

(19)



(11)

EP 3 456 881 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.11.2019 Patentblatt 2019/47

(51) Int Cl.:
E01C 23/088 ^(2006.01) **E01H 1/10** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17191267.8**

(22) Anmeldetag: **15.09.2017**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ENTFERNEN VON AUF BEFESTIGTEN VERKEHRSFLÄCHEN AUFGEBRACHTEM AUFTRAG UND/ODER VORLIEGENDER VERSCHMUTZUNG**

DEVICE AND METHOD FOR REMOVING MATTER APPLIED TO ROAD SURFACES AND/OR PRESENT DIRT

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ D'ELIMINATION DE MATERIAUX APPLIQUÉS ET/OU DE SALETE EXISTANTE SUR SURFACES DE CIRCULATION

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.03.2019 Patentblatt 2019/12

(73) Patentinhaber: **Cernota, Jan**
56422 Wirges (DE)

(72) Erfinder: **Cernota, Jan**
56422 Wirges (DE)

(74) Vertreter: **Quermann, Helmut et al**
Quermann - Sturm - Weilnau
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Unter den Eichen 5
65195 Wiesbaden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 026 180 **WO-A1-2004/017805**
DE-A1-102010 023 509 **US-A1- 2002 178 529**

EP 3 456 881 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entfernen von auf befestigten Verkehrsflächen aufgebrachtem Auftrag und/oder von auf befestigten Verkehrsflächen vorliegender Verschmutzung. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Vorrichtung.

[0002] Bei auf befestigten Verkehrsflächen aufgebrachtem Auftrag handelt es sich insbesondere um aufgebrachte Fahrbahnmarkierungen oder aufgebrachten Reifenabrieb von Fahrzeugen auf Rennstrecken oder von Flugzeugen auf einer Start-/Landebahn. Vielfältiger anderer auf befestigte Verkehrsflächen aufgebracht Auftrag ist denkbar, beispielsweise bei einem Unfallgeschehen auf die Verkehrsfläche gelangtes Ladegut, das sich als Auftrag darstellt, beispielsweise ausgelaufener Lack. Weiterhin dient die Vorrichtung der Reinigung und Wiederherstellung der Griffbarkeit auf unter Umständen gerillten Beton- und Asphaltbetonflächen, beispielsweise Lande- oder Startbahnen, sowie der Reinigung und Wiederherstellung von auf Start- oder Landebahnen aufgebrachten Spezialbelägen, insbesondere sogenannten Porous Friction Coatings (PFC) oder Anti-Skid-Belägen, beispielsweise dem unter der Marke "Possehl Antiskid®" vertriebenen Anti-Skid-Belag.

[0003] Häufig erfolgt das Entfernen von auf befestigten Verkehrsflächen aufgebracht Auftrag mittels eines Hochdruck-Flüssigkeits-Strahls mittels dem der aufgebrachte Auftrag von der Verkehrsfläche abgefräst wird. In der Regel werden die beim Fräsen ausgegebene Flüssigkeit und der gefräste Auftrag unmittelbar von der Vorrichtung von der Verkehrsfläche abgesaugt, sodass nach dem Behandeln der Verkehrsfläche keine oder nur geringfügige Reste von Flüssigkeit und gefrästem Auftrag auf der Verkehrsfläche zurückbleiben.

[0004] Eine Vorrichtung der vorgenannten Art ist aus der EP 3 026 180 A1 bekannt. Die dort offenbarte Vorrichtung zum Entfernen von auf befestigten Verkehrsflächen aufgebracht Auftrag ist in einer Arbeitsstellung relativ zur Verkehrsfläche verfahrbar. Die Vorrichtung weist eine Fräseinrichtung auf, wobei die Fräseinrichtung ein Spritzelement, vorliegend einen Spritzbalken, mit Spritzdüsen zum Durchleiten von unter hohem Druck stehender Flüssigkeit aufweist. Auslassöffnungen der Spritzdüsen sind in der Arbeitsstellung der Vorrichtung in Richtung der Verkehrsfläche gerichtet. Das Spritzelement mit den Spritzdüsen ist um eine in der Arbeitsstellung der Vorrichtung gegenüber der Verkehrsfläche aufrechte Achse rotierbar in einer Lagerstruktur der Fräseinrichtung gelagert, wobei die Fräseinrichtung einen Antrieb zum Antreiben der Rotationsbewegung des Spritzelements um die Achse aufweist. Weiterhin weist die Vorrichtung einen mit einer Absaugeinrichtung in Fluidverbindung bringbaren Absaugkanal zum Absaugen von beim Fräsen aus den Spritzdüsen ausgegebener Flüssigkeit und abgefrästem Auftrag bzw. abgelöster Verschmutzung auf.

[0005] Die Quadratmeterleistung einer Vorrichtung zum Entfernen von aufgebracht Auftrag und/oder vorliegender Verschmutzung, folglich die pro Zeiteinheit von der Vorrichtung gereinigte Fläche, wird wesentlich von einer Arbeitsbreite der Vorrichtung, also der Breite, in der ein Fräsen erfolgt, senkrecht zu einer Verfahrrichtung der Vorrichtung bestimmt. Des Weiteren wird die Quadratmeterleistung durch die Verfahrgeschwindigkeit der Vorrichtung relativ zu der Verkehrsfläche bestimmt. Nominell ergibt sich die Quadratmeterleistung aus der Multiplikation der Verfahrgeschwindigkeit mit der Arbeitsbreite der Vorrichtung. Allerdings hat eine große Arbeitsbreite den Vorteil, dass bei einer zu reinigenden Flächen, deren Breite größer ist als die Arbeitsbreite der Vorrichtung, wie dies beispielsweise bei Start- oder Landebahnen der Fall ist, bei einer größeren Arbeitsbreite der Vorrichtung die Anzahl der Durchläufe zum Reinigen der Fläche geringer ist als dies bei einer Vorrichtung mit einer geringeren Arbeitsbreite der Fall ist. Insbesondere bei solchen Vorrichtungen, die mit einem Kraftfahrzeug bezüglich der Verkehrsfläche verfahren werden, ist die Anzahl der Wendemanöver des Kraftfahrzeugs, die mindestens der Anzahl der Durchläufe entspricht, bei großen Arbeitsbreiten der Vorrichtung geringer als dies bei Vorrichtungen mit einer geringeren Arbeitsbreite der Fall ist. Dadurch ist die effektive Quadratmeterleistung einer Vorrichtung mit einer größeren Arbeitsbreite gegenüber einer Vorrichtung mit einer geringeren Arbeitsbreite erhöht. Zudem muss stets ein gewisser Überlapp zwischen den räumlich angrenzenden Flächen von unterschiedlichen Durchläufen bestehen, um eine lückenlose Reinigung der Fläche zu gewährleisten. Bei relativ kleinen Arbeitsbreiten ist somit die effektive Arbeitsbreite stärker reduziert als bei relativ großen Arbeitsbreiten.

