier ein im Wesentlichen luftdichter Abschluss, dass etwaige parasitäre Öffnungen in Relation zur Größe des Luftkanals UWLK derart ausfallen, dass durch diese nur wenige Volumenprozent des von dem UWLK geführten Luftstroms entweichen können, so dass diese in ihrer Auswirkung auf die beabsichtigte Kühlwirkung vernachlässigbar sind.

[0029] Darüberhinaus können im Unterwagen auch mehrere Luftkanäle UWLK ausgeformt sein, welche sich zwischen Paaren von ersten und zweiten Durchlässen BD1 und BD2, oder einem gemeinsamen Durchlass BD1

und mehreren Durchlässen BD2, oder umgekehrt, erstrecken.

[0030] Dabei bieten die vorbeschriebenen Merkmale verschiedene Vorteile. So bietet eine Rückführung des Luftstroms in den Oberwagen den Vorteil, dass unter der Voraussetzung, dass der Luftstromgenerator im Oberwagen angeordnet ist, der Luftstrom nicht zwingend durch Überdruck bewegt werden muss. Vielmehr kann der Luftstromgenerator auch am Ende eines verketteten Luftkanals aus OWLK1, UWLK und OWLK2 angeordnet sein und der Luftstrom durch einen Unterdruck durch die Bodenverdichtungs Vorrichtung bewegt werden.

[0031] Dabei bietet diese Ausführungsvariante den Vorteil, dass bei Austritt des Luftstroms aus der Bodenverdichtungs Vorrichtung in die freie Umgebung der Venturi-Effekt zur Ausbildung eines Luftstromverstärkers genutzt werden kann.

[0032] Weiterhin weist die Rückführung des Luftstroms in den Oberwagen den Vorteil auf, dass der Luftstrom nicht in Bodennähe seitlich aus dem Zwischenraum herausgeblasen, und somit nicht unnötig Staub aufgewirbelt wird. Ebenso kann eine hoch gelegene Anordnung der Luftaustrittsöffnung dazu beitragen, ein Bedienungspersonal nicht dem Abluftstrom aussetzen zu müssen.

[0033] Darüber hinaus bietet eine Rückführung des Luftstroms in den Oberwagen zusätzliche Freiräume hinsichtlich der Anordnung von zu kühlenden Komponenten im Oberwagen, für die mit dem von außen frisch eingetretenen und dem zurückgeführten Luftstrom verschiedenen temperierte Luftströme zur Verfügung stehen.

[0034] Schließlich bietet eine Rückführung des Luftstroms nach einer Kühlung von Antriebs- und/oder Erreger-einheiten in den Oberwagen den Vorteil, die Temperatur des Luftstroms mit Temperaturfühlern präzise überwachen zu können.

[0035] Vorteilhaft ist die Bodenverdichtungs Vorrichtung derart ausgeführt, dass die zumindest eine Erreger-einheit in einem Luftkanal (OWLK1, OWLK2, UWLK) der Bodenverdichtungs Vorrichtung angeordnet ist, wobei sie von Teilströmen des Luftstroms umflossen werden kann. Darüber hinaus können auch weitere kühlungsbedürftige Komponenten der Bodenverdichtungs Vorrichtung in dem Luftkanal (OWLK1, OWLK2, UWLK) der Bodenverdichtungs Vorrichtung angeordnet sein und von Teilströmen des Luftstroms umflossen werden.

[0036] Weitere kühlungsbedürftige Komponenten neben der zumindest einen Erreger-einheit können dabei insbesondere die zumindest eine oder mehrere Antriebs-einheiten, elektrische Energiespeicher und elektrische Leistungsbau-elemente, insbesondere bei einem elektrischen Antrieb sein.

[0037] Zu dem Zweck, dass zu kühlende Komponenten von mehreren Teilströmen des Luftstroms umflossen werden, sodass ein möglichst guter Wärmeaustausch erzielt ist, kann in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Längsachse der zumindest einen Erreger-einheit oder die Längsachse des zumindest einen Schwingungserregers, die zumindest eine Antriebseinheit und

die zumindest eine Erregereinheit umfasst, im Wesentlichen parallel oder in Aufsicht deckungsgleich zu einer direkten Verbindungsstrecke zwischen dem zumindest einen ersten Durchlass BD1 und dem zumindest einen zweiten Durchlass BD2 angeordnet sein.

[0038] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel, in dem die Bodenverdichtungsanordnung mehrere, insbesondere vier Erregereinheiten oder Schwingungserreger aufweist, können die Längsachsen der Erregereinheiten oder Schwingungserreger vorteilhaft sternförmig, insbesondere in Form eines X, zueinander angeordnet sein, wobei die ersten Durchlässe BD1 im Bereich des Kreuzungspunktes des Sterns, oder insbesondere des X, und die zweiten Durchlässe BD2 im Bereich der Endpunkte des Sterns, beziehungsweise insbesondere an den vier Endpunkten des X, angeordnet sein können. Durch eine derartige Anordnung der Durchlässe vor und hinter einer jeweiligen Erregereinheit, bzw. vor und hinter einem jeweiligen Schwingungserreger kann gewährleistet werden, dass ein jeweiliger Luftstrom, bzw. Luftteilstrom zwischen einem Durchlass BD1 und dem Durchlass BD2 von der jeweiligen Erregereinheit oder dem jeweiligen Schwingungserreger aufgeteilt wird und diese jeweils zur Linken wie zur Rechten von zwei kühlenden Teilströmen umflossen werden.