[0006] Hinsichtlich der Reinigung von Start- oder Landebahnen an Flughäfen wird es als zweckmäßig angesehen, wenn die Arbeitsbreite der Vorrichtung mindestens 1,40 m beträgt, insbesondere zwischen 1,40 m und 4,20 m beträgt.

[0007] Eine Vorrichtung der vorgenannten Art weist hingegen typischerweise eine Arbeitsbreite von ca. 30 cm bis 70 cm, typischerweise 50 cm auf. Eine Vergrößerung der Arbeitsbreite einer Vorrichtung der vorgenannten Art durch eine Vergrößerung der Abmessungen des Spritzelements auf einer Arbeitsbreite von über 1,0 m würde allerdings die Fräsleistung der Vorrichtung vermindern. Insbesondere würde sich eine Vergrößerung des Spritzelements negativ auf den Vorgang des Absaugens auswirken.

[0008] Aus der US 2007/0204889 A1 ist ein verschwenkbarer Arm für ein mobiles Demarkierungssystem bekannt. Dieser Schwenkarm ermöglicht es, zwei Fräseinrichtungen bezüglich der Verfahrrichtung des Demarkierungssystems in einem begrenzten Winkelbereich zu verschwenken und somit die Arbeitsbreite des Demarkierungssystems zu variieren, insbesondere zu vergrößern. Die Vergrößerung beruht darauf, dass die Fräseinrichtungen zwecks Vergrößerung der Arbeits-

breite der Vorrichtung in einer Richtung senkrecht zu der Verfahrrichtung nebeneinander anordenbar sind.

[0009] Aus der DE 10 2010 023 509 A1 ist eine schwenkbare Reinigungsvorrichtung bekannt. Diese weist eine linear verfahrbare Tragstange auf, die Teil einer Haltestange mit Ausfahrvorrichtung ist. An der Tragstange ist eine Reinigungshaube dreh- und/oder höhenbeweglich aufgehängt, wobei die Haltestange ihrerseits dreh-, höhenbeweglich und/oder seitlich beweglich an einem Trägerfahrzeug befestigt ist.

[0010] In der WO 2004/017805 A1 ist Reinigungswerkzeug beschrieben, wobei das Reinigungswerkzeug drei scheibenförmige, um ihre vertikale Eigenachse gleichsinnig antreibbare Bürsten aufweist, welche gemeinsam plattenartig um eine zentrale Achse drehbar sind.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Entfernen von auf befestigten Verkehrsflächen aufgebrachtem Auftrag und/oder vorliegender Verschmutzung zu schaffen, die eine größere Arbeitsbreite aufweist als eine Arbeitsbreite der in der Vorrichtung vorgesehenen Fräseinrichtung. Aufgabe der Erfindung ist es ferner, ein vorteilhaftes Verfahren zum Betreiben einer derartigen Vorrichtung anzugeben.

[0012] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Verfahren zum Betreiben der Vorrichtung gemäß den Merkmalen eines der Patentansprüche 11 bis 14.

[0013] Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient dem Entfernen von auf befestigten Verkehrsflächen aufgebrachtem Auftrag und/oder vorliegender Verschmutzung. Bei dem zu entfernenden Auftrag handelt es sich insbesondere um aufgebrauchte Fahrbahnmarkierungen oder aufgebrauchten Reifenabrieb von Fahrzeugen auf Rennstrecken oder von Flugzeugen auf einer Start-/Landebahn. In der Arbeitsstellung ist die Vorrichtung relativ zur Verkehrsfläche, insbesondere parallel zu der Verkehrsfläche, verfahrbar. Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist mindestens eine Fräseinrichtung auf, wobei die Fräseinrichtung ein Spritzelement mit Spritzdüsen zum Durchleiten von unter hohem Druck stehender Flüssigkeit aufweist.

[0014] Die Auslassöffnungen der Spritzdüsen sind dabei in der Arbeitsstellung der Vorrichtung in Richtung der Verkehrsfläche gerichtet. Die Vorrichtung weist einen mit einer Absaugeinrichtung in Fluidverbindung bringbaren Absaugkanal zum Absaugen von beim Fräsen aus den Spritzdüsen ausgegebener Flüssigkeit und abgefrästem Auftrag und/oder abgelöster Verschmutzung auf. Des Weiteren ist vorgesehen, dass die Fräseinrichtung um eine in der Arbeitsstellung der Vorrichtung gegenüber der Verkehrsfläche aufrechte, außerhalb der Fräseinrichtung verlaufende erste Achse rotierbar in einer Lagerstruktur der Vorrichtung gelagert ist, wobei die Vorrichtung einen ersten Antrieb zum Antreiben der Rotationsbewegung der Fräseinrichtung um die erste Achse aufweist.