[0039] Vorteilhaft können die Durchlässe BD1 im Bereich des Kreuzungspunktes des Sterns, insbesondere des X, zu einem gemeinsamen Durchlass BD1 kombiniert ausgeführt sein. Bei gleichen, beispielsweise durch symmetrische Anordnung der zu kühlenden Komponenten herbeigeführten Druckverhältnissen führt dies automatisch zu einer gleichmäßigen Auffächerung, beziehungsweise, im umgekehrten Fall, zu einer Zusammenführung des Luftstroms.

[0040] Sofern die Bodenverdichtungsanordnung mehrere Durchlässe BD1 und/oder mehrere Durchlässe BD2 aufweist, können in einer vorteilhaften Ausgestaltung die Flächen der Durchlässe derart ausgestaltet sein, dass die Flächen der ersten Durchlässe BD1 und die Flächen der zweiten Durchlässe BD2 in etwa gleich groß ausgeführt sind oder eine Summe der Flächen der ersten Durchlässe BD1 in etwa einer Summe der Flächen der zweiten Durchlässe BD2 entspricht. Vorteilhaft kann durch die Dimensionierung der Durchlässe BD1, BD2 eine Portionierung von Teilströmen erfolgen.

[0041] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Bodenverdichtungsanordnung weist der Oberwagen zumindest eine Innenwand zur Ausformung eines Luftkanals oder zur Trennung mehrerer Luftkanäle, insbesondere eine geschlossene Innenwand, und im Speziellen insbesondere eine Innenwand mit je Seite unterschiedlichen, im besonders Speziellen zueinander entgegengesetzten, Strömungsrichtungen, auf.

[0042] So ist es vorteilhaft mit Hilfe einer einzigen Innenwand möglich, einen Innenraum des Oberwagens der Bodenverdichtungsanordnung in zwei jeweils geschlossene Teilräume zu trennen, welche die beiden Luftkanäle OWLK1 und OWLK2 ausformen.

[0043] Weiterhin vorteilhaft können die Luftkanäle OWLK1, OWLK2, UWLK innenliegende Leitflächen aufweisen, um innerhalb eines Luftkanals Auffächerungen, Düseneffekte, oder Richtungsänderungen zu bewirken. Auf diese Weise kann der Luftstrom aufgeteilt, eine fokussierte Kühlwirkung erzeugt, oder der Strömungswiderstand reduziert werden.

[0044] Im konkreten Ausgestaltungsfall können die innenliegenden Leitflächen durch Bleche und/oder Komponenten im Sinne von Baugruppen wie beispielsweise einer Antriebseinheit ausgeformt sein. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Oberwagen der Bodenverdichtungsanordnung zumindest eine Innenwand auf, die zum einen die Funktion einer Kühlfläche für elektronische Leistungsbaulemente aufweist und zum anderen zugleich eine Wand zumindest eines Luftkanals, insbesondere eine Trennwand von zwei gegenläufigen Luftkanälen OWLK1 und OWLK2 ausformt. Als Beispiele für elektronische Leistungsbaulemente kann die Bodenverdichtungsanordnung beispielsweise Hochleistungshalbleiter und -schalter aufweisen, die beispielsweise für eine gemeinsame, untereinander abgestimmte Steuerung mehrerer elektrischer Antriebseinheiten eingesetzt sein können.

[0045] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann der Luftstromgenerator der Bodenverdichtungsanordnung als Ventilator oder als Luftstromverstärker, auch als "Air Amplifier", "Air Multiplier" oder "Bladeless Fan" bezeichnet, ausgeführt und unmittelbar an einer Luftdurchtrittsöffnung angeordnet sein.

[0046] Dabei bedeutet eine Anordnung des Luftstromgenerators unmittelbar an einer Luftdurchtrittsöffnung, dass der Luftstromgenerator derart unmittelbar vor, hinter oder in der Luftdurchtrittsöffnung angeordnet ist, dass der vom Luftstromgenerator erzeugte Luftstrom zwischen dem Luftstromgenerator und der Luftdurchtrittsöffnung nicht entweichen kann. Damit entfällt vorteilhaft die andernfalls gegebene Notwendigkeit, einen weiteren Luftkanal zwischen Luftstromgenerator und Luftdurchtrittsöffnung ausformen zu müssen.

[0047] Die Bodenverdichtungsanordnung kann mehrere Luftstromgeneratoren aufweisen, welche parallel an mehreren Luftaustrittsöffnungen, parallel an mehreren Lufteintrittsöffnungen, oder kombiniert an zumindest einer Lufteintrittsöffnung sowie zumindest einer Luftaustrittsöffnung betrieben werden. Entsprechend wird der Luftstrom innerhalb der Bodenverdichtungsanordnung durch einen Überdruck, einen Unterdruck, oder einer Kombination aus beidem bewegt.

[0048] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Bodenverdichtungsanordnung wenigstens einen Luftstromgenerator, insbesondere einen Luftstromverstärker, unmittelbar an einer Luftaustrittsöffnung auf. Dabei bietet die Anordnung an einer Luftaustrittsöffnung den Vorteil, dass aufgrund der sich weitenden Öffnung des Luftkanals ins Freie ein Luftdruck innerhalb des bewegten Luftstroms abfällt und somit eine Sogwirkung entsteht. Diese kann durch eine gezielte Ausformung eines

Kanalendes unter Ausnutzung des Venturi-Effekts, insbesondere durch die Ausgestaltung eines Luftstromverstärkers, effektiv genutzt werden. Dabei ist die Anordnung eines Luftstromverstärkers nicht zwingend auf eine Luftaustrittsöffnung beschränkt. Grundsätzlich kann auch an einer Lufteintrittsöffnung ein nach innen wirkender Luftstromverstärker angeordnet sein.