[0015] Rotierbar um die erste Achse bedeutet in die-

sem Zusammenhang, dass die Fräseinrichtung beim Betrieb der Vorrichtung mittels des ersten Antriebs kontinuierlich in ein und derselben Drehrichtung um die erste Achse gedreht werden kann.

[0016] Mittels der unter Hochdruck aus den Spritzdüsen des Spritzelements austretenden Flüssigkeit, der auf die zu reinigende, befestigte Verkehrsfläche auftrifft, wird der auf der befestigten Verkehrsfläche aufgebrauchte Auftrag und/oder die auf der befestigten Verkehrsfläche vorliegende Verschmutzung gelöst und mittels der Absaugeinrichtung zusammen mit der aus den Spritzdüsen ausgegebenen Flüssigkeit von der Verkehrsfläche entfernt.

[0017] Die im Folgenden hinsichtlich von auf der befestigten Verkehrsfläche aufgebrachtem Auftrag bzw. abgefrästem Auftrag beschriebenen Merkmale, Vorteile, Eigenschaften, Wirkungsweisen oder Funktionsweisen der Vorrichtung und des Verfahrens gelten entsprechend auch für auf der befestigten Verkehrsfläche vorliegende Verschmutzung bzw. abgelöster Verschmutzung.

[0018] Bei den Spritzdüsen handelt es sich vorzugsweise um Flachstrahldüsen.

[0019] Vorzugsweise trifft der aus den Spritzdüsen ausgegebene Flüssigkeitsstrahl unter einem Winkel von 5° bis 45° auf die Verkehrsfläche auf.

[0020] Es ist auch denkbar, dass die Spritzdüsen den Flüssigkeitsstrahl in Form eines Spritzkegels ausgeben.

[0021] Wenn die Fräseinrichtung beim Betrieb der Vorrichtung um die außerhalb der Fräseinrichtung ausgebildete erste Achse rotiert, ist die Arbeitsbreite der Vorrichtung gegenüber der Arbeitsbreite der Fräseinrichtung vergrößert. Die Arbeitsbreite der Vorrichtung entspricht dabei ungefähr dem Doppelten eines Abstands eines radial äußersten Punktes der Arbeitsbreite der Fräseinrichtung bzw. des Spitzelements der Fräseinrichtung von der ersten Achse der Vorrichtung in einer Rotationsebene, welche durch die Rotation der Fräseinrichtung um die erste Achse gebildet wird.

[0022] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht somit beim Betrieb der Vorrichtung eine kontinuierliche Rotation der Fräseinrichtung um die erste Achse, wodurch die Arbeitsbreite der Vorrichtung wesentlich größer ist als die Arbeitsbreite der Fräseinrichtung der Vorrichtung.

[0023] Es wird als zweckmäßig angesehen, wenn die erste Achse in der Arbeitsstellung der Vorrichtung senkrecht zu der Verkehrsfläche ausgebildet ist.

[0024] Um eine Unwucht bei der Rotation um die erste Achse zu vermeiden, ist insbesondere vorgesehen, dass die Vorrichtung ein Gegengewicht aufweist, das gemeinsam mit der Fräseinrichtung um die erste Achse rotierbar ist. Dieses Gegengewicht kann durchaus durch eine weitere Fräseinrichtung gebildet sein.

[0025] Erfindungsgemäß ist weiterhin vorgesehen, dass das Spritzelement mit den Spritzdüsen um eine in der Arbeitsstellung der Vorrichtung gegenüber der Verkehrsfläche aufrechte zweite Achse rotierbar in einer Lagerstruktur der Fräseinrichtung gelagert ist, wobei die

Fräseinrichtung einen zweiten Antrieb zum Antreiben der Rotationsbewegung des Spritzelements um die zweite Achse aufweist.

[0026] Somit rotiert beim Betrieb der Vorrichtung das Spritzelement der Fräseinrichtung um die in der Arbeitsstellung der Vorrichtung gegenüber der Verkehrsfläche aufrechte zweite Achse der Fräseinrichtung, welche nicht mit der ersten Achse der Vorrichtung identisch ist, während die Fräseinrichtung an sich und somit auch die zweite Achse der Fräseinrichtung um die erste Achse der Vorrichtung rotiert.

[0027] Insbesondere ist vorgesehen, dass das Spritzelement als Spritzbalken ausgebildet ist. Der Spritzbalken kann dabei durchaus kreuzförmig ausgebildet sein. Vorzugsweise ist die zweite Achse parallel zu der ersten Achse ausgebildet. Insbesondere ist vorgesehen, dass in der Arbeitsstellung die erste Achse und die zweite Achse senkrecht zu der Verkehrsfläche ausgebildet sind.

[0028] Vorzugsweise handelt es sich bei dem ersten Antrieb und/oder dem zweiten Antrieb um einen elektrischen oder hydraulischen Antrieb.

[0029] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung mindestens eine weitere Fräseinrichtung aufweist, wobei die weitere Fräseinrichtung ein Spritzelement mit Spritzdüsen zum Durchleiten von unter hohem Druck stehender Flüssigkeit aufweist, wobei die Auslassöffnungen der Spritzdüsen in der Arbeitsstellung der Vorrichtung in Richtung der Verkehrsfläche gerichtet sind, wobei die weitere Fräseinrichtung gemeinsam mit der einen Fräseinrichtung um die erste Achse rotierbar in der Lagerstruktur der Vorrichtung gelagert ist.

[0030] In diesem Zusammenhang wird es als zweckmäßig angesehen, wenn die Fräseinrichtungen symmetrisch zu der ersten Achse der Vorrichtung angeordnet sind. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass die Fräseinrichtungen radiärsymmetrisch zu der ersten Achse angeordnet sind.

[0031] Vorzugsweise sind die Fräseinrichtungen der Vorrichtung identisch ausgebildet.

[0032] Aufgrund der Funktionsweise der Vorrichtung werden beim Betrieb der Vorrichtung mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit der Rotation um die erste Achse äußere Bereiche der überstrichenen Verkehrsfläche von der jeweiligen Fräseinrichtung stärker gereinigt als innere Bereiche. Äußere Bereiche sind dabei die Bereiche der gereinigten Verkehrsfläche, welche in einer Richtung senkrecht zu der Verfahrrichtung einen größeren Abstand zu einer in der Verfahrrichtung verlaufenden Mittelachse der gereinigten Verkehrsfläche haben als die inneren Bereiche. Dies hätte zur Folge, dass bei Verwendung von nur einer Fräseinrichtung oder von Fräseinrichtungen im gleichen Abstand von der ersten Achse, ein Fräsbild der Vorrichtung im inneren Bereich der überstrichenen Verkehrsfläche unterschiedlich zu dem Fräsbild der überstrichenen Fläche im äußeren Bereich wäre. Um ein möglichst gleichmäßiges Fräsbild bei konstanter Winkelgeschwindigkeit zu erhalten, ist in einer bevorzug-

ten Ausführungsform der Vorrichtung vorgesehen, dass in der Rotationsebene, welche durch die Rotation der Fräseinrichtungen um die erste Achse gebildet wird, ein Abstand eines bezüglich der ersten Achse radial äußersten Punktes des Spritzelements der einen Fräseinrichtung von der ersten Achse der Vorrichtung größer ist als ein Abstand eines bezüglich der ersten Achse radial äußersten Punktes des Spritzelements der weiteren Fräseinrichtung von der ersten Achse der Vorrichtung. In dieser Ausführungsform der Vorrichtung werden somit äußere Bereiche der von den Fräseinrichtungen der Vorrichtung beim Betrieb der Vorrichtung überstrichenen Verkehrsfläche von der ersten Fräseinrichtung überstrichen, wohingegen die weitere Fräseinrichtung lediglich die innenliegenden Bereiche der zu reinigenden Verkehrsfläche überstreicht. Die Anordnung der weiteren Vorrichtung derart, dass sie vornehmlich den inneren Bereich überstreicht, wirkt sich somit vorteilhaft auf das Fräsbild der Vorrichtung aus.

[0033] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn in der Rotationsebene, welche durch die Rotation der Fräseinrichtung um die erste Achse gebildet wird, ein Verhältnis des minimalen radialen Abstands des Spritzelements der Fräseinrichtung von der ersten Achse der Vorrichtung zu einer Abmessung des Spritzelements in der Rotationsebene 2 bis 10, insbesondere 2 bis 5 beträgt. Somit entspricht in dieser Ausführungsform der Vorrichtung die Arbeitsbreite der Vorrichtung ungefähr dem 6-bis 22-Fache, insbesondere ungefähr dem 6- bis 12-Fache der Arbeitsbreite der Fräseinrichtung.

[0034] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Fräseinrichtung ein äußeres Gehäuse aufweist, wobei das Spritzelement innerhalb des äußeren Gehäuses angeordnet ist, wobei in der Arbeitsstellung der Vorrichtung das äußere Gehäuse zur Verkehrsfläche hin offen ist, wobei die Fräseinrichtung einen Saugstutzen zum Absaugen von beim Fräsen aus den Spritzdüsen ausgegebener Flüssigkeit und abgefrästem Auftrag aufweist, wobei ein erstes Ende des Saugstutzens in das äußere Gehäuse mündet und ein zweites Ende des Saugstutzens in den Absaugkanal mündet. Das Gehäuse ist somit der Fräseinrichtung zugeordnet und rotiert entsprechend um die erste Achse. Somit wird die von den Spritzdüsen des Spritzelements der Fräseinrichtung ausgegebene Flüssigkeit und durch die Fräseinrichtung abgefräster Auftrag unmittelbar an der Fräseinrichtung abgesaugt, wodurch eine Abschwächung der Leistung aufgrund von im Bereich der Fräseinrichtung verbleibender Flüssigkeit bzw. verbleibendem abgetragenen Auftrag vermieden wird.

[0035] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Fräseinrichtung ein von dem äußeren Gehäuse umschlossenes inneres haubenförmiges Gehäuse aufweist, wobei das Spritzelement innerhalb des inneren Gehäuses angeordnet ist, wobei, bezogen auf die Arbeitsstellung der Vorrichtung, die beiden Gehäuse zur Verkehrsfläche hin offen sind, wobei beim Fräsen aus den Spritzdüsen ausgegebene Flüssigkeit und gefräster

Auftrag durch einen zwischen den Gehäusen gebildeten Zwischenraum und durch den Saugstutzen des äußeren Gehäuses abgesaugt wird.

[0036] Vorzugsweise ist in der Arbeitsstellung der Vorrichtung, die ebene Öffnungsfläche des äußeren Gehäuses in einem Abstand von 10 mm bis 60 mm, vorzugsweise 20 mm bis 30 mm, insbesondere 25 mm zur Verkehrsfläche angeordnet. Es handelt sich somit um einen relativ gering bemessenen Spalt zwischen äußerem Gehäuse und Verkehrsfläche, durch den Umgebungsluft in das Innere des Gehäuses, insbesondere in den Zwischenraum zwischen innerem Gehäuse und äußerem Gehäuse eingesaugt wird. Dies bedingt hohe Strömungsgeschwindigkeiten der Saugluft in diesem Bereich, womit die aus den Spritzdüsen ausgegebene Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, und der entfernte Auftrag optimal mittels des mit hoher Geschwindigkeit strömenden Luftstroms mitgefördert werden.