[0049] Zur Ausformung eines Luftstromverstärkers kann die Bodenverdichtungsanordnung unmittelbar vor einer Luftaustrittsöffnung oder unmittelbar hinter einer Lufteintrittsöffnung einen im Wesentlichen ringförmigen Abschnitt eines sich öffnenden Hohlkegels oder Trichters aufweisen, wobei der Abschnitt entlang seiner verjüngten Seite eine zumindest teilweise, vorteilhaft jedoch vollständig umlaufende, spaltförmige Luftaustrittsöffnung des vorteilhaft als Kompressor ausgeführten Luftstromgenerators aufweist.

[0050] Um den Venturi-Effekt nicht zu beeinträchtigen, können sich dabei Form und Fläche einer der Luftdurchtrittsöffnung zugewandten Seite des Abschnitts des Hohlkegels oder Trichters sowie Form und Fläche der Luftdurchtrittsöffnung einander entsprechen.

Zeichnungen

[0051] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden, schematischen Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen näher erläutert.

[0052] Es zeigen

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der beschriebenen Bodenverdichtungsanordnung;
- Fig. 2 eine Prinzipskizze des Aufbaus der beschriebenen Bodenverdichtungsanordnung;
- Fig. 3 einen Vertikalschnitt eines Ausführungsbeispiels der beschriebenen Bodenverdichtungsanordnung;
- Fig. 4 eine Aufsicht auf die Bodenplatte eines Ausführungsbeispiels der beschriebenen Bodenverdichtungsanordnung;

[0053] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der beschriebenen Bodenverdichtungsanordnung 1.

[0054] Aus Fig. 1 ist eine Bodenverdichtungsanordnung 1 zur Verdichtung eines Untergrundes ersichtlich, wobei die Bodenverdichtungsanordnung 1 einen Unterwagen 2 mit einer Grundplatte 3, einen Oberwagen 4, der schwingungsentkoppelt und in Kraft übertragender Weise mit dem Unterwagen 2 verbunden ist, und mehrere, in Fig. 1 überwiegend verdeckte, jedoch aus Fig. 3 ersichtliche Schwingungserreger 5 umfasst.

[0055] Mittels der Schwingungserreger 5 ist die Grundplatte 3 des Unterwagens 2 in eine Schwingung versetzbar, wobei die Schwingungserreger 5, ebenfalls aus Fig.

3 ersichtlich, jeweils eine Antriebseinheit 6 und jeweils eine Erregereinheit 7 umfassen, von denen die Erregereinheit 7 am Unterwagen 2 angeordnet ist.

[0056] Die Bodenverdichtungsanordnung 1 weist einen hier nicht dargestellten Luftstromgenerator zur Erzeugung eines Luftstroms 8 auf, welcher durch eine Luftdurchtrittsöffnung LD1 16 in den Oberwagen 4 hinein und von dort, in Fig. 1 verdeckt, durch einen ersten Durchlass BD1 10 zur Kühlung der im Unterwagen 2 angeordneten Erregereinheiten 7 geführt ist.

[0057] Zwischen dem Boden 9 des Oberwagens 4 und dem Unterwagen 2 ist ein Zwischenraum 18 ersichtlich, der, der besseren Anschaulichkeit halber hier nicht dargestellt, von einem Faltenbalg als elastische Wandung 19 luftdicht umschlossen ist.

[0058] Von dem Unterwagen 2 aus wird der Luftstrom 8 durch einen zweiten Durchlass BD2 11, in Fig. 1 ebenfalls verdeckt, zurück in den Oberwagen 4 geführt, von wo er durch eine Luftdurchtrittsöffnung LD2 17 ins Freie geleitet wird.

[0059] Das Prinzip des Aufbaus und der Ausgestaltung der Luftkanäle ist aus Fig. 2 ersichtlich.

[0060] Wie aus Fig. 2 ersichtlich weist der Oberwagen 4 der Bodenverdichtungsanordnung 1 ein im Wesentlichen geschlossenes äußeres Gehäuse OGG 15 mit einer Luftdurchtrittsöffnung LD1 16 auf, durch welche der Luftstrom 8 in die Bodenverdichtungsanordnung 1 einströmen kann. Zur Führung des Luftstroms 8 weist der Oberwagen 4 den Luftkanal OWLK1 12 auf. Dabei wird der Luftkanal OWLK1 12 vollständig durch Wände des Gehäuses OGG 15 ausgeformt, zu denen auch die Innenwand 21 zu zählen ist, welche den Luftkanal OWLK1 12 seitlich gegenüber anderen Raumbereichen des Oberwagens 4, hier gegenüber dem gegenläufigen Luftkanal OWLK2 14, abschließt. Der Oberwagen 4 weist einen im Wesentlichen geschlossenen Boden 9 mit einem ersten Durchlass BD1 10 auf, durch welchen der Luftstrom 8 in den Unterwagen 2 geführt ist. In seiner Wirkung formt das Gehäuse OGG 15 einen Raumbereich aus, welcher sich als Luftkanal OWLK1 12 von der Lufteintrittsöffnung LD116 zum dem Durchlass BD1 10 im Boden 9 zum Unterwagen 2 erstreckt.