[0037] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass außerhalb des äußeren Gehäuses eine um das äußere Gehäuse umlaufende Schürze angeordnet ist. Diese Schürze kontaktiert in der Arbeitsstellung der Fräseinrichtung die Verkehrsfläche umlaufend oder der Abstand der Schürze von der Verkehrsfläche ist zumindest geringer als der Abstand der Öffnungsfläche des äußeren Gehäuses von der Verkehrsfläche. Durch diese Schürze wird somit zusätzlich verhindert, dass Partikel, die beim Entfernen des Auftrags von der Verkehrsfläche anfallen, neben der Fräseinrichtung stehende Personen gefährden.

[0038] In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist ein Teilbereich des Absaugkanals eine die erste Achse umlaufend umschließende Öffnung zum Absaugen von beim Fräsen aus den Spritzdüsen ausgegebener Flüssigkeit und abgefrästem Auftrag auf.

[0039] Vorzugsweise ist der Teilbereich als ein die erste Achse umlaufend umschließender Absaugring ausgebildet ist.

[0040] Es wird als zweckmäßig angesehen, wenn der Absaugring und/oder die Öffnung parallel zu der Rotationssebene ausgebildet ist, welche durch die Rotation der Fräseinrichtung um die erste Achse gebildet wird.

[0041] Vorzugsweise ist in der Öffnung ein Dichtelement zum Abdichten der Öffnung angeordnet. Bei dem Dichtelement kann es sich beispielsweise um eine oder mehrere Dichtbürsten, Dichtlippen oder dergleichen handeln. Bei dem Dichtelement handelt es sich insbesondere um ein flexibles Dichtelement.

[0042] In einer Ausführungsform der Vorrichtung ist vorgesehen, dass der Teilbereich des Absaugkanals drehfest zu der ersten Achse ausgebildet ist, wobei der Saugstutzen der Fräseinrichtung in die Öffnung mündet. Als besonders vorteilhaft wird es in diesem Zusammenhang angesehen, wenn das zweite Ende des Saugstutzens der Fräseinrichtung in der Öffnung angeordnet ist, folglich der Saugstutzen entlang der Öffnung verschiebbar in dem Teilbereich des Absaugkanals gelagert ist. Da die Öffnung des Teilbereichs des Absaugkanals die

erste Achse der Vorrichtung umlaufend umschließt, ist gewährleistet, dass der Saugstutzen, der beim Betrieb der Vorrichtung zusammen mit der Fräseinrichtung um die erste Achse rotiert, entlang der Öffnung verschoben wird, so dass eine Fluidverbindung zwischen dem Saugstutzen und dem Absaugkanal zwecks Absaugens vom beim Fräsen aus den Spritzdüsen ausgegebener Flüssigkeit und abgefrästem Auftrag besteht.

[0043] Hinsichtlich einer Öffnung mit Dichtelement ist insbesondere vorgesehen, dass das zweite Ende des Saugstutzens das Dichtelement durchsetzt, konkret verdrängt, sodass nur in einem Teilbereich der Öffnung, in dem das zweite Ende des Saugstutzens angeordnet ist, ein Absaugen stattfindet, hingegen in Bereichen, in denen kein Saugstutzen angeordnet ist, das Dichtelement die Öffnung dichtend verschließt. Beim Betrieb der Vorrichtung verändert sich die Lage des Saugstutzens in der Öffnung aufgrund der Rotation der Fräseinrichtung, wobei der Saugstutzen das Dichtelement lediglich lokal verdrängt und in den übrigen Bereichen der Öffnung das Dichtelement die Öffnung dichtend verschließt.

[0044] In einer alternativen Ausführungsform der Vorrichtung ist der Teilbereich des Absaugkanals gemeinsam mit der Fräseinrichtung um die erste Achse rotierbar, wobei ein anderer Teilbereich des Absaugkanals einen Saugstutzen aufweist, wobei der Saugstutzen des Absaugkanals in die Öffnung des Teilbereichs mündet, vorzugsweise ein Ende des Saugstutzens des Absaugkanals in der Öffnung des Teilbereichs angeordnet ist, folglich der Saugstutzen entlang der Öffnung verschiebbar in dem Teilbereich des Absaugkanals gelagert ist. In dieser Ausführungsform der Erfindung rotiert somit der eine Teilbereich des Absaugkanals gemeinsam mit der Fräseinrichtung um die erste Achse der Vorrichtung. Bei dieser Ausführungsform ist insbesondere vorgesehen, dass der Saugstutzen der Fräseinrichtung in den einen Teilbereich des Absaugkanals mündet und mit diesem fest verbunden ist.

[0045] Hinsichtlich einer Öffnung mit Dichtelement ist insbesondere vorgesehen, dass der Saugstutzen des Absaugkanals das Dichtelement durchsetzt, konkret verdrängt, sodass nur einem Teilbereich der Öffnung, in dem das der Saugstutzen angeordnet ist, ein Absaugen stattfindet, hingegen in Bereichen, in denen kein Saugstutzen angeordnet ist, das Dichtelement die Öffnung dichtend verschließt. Beim Betrieb der Vorrichtung verändert sich die Lage des Saugstutzens in der Öffnung aufgrund der Rotation des Teilbereichs des Absaugkanals, wobei der Saugstutzen das Dichtelement lediglich lokal verdrängt und in den übrigen Bereichen der Öffnung das Dichtelement die Öffnung dichtend verschließt.

[0046] Hinsichtlich des einen Teilbereichs des Absaugkanals, der die Öffnung aufweist, wird es als vorteilhaft angesehen, wenn der Teilbereich mehrere Auslassöffnungen aufweist, die mit der Absaugeinrichtung in Fluidverbindung bringbar sind. Als besonders vorteilhaft wird es in diesem Zusammenhang angesehen, wenn die Auslassöffnungen in ein gemeinsames Absaugrohr des

Absaugkanals münden.

[0047] Vorzugsweise weist die Vorrichtung und/oder die Fräseinrichtung ein Fahrgestell und in diesem gelagerte Rollmittel, insbesondere Räder auf. Diese Rollmittel kontaktieren in der Arbeitsstellung der Vorrichtung die Verkehrsfläche. Mittels dieser Rollmittel ist gewährleistet, dass das Spritzelement und/oder die Fräseinrichtung in der Arbeitsstellung der Vorrichtung einen konstanten Abstand zur Verkehrsfläche beibehält. Die Rollmittel können unterschiedlich gestaltet sein, sofern der vorgenannte Zweck erfüllt ist.

[0048] Vorzugsweise weist die Vorrichtung eine haubenförmige Abdeckung auf, wobei die Fräseinrichtung oder die Fräseinrichtungen innerhalb der Abdeckung angeordnet sind. Durch die Abdeckung werden die beweglichen Teile der Vorrichtung, insbesondere die rotierende Fräseinrichtung vor äußeren Einflüssen geschützt, beispielsweise vor größeren Fremdkörper, die sich auf der Verkehrsfläche befinden. Zudem wird verhindert, dass Personen in den Bereich der rotierenden Fräseinrichtung gelangen bzw. in diesen Bereich eingreifen. Es ist durchaus denkbar, dass die Abdeckung verschwenkbare oder klappbare Elemente aufweist, um einen einfachen Zugang an die übrigen Komponenten der Vorrichtung zu ermöglichen und/oder den Platzbedarf der Abdeckung zwecks Transports zu reduzieren.

[0049] Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn die Vorrichtung eine mit der Lagerstruktur der Vorrichtung verbundene Befestigungsstruktur zum Befestigen der Vorrichtung an einem Kraftfahrzeug aufweist. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Vorrichtung schwenkbar in dem Kraftfahrzeug lagerbar ist. Es ist aber auch denkbar, dass die Lagerstruktur an sich schwenkbar mit der Befestigungsstruktur verbunden ist. Hinsichtlich der schwenkbaren Lagerung kann die Schwenkachse insbesondere parallel oder senkrecht zu der Verkehrsfläche ausgebildet sein oder eine erste Schwenkachse parallel und eine zweite Schwenkachse senkrecht zu der Verkehrsfläche ausgebildet sein.

[0050] Bei dem Kraftfahrzeug handelt es sich insbesondere um ein Kraftfahrzeug, welches für die Straßeninstandhaltung Verwendung findet. Weist dieses Kraftfahrzeug eine Saugeinrichtung und eine Pumpeneinheit für Hochdruck-Flüssigkeit auf, kann dieses mit der Vorrichtung versehene Kraftfahrzeug hervorragend zum Entfernen von auf befestigten Verkehrsflächen aufgebrachtem Auftrag eingesetzt werden. Es ist nur erforderlich, die Saugeinrichtung des Kraftfahrzeugs an den Absaugkanal der Vorrichtung anzuschließen, ferner die Pumpeneinheit des Kraftfahrzeugs für Hochdruck-Flüssigkeit über eine Schlauchverbindung mit einer Flüssigkeitszuführung zum Spritzelement zu verbinden, ferner den ersten Antrieb der Vorrichtung für die Rotation der Fräseinrichtung um die erste Achse der Vorrichtung an das Kraftfahrzeug anzuschließen, beispielsweise Ölan schlüsse des Kraftfahrzeugs mit einem als hydraulischen Antrieb ausgebildeten ersten Antrieb der Vorrichtung zu verbinden. Durch Ansteuerung der Komponenten der

Vorrichtung durch den Führer des Kraftfahrzeugs wird über die genannten Komponenten die Fräseinrichtung in Rotation versetzt, Flüssigkeit, konkret Wasser, den Spritzdüsen zugeführt und die Saugeinrichtung des Kraftfahrzeugs betätigt, sodass Saugluft durch den Absaugkanal der Vorrichtung abgesaugt wird. Weiterhin kann in analoger Weise auch ein zweiter Antrieb zum Antreiben der Rotation eines rotierbaren Spritzelements der Fräseinrichtung an das Kraftfahrzeug angeschlossen werden.

[0051] Unter dem Aspekt der vorzugsweise vorgesehenen schwenkbaren Lagerung der Vorrichtung in dem Kraftfahrzeug nimmt die Vorrichtung in einer Nichtarbeitsstellung eine Stellung ein, in der sie im Wesentlichen bezüglich der Verkehrsfläche nach oben verschwenkt ist, womit mittels des Kraftfahrzeugs in einer üblichen Art und Weise gefahren werden kann. Ist die Vorrichtung nach unten in deren im Wesentlichen horizontalen Lage geschwenkt, nimmt sie die Arbeitsstellung ein, in der das Kraftfahrzeug und damit die Vorrichtung zum Entfernen des auf die Verkehrsfläche aufgebrachtten Auftrags aktiviert werden kann. Die Verfahrensgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs ist hierbei relativ langsam, beträgt typischerweise zwischen 0,1 km/h und 10 km/h. Das Kraftfahrzeug fährt mit einer solchen Geschwindigkeit, dass ein optimales Entfernen des auf die Verkehrsfläche aufgebrachtten Auftrags sichergestellt ist.

[0052] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben der Vorrichtung ist vorgesehen, dass eine Winkelgeschwindigkeit der um die erste Achse rotierenden Fräseinrichtung periodisch variiert, wobei eine Periodendauer dieser Periode oder ein ganzzahliges Vielfaches der Periodendauer dieser Periode identisch ist mit einem Kehrwert einer Drehzahl der Fräseinrichtung.