[0061] Im Ergebnis weist der Oberwagen 4 einen Luftkanal OWLK1 12 zur Lenkung des Luftstroms 8 auf, über den der Luftstrom 8 von außen durch den Oberwagen 4 hindurch und durch den zumindest einen ersten Durchlass BD1 10 hindurch in den Unterwagen 2 geführt ist, wo er zur Kühlung der Antriebseinheiten 6 und der Erregereinheiten 7 nutzbar ist.

[0062] Analog zum Oberwagen 4 weist auch der Unterwagen 2 ein im Wesentlichen geschlossenes, jedoch partiell elastisches Gehäuse UEG 20 auf, welches nach oben durch den Boden 9 des Oberwagens 4, nach unten durch die Grundplatte 3, und zu den Seiten mit einer elastischen Wandung 19 abgeschlossen ist. Im Zusammenwirken mit den beiden Durchlässen BD1 10 und BD2 11 formt das Gehäuse UEG 20 in der Bodenverdichtungsanordnung 1 einen Luftkanal UWLK 13 aus, welcher sich

zwischen dem ersten Durchlass BD1 10 und dem zweiten Durchlass BD2 11 erstreckt.

[0063] Durch den Luftkanal UWLK 13 geführt, gelangt der Luftstrom 8 durch den zweiten Durchlass BD2 11 zurück in den Oberwagen 4, in welchem durch die Wände des Gehäuses OGG 15 einschließlich der geschlossenen Innenwand 21 ein zweiter Luftkanal OWLK2 14 ausgeformt ist, durch welchen der Luftstrom 8 zu der zweiten Luftdurchtrittsöffnung LD2 17 geführt ist.

[0064] Durch die geschlossen ausgeführte Innenwand 21 werden zwei Luftkanäle zugleich, Luftkanal OWLK1 12 und Luftkanal OWLK2 14, ausgeformt, in welchen der Luftstrom 8 unterschiedliche, hier einander entgegengesetzte Strömungsrichtungen aufweist. Hier nicht dargestellt, kann die Innenwand 21 zugleich die Funktion einer Kühlfläche für elektronische Leistungsbaulemente aufweisen.

[0065] Fig. 3 zeigt einen vertikalen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Bodenverdichtungsanordnung 1, aus welchem ein zentral gelegener Durchlass im Boden 9 des Oberwagens 4 ersichtlich ist, durch welchen der Luftstrom 8 in den Unterwagen 2 geführt wird.

[0066] Im Unterwagen 2 sind zwei von 4 X-förmig angeordneten Schwingungserregern 5 sichtbar. Wie aus der Draufsicht auf die Bodenplatte als Boden 9 des Oberwagens 4 anhand von Montagebohrungen für die Antriebseinheiten 6 aus Fig. 4 ersichtlich, sind die Längsachsen 22 der Erregereinheiten 7, übereinstimmend mit den Längsachsen der Antriebseinheiten 6 sowie der Schwingungserreger 5, unterhalb der Bodenplatte 9 in Form eines X angeordnet.

[0067] Aus Fig. 4 weiterhin ersichtlich sind die Längsachsen 22 dabei im Wesentlichen parallel oder in Aufsicht deckungsgleich zu einer direkten Verbindungsstrecke zwischen einem ersten im Kreuzungspunkt des X gelegenen ersten Durchlass BD1 10 und vier an den Endpunkten des X gelegenen zweiten Durchlässen BD2 11 angeordnet.

[0068] Dabei sind in dem Ausführungsbeispiel die vier ersten Durchlässe BD1 10 für die jeweiligen Schwingungserreger 5 zu einem gemeinsamen ersten Durchlass BD1 10 kombiniert worden. Dieser weist in etwa eine Größe auf, welche der Summe der Flächen der zweiten Durchlässe BD2 11 entspricht.

[0069] Ein durch den gemeinsamen Durchlass BD1 10 in den Unterwagen 2 einströmender Luftstrom 8 wird im Unterwagen 2 in vier Teilströme aufgefächert, welche durch die zweiten Durchlässe BD2 11 zurück in den Oberwagen 2 geleitet werden.

[0070] Dabei umfließen die jeweiligen Teilströme auf ihrem Weg vom ersten Durchlass BD1 10 zu dem jeweiligen zweiten Durchlass BD2 11 einen auf deren jeweiligen Verbindungslinie angeordneten Schwingungserreger 5 mit Längsachse 22, so dass die Schwingungserreger 5 von einem bewegten Teil eines Luftstroms 8 umgeben sind und ein entsprechend guter Wärmeabtransport erzielt werden kann.

Patentansprüche

1. Bodenverdichtungsanordnung (1) zur Verdichtung eines Untergrundes, umfassend

- einen Unterwagen (2) mit einer Grundplatte (3),
 - einen Oberwagen (4), der schwingungsentkoppelt und in Kraft übertragender Weise mit dem Unterwagen (2) verbunden ist und
 - zumindest einen Schwingungserreger (5), mittels dessen zumindest die Grundplatte (3) des Unterwagens (2) in eine Schwingung versetzbar ist, wobei der zumindest eine Schwingungserreger (5) zumindest eine Antriebseinheit (6) und zumindest eine Erregereinheit (7) umfasst, von denen zumindest die Erregereinheit (7) im Unterwagen (2) angeordnet ist, und wobei die Bodenverdichtungsanordnung (1) einen Luftstromgenerator zur Erzeugung eines Luftstroms (8) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Oberwagen (4) einen im Wesentlichen geschlossenen Boden (9) mit zumindest einem ersten Durchlass BD1 (10) aufweist, der Oberwagen (4) einen Luftkanal OWLK1 (12) zur Lenkung des Luftstroms (8) aufweist, und der Luftstrom (8) von dem Oberwagen (4) über den Luftkanal OWLK1 (12) zumindest zur Kühlung der zumindest einen Erregereinheit (7) durch den zumindest einen ersten Durchlass BD1 (10) in den Unterwagen (2) geführt ist.

2. Bodenverdichtungsanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Oberwagen (4) ein im Wesentlichen geschlossenes äußeres Gehäuse OGG (15) mit zumindest einer Luftdurchtrittsöffnung LD1 (16), aufweist und zumindest ein Abschnitt des Luftkanals OWLK1 (12) teilweise oder vollständig durch Wände des Gehäuses OGG (15) ausgeformt ist.
3. Bodenverdichtungsanordnung (1) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Wesentlichen geschlossene Boden (9) des Oberwagens (4) zumindest einen zweiten Durchlass BD2 (11) aufweist, und der Unterwagen (2) einen Luftkanal UWLK (13) zur Lenkung des Luftstroms (8) aufweist, durch welchen der Luftstrom (8) aus dem Unterwagen (2) durch den zumindest einen zweiten Durchlass BD2 (11) zurück in den Oberwagen (4) geführt ist.
4. Bodenverdichtungsanordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Oberwagen (4) ein im Wesentlichen geschlossenes äußeres Gehäuse OGG (15) mit zumindest zwei Luftdurchtrittsöffnungen LD1 (16) und LD2 (17) sowie zwei Luftkanälen OWLK1 (12) und

- OWLK2 (14) aufweist, von welchen sich je einer zwischen einer jeweiligen Luftdurchtrittsöffnung LD1 (16), LD2 (17) und einem jeweiligen Durchlass BD1 (10), BD2 (11) im Boden (9) des Oberwagens (4) erstreckt.
5. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zwischenraum (18) zwischen dem Boden (9) des Oberwagens (4) und dem Unterwagen (2) mit einer elastischen Wandung (19) zur Ausbildung zumindest eines Abschnitts eines Luftkanals UWLK (13) im Unterwagen (2) zwischen dem zumindest einen ersten Durchlass BD1 (10) und dem zumindest einen zweiten Durchlass BD2 (11) im Wesentlichen luftdicht abgeschlossen ist. 10
 6. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterwagen (2) ein im Wesentlichen geschlossenes, partiell elastisches Gehäuse UEG (20) aufweist, welches nach oben durch den Boden (9) des Oberwagens (4), nach unten durch die Grundplatte (3), und zu den Seiten mit einer elastischen Wandung (19) abgeschlossen ist und zumindest einen Luftkanal UWLK (13) zwischen den zumindest einen ersten Durchlass BD1 (10) und dem zumindest einen zweiten Durchlass BD2 (11) ausformt. 20 25
 7. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Längsachse (22) der zumindest einen Erregereinheit (7) oder die Längsachse (22) des zumindest einen Schwingungserregers (5), die zumindest eine Antriebseinheit (6) und die zumindest eine Erregereinheit (7) umfassend, im Wesentlichen parallel oder in Aufsicht deckungsgleich zu einer direkten Verbindungsstrecke zwischen dem zumindest einen ersten Durchlass BD1 (10) und dem zumindest einen zweiten Durchlass BD2 (11) angeordnet ist. 30 35 40
 8. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenverdichtungsvorrichtung (1) mehrere, insbesondere vier, Erregereinheiten (7) oder Schwingungserreger (5) aufweist, deren Längsachsen (22) sternförmig, insbesondere in Form eines X, zueinander angeordnet sind, und die ersten Durchlässe BD1 (10) im Bereich des Kreuzungspunkts des Sterns, insbesondere des X, und die zweiten Durchlässe BD2 (11) im Bereich der Endpunkte des Sterns, insbesondere der Endpunkte des X, angeordnet sind. 45 50
 9. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Durchlässe BD1 (10) im Bereich des Kreuzungspunktes des Sterns, insbesondere des X, zu einem gemeinsamen ersten Durchlass BD1 (10) kombiniert sind. 55
 10. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenverdichtungsvorrichtung (1) mehrere Durchlässe BD1 (10) und/oder mehrere Durchlässe BD2 (11) aufweist und die Flächen der ersten Durchlässe BD1 (10) und die Flächen der zweiten Durchlässe BD2 (11) in etwa gleich groß ausgeführt sind oder eine Summe der Flächen der ersten Durchlässe BD1 (10) in etwa einer Summe der Flächen der zweiten Durchlässe BD2 (11) entspricht.
 11. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Oberwagen (4) zumindest eine Innenwand (21) aufweist, die die Funktion einer Kühlfläche für elektronische Leistungsbaulemente aufweist und die zugleich eine Wand eines Luftkanals (12), (14), insbesondere gegenläufiger Luftkanäle OWLK1 (12) und OWLK2 (14), ausformt.
 12. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftstromgenerator als Ventilator oder als Luftstromverstärker ausgeführt und im Oberwagen (4) in Strömungsrichtung vor einer als Luftaustrittsöffnung ausgeformten Luftdurchtrittsöffnung LD2 (17) angeordnet ist.
 13. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Strömungsrichtung vor einer als Luftaustrittsöffnung ausgeformten Luftdurchtrittsöffnung LD2 (17) oder hinter einer als Lufteintrittsöffnung ausgeformten Luftdurchtrittsöffnung LD1 (16) ein im Wesentlichen ringförmiger Abschnitt eines öffnenden Hohlkegels oder Trichters angeordnet ist, und der Abschnitt entlang seiner verjüngten Seite eine zumindest teilweise umlaufende, spaltförmige Luftaustrittsöffnung des Luftstromgenerators zur Ausbildung eines Luftverstärkers aufweist.
 14. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Form und Fläche einer der Luftdurchtrittsöffnung LD1 (16), LD2 (17) zugewandten Seite des Abschnitts des Hohlkegels oder Trichters im Wesentlichen der Form und der Fläche der Luftdurchtrittsöffnung LD1 (16), LD2 (17) entspricht.
 15. Bodenverdichtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftstromgenerator in Form eines Kompressors zur Generierung eines Luftstromes (8) durch die spaltförmige Luftaustrittsöffnung ausgeführt ist.