[0053] In einem weiteren Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung in der Arbeitsstellung der Vorrichtung parallel zu der Verkehrsfläche verfahren wird, wobei die Winkelgeschwindigkeit der um die erste Achse rotierenden Fräseinrichtung derart variiert wird, dass in einer ersten Winkelstellung der um die erste Achse rotierenden Fräseinrichtung, in der eine Achse der Fräseinrichtung, vorzugsweise eine Rotationsachse des Spritzelements der Fräseinrichtung, mit der ersten Achse der Vorrichtung in Verfahrrichtung der Vorrichtung fluchtet, die Fräseinrichtung eine geringere Winkelgeschwindigkeit aufweist als in einer zweiten Winkelstellung der um die erste Achse rotierenden Fräseinrichtung, wobei eine Winkeldifferenz zwischen der ersten Winkelstellung und der zweiten Winkelstellung 90° beträgt. Bei einer derartigen Variation der Winkelgeschwindigkeit wird ein möglichst homogenes Fräsbild erreicht. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Winkelgeschwindigkeit der Fräseinrichtung in einem bezüglich der Verfahrrichtung der Vorrichtung vorderen und hinteren Bereich geringer ist als in den beiden zwischen dem vorderen Bereich und dem hinteren Bereich ausgebildeten Seitenbereichen.

[0054] Die Drehzahl der Fräseinrichtung um die zweite

Achse der Vorrichtung beträgt insbesondere 10 U/min bis 30 U/min.

[0055] Bei einer Vorrichtung mit einem rotierbaren Spritzelement ist vorgesehen, dass die Vorrichtung mit einer Drehzahl des Spritzelements um die zweite Achse der Fräseinrichtung von 100 U/min bis 3 000 U/min und mit einer Drehzahl der Fräseinrichtung um die erste Achse der Vorrichtung von 10 U/min bis 30 U/min betrieben wird.

[0056] Die Vorrichtung wird vorzugsweise mit einem Druck der aus den Spritzdüsen austretenden Flüssigkeit von 1 000 bar bis 3 000 bar und einer Unterdruck-Luftmenge, die durch den Absaugkanal austritt, von 1 000 m³/h bis 30 000 m³/h betrieben.

[0057] Weitere Merkmale der Erfindung sind in der Beschreibung der Figuren und den Figuren selbst dargestellt, wobei bemerkt wird, dass alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind.

[0058] In den Figuren ist die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele dargestellt, ohne auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt zu sein.

[0059] Es zeigen:

- Fig. 1 in einer stark vereinfachten Darstellung eine Ansicht eines Kraftfahrzeugs, das mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung versehen ist, veranschaulicht in einer Arbeitsstellung der Vorrichtung, in einer Ansicht gemäß dem Pfeil I in Fig. 2,
- Fig. 2 die Anordnung in einer Ansicht gemäß dem Pfeil II in Fig. 1,
- Fig. 3 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einer Ansicht gemäß dem Pfeil III in Fig. 4,
- Fig. 4 die Vorrichtung gemäß dem Pfeil IV in Fig. 3,
- Fig. 5 eine Seitenansicht einer Fräseinrichtung der Vorrichtung gemäß Fig. 1, veranschaulicht im Vollschnitt, für die Arbeitsstellung der auf eine Verkehrsfläche aufgesetzten Vorrichtung,
- Fig. 6 die Anordnung gemäß Fig. 1 mit einem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung, in einer Ansicht gemäß dem Pfeil VI in Fig. 7,
- Fig. 7 die Anordnung in einer Ansicht gemäß dem Pfeil VII in Fig. 6,
- Fig. 8 die Anordnung in einer Ansicht gemäß dem Pfeil VIII in Fig. 7,
- Fig. 9 die Anordnung gemäß Fig. 6 in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 10 die Vorrichtung gemäß Fig. 6 in einer Ansicht gemäß dem Pfeil X in Fig. 12,
- Fig. 11 eine schematische Darstellung eines von der Fräseinrichtung bei einer Rotation um eine erste Achse der Vorrichtung beschriebenen Kreisrings,
- Fig. 12 die Vorrichtung in einer Ansicht gemäß dem Pfeil XII in Fig. 10,

- Fig. 13 ein Teilbereich der Vorrichtung gemäß Fig. 6 in einer detaillierteren Darstellung, in einer Ansicht gemäß dem Pfeil XV in Fig. 14,
- Fig. 14 der Teilbereich in einer Ansicht gemäß dem Pfeil XIV in Fig. 13,
- Fig. 15 der Teilbereich gemäß Fig. 13 in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 16 die Anordnung gemäß Fig. 6 mit einer die Fräseinrichtungen abdeckenden Abdeckhaube, in einer Ansicht gemäß dem Pfeil XVI in Fig. 17,
- Fig. 17 die Anordnung in einer Ansicht gemäß dem Pfeil XVII in Fig. 16,
- Fig. 18 die Anordnung in einer Ansicht gemäß dem Pfeil XVIII in Fig. 17,
- Fig. 19 die Anordnung gemäß Fig. 16 in einer perspektivischen Ansicht.

Figurenbeschreibung

[0060] Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Kraftfahrzeug 23, mit vorderer Fahrerkabine und einer hinteren Absaugeinrichtung 8. Mit dem als Lastkraftwagen ausgebildeten Kraftfahrzeug 23 ist eine Vorrichtung 1 zum Entfernen auf befestigten Verkehrsflächen 22 aufgebrachtem Auftrag und/oder von auf befestigten Verkehrsflächen 22 vorliegender Verschmutzung über eine nicht näher dargestellte Befestigungsstruktur verbunden. Die Vorrichtung 1 ist in der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Arbeitsstellung im Wesentlichen horizontal zu der Verkehrsfläche 22 angeordnet und mittels des Kraftfahrzeugs 23 zu der Verkehrsfläche 22 verfahrbar.

[0061] Die Vorrichtung 1 weist ein Fahrgestell 24 auf, wobei das Fahrgestell 24 in einer Verfahrrichtung X der Vorrichtung 1 zwei vordere und zwei hintere Rollmittel 25 aufweist, die auf der Verkehrsfläche 22 aufliegen.