Fig. 1

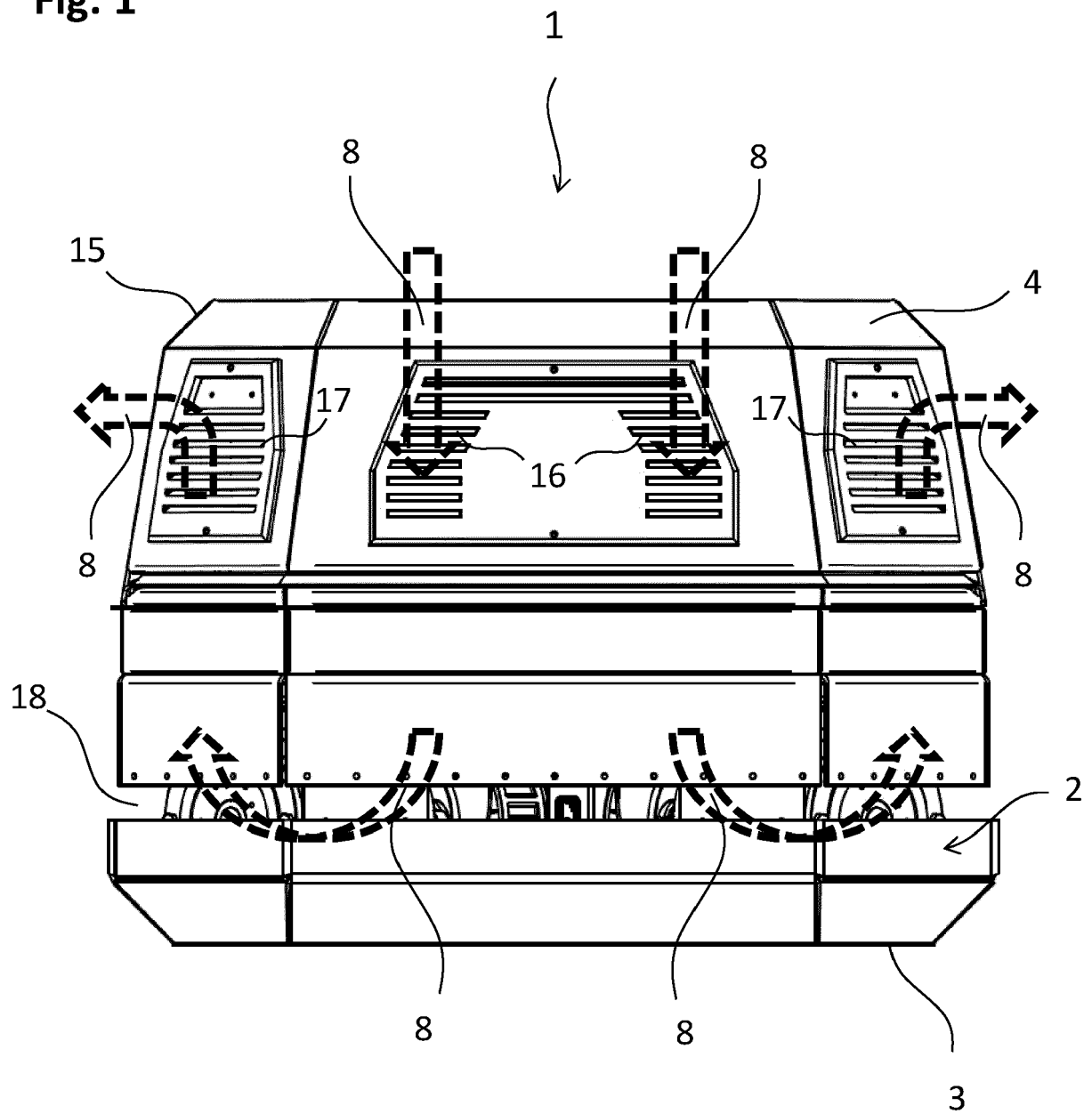


Fig. 2

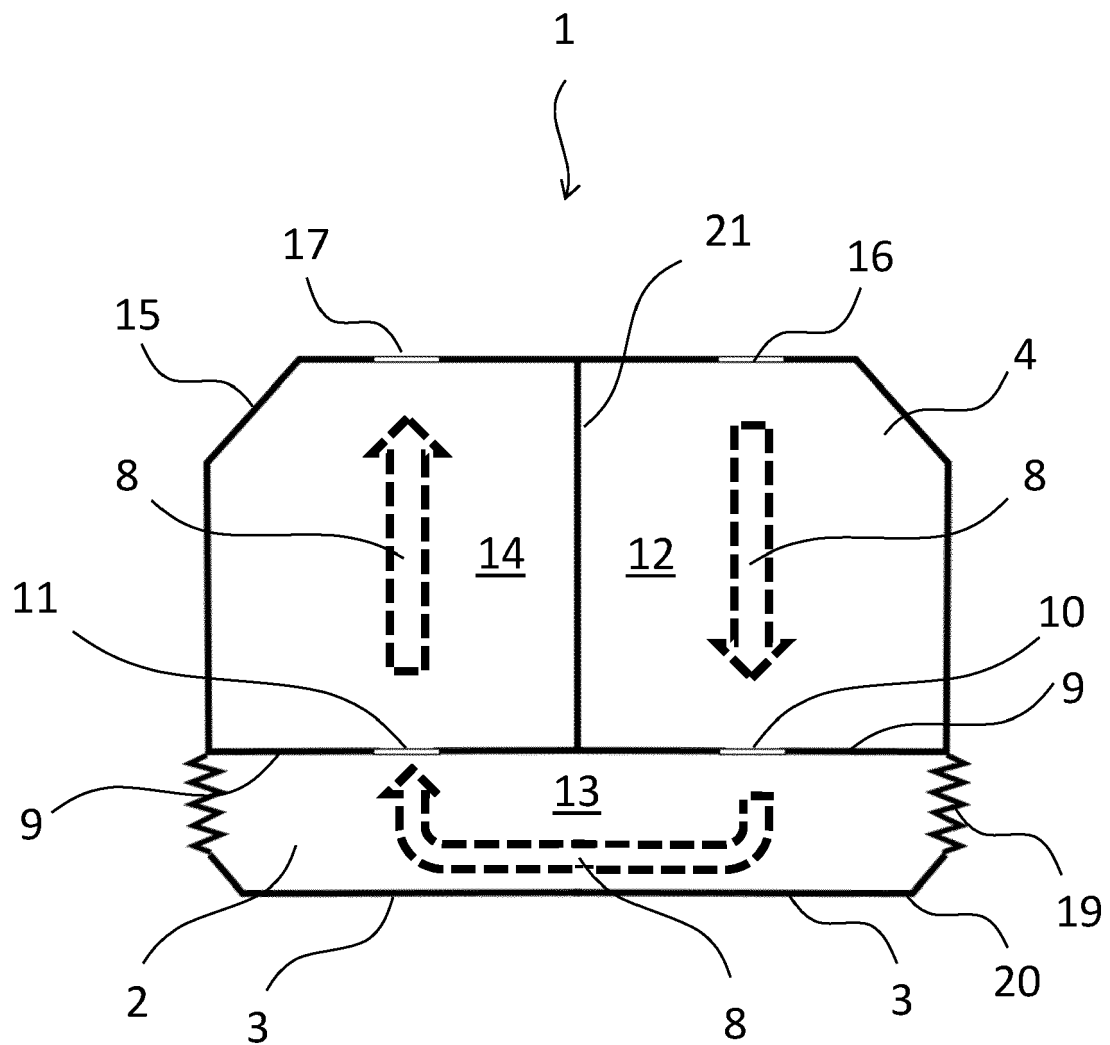


Fig. 3

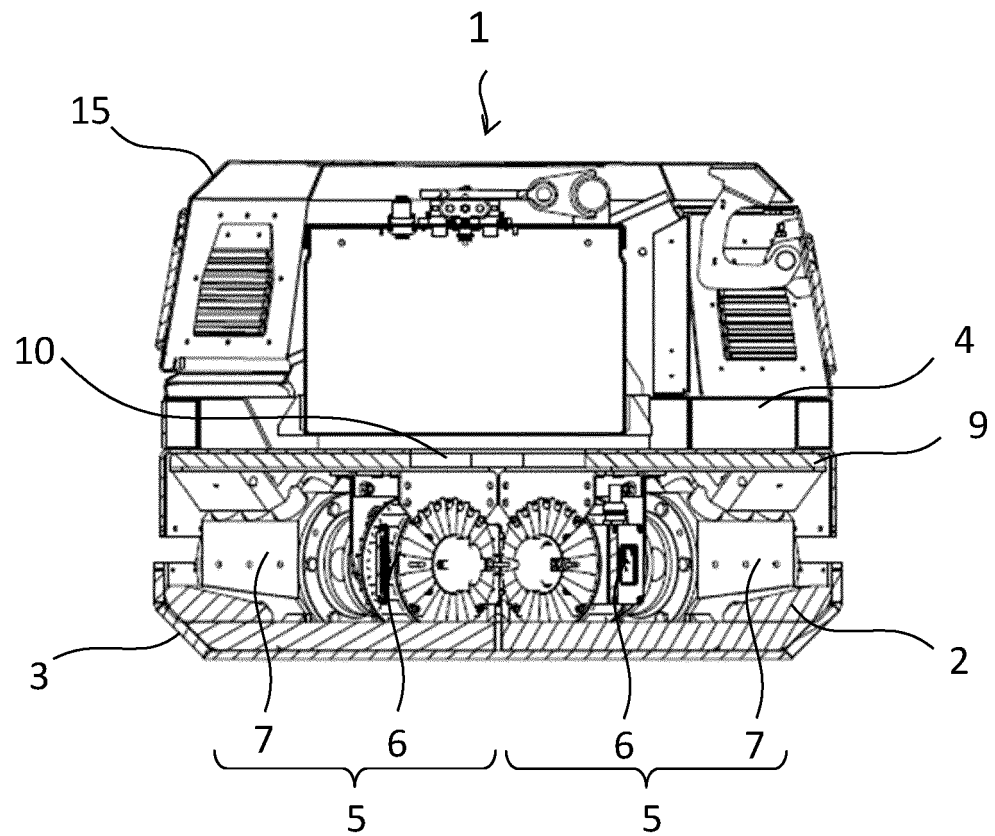
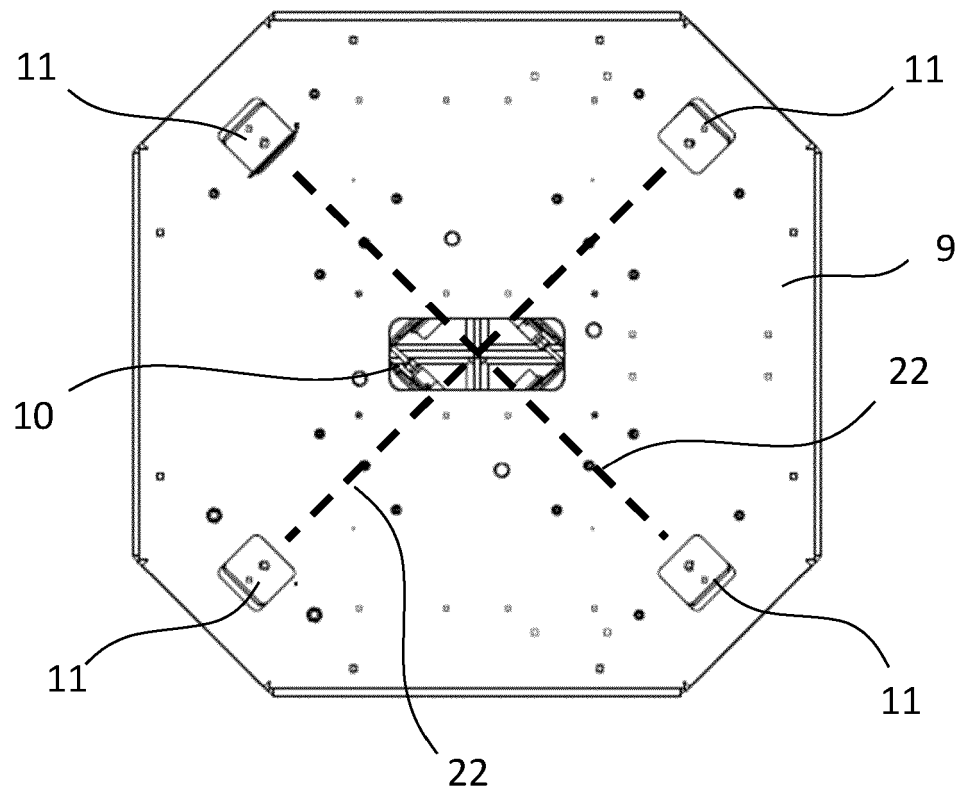


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 9982

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 32 30 747 A1 (WACKER WERKE KG [DE]) 23. Februar 1984 (1984-02-23)	1, 2, 4-6, 11, 12	INV. E02D3/074
A	* Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-3 *	3, 7-10, 13-15	E01C19/38

X	DE 20 2009 004302 U1 (WACKER NEUSON SE [DE]) 12. November 2009 (2009-11-12)	1, 2, 11	
A	* Absätze [0058], [0059], [0063]; Abbildungen 1-3 *	3-10, 12-15	

A	EP 3 456 879 A1 (WACKER NEUSON PROD GMBH & CO [DE]) 20. März 2019 (2019-03-20)	1	
	* Absätze [0019] - [0034]; Abbildungen 1-10 *		

A	EP 1 024 227 A1 (SVEDALA COMPACTION EQUIPMENT A [SE]) 2. August 2000 (2000-08-02)	1	
	* Anspruch 1; Abbildungen 1, 2 *		

A	DE 299 20 177 U1 (BOMAG GMBH [DE]) 5. Januar 2000 (2000-01-05)	1	
	* Seite 7, Zeile 28 - Seite 10, Zeile 28; Abbildungen 1-5 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. September 2023	Prüfer Koulo, Anicet
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 : nichtschriftliche 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	

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

EP 23 16 9982

5 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.

15-09-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3230747 A1	23-02-1984	KEINE	
DE 202009004302 U1	12-11-2009	KEINE	
EP 3456879 A1	20-03-2019	CN 109487779 A	19-03-2019
		DE 102017121177 A1	28-03-2019
		EP 3456879 A1	20-03-2019
		ES 2883654 T3	09-12-2021
		US 2019078282 A1	14-03-2019
EP 1024227 A1	02-08-2000	AU 753453 B2	17-10-2002
		DE 1024227 T1	15-03-2001
		EP 1024227 A1	02-08-2000
		JP 2000213499 A	02-08-2000
		US 6659685 B1	09-12-2003
DE 29920177 U1	05-01-2000	KEINE	

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

- DE 102019219758 A1 [0006]
- DE 102020002160 A1 [0006]