[0062] Die Vorrichtung 1 weist zwei identisch ausgebildete Fräseinrichtungen 2 auf, wobei die jeweilige Fräseinrichtung 2 ein rotierbares Spritzelement 3 mit Spritzdüsen 4 zum Durchleiten von unter hohem Druck stehender Flüssigkeit, insbesondere Wasser, aufweist. Dabei sind Auslassöffnungen der Spritzdüsen 4 in der Arbeitsstellung der Vorrichtung 1 in Richtung der Verkehrsfläche 22 gerichtet. Das Spritzelement 3 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 ist zusammen mit den Spritzdüsen 4 um eine in der Arbeitsstellung der Vorrichtung 1 gegenüber der Verkehrsfläche 22 aufrechte Achse 5, 12 rotierbar in einer Lagerstruktur 6 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 gelagert. Konkret ist das Spritzelement 3 der einen Fräseinrichtung 2 um eine zweite Achse 5 und das Spritzelement 3 der weiteren Fräseinrichtung 2 um eine dritte Achse 12 rotierbar in einer Lagerstruktur 6 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 gelagert. Die eine Fräseinrichtung 2 weist einen zweiten Antrieb 7 und die weitere Fräseinrichtung einen dritten Antrieb 13 zum Antreiben der Rotationsbewegung des jeweiligen Spritzelements 3 um die jeweilige Achse 5, 12 auf.

[0063] Die Fräseinrichtungen 2 sind gemeinsam um

eine in der Arbeitsstellung der Vorrichtung 1 gegenüber der Verkehrsfläche 22 aufrechte, außerhalb der Fräseinrichtungen 2 verlaufende erste Achse 10 rotierbar in einer nicht näher dargestellten Lagerstruktur der Vorrichtung 1 gelagert. Die Vorrichtung 1 weist einen nicht näher dargestellten ersten Antrieb zum Antreiben der Rotationsbewegung der Fräseinrichtungen 2 um die erste Achse 10 auf. Die Rotationsbewegung der Fräseinrichtungen 2 um die erste Achse 10 ist durch einen Pfeil 43 veranschaulicht.

[0064] Die beiden Fräseinrichtungen 2 sind bezüglich der ersten Achse 10 gegenüberliegend und symmetrisch zu der ersten Achse 10 angeordnet.

[0065] Die Fräseinrichtungen 2 sind über den als Rohr ausgebildeten Absaugkanal 9 fest miteinander verbunden, welches sich von den beiden Fräseinrichtungen 2 radial nach innen in Richtung der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 erstreckt und im Betrieb der Vorrichtung 1 gemeinsam mit den beiden Fräseinrichtungen 2 um die erste Achse 10 der Vorrichtung 1 rotiert. Das Rohr weist einen koaxial zu der ersten Achse 10 ausgebildeten Stutzen 11 auf, der wiederum über ein Rohr mit der Absaugeinrichtung 8 des Lastkraftwagens 23 verbunden ist. Beim Betrieb der Vorrichtung 1 wird mittels der Absaugeinrichtung 8 über den Absaugkanal 9 von beim Fräsen aus den Spritzdüsen 4 ausgegebene Flüssigkeit und mittels der Fräseinrichtungen 2 abgefräster Auftrag von der Verkehrsfläche 22 abgesaugt.

[0066] Die erste Achse 10 der Vorrichtung 1, die zweite Achse 5 der einen Fräseinrichtung 2, um die das Spritzelement 3 mit den Spritzdüsen 4 mittels des zweiten Antriebs 7 rotierbar ist, und die dritte Achse 12 der weiteren Fräseinrichtung 2, um die das Spritzelement 3 mit den Spritzdüsen 4 der weiteren Fräseinrichtung 2 mittels eines dritten Antriebs 13 rotierbar ist, sind parallel zueinander und in der Arbeitsstellung der Vorrichtung 1 senkrecht zu der Verkehrsfläche 22 ausgebildet.

[0067] In einer Rotationsebene, welche durch die Rotation der Fräseinrichtungen 2 um die zweite Achse 10 gebildet wird, ist ein Abstand A der jeweiligen Achse 5, 12 der Fräseinrichtungen 2 von der zweiten Achse 10 der Vorrichtung 1 ungefähr 5 Mal so groß wie ein Radius a eines Kreises, welcher durch die Rotation des Spritzelements 3 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 um die jeweilige Achse 5, 12 gebildet wird.

[0068] Da eine Arbeitsbreite d der Fräseinrichtung 2 durch das um die zweite Achse 5 bzw. die dritte Achse 12 rotierende Spritzelement 3 gebildet wird, beträgt die Arbeitsbreite d der Fräseinrichtung etwa dem 2-fachen Radius a des Kreises, welcher durch die Rotation des Spritzelements 3 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 um die jeweilige Achse 5, 12 gebildet wird.

[0069] Da die jeweilige Fräseinrichtung 2 um die erste Achse 10 der Vorrichtung 1 rotiert, beträgt eine Arbeitsbreite D der Vorrichtung 1 der Arbeitsbreite d der Fräseinrichtung 2 addiert mit dem Doppelten des Abstands A der zweiten Achse 5 bzw. der dritten Achse 12 von der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 in der Rotationsebene

der Fräseinrichtungen 2. Insofern ist die Arbeitsbreite D der Vorrichtung 1 etwa 6 Mal so groß wie eine Arbeitsbreite d der jeweiligen Fräseinrichtung 2, die ungefähr der Abmessung des jeweiligen Spritzelements 3 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 entspricht.

[0070] Wie insbesondere der Fig. 1 zu entnehmen ist, entspricht die Arbeitsbreite D der Vorrichtung 1 ungefähr einer Abmessung des Lastkraftwagens 23 senkrecht zu der Verfahrriichtung X und parallel zu der Verkehrsfläche 22.

[0071] Insbesondere ist vorgesehen, dass die Arbeitsbreite D der Vorrichtung 1 zwischen 1,40 m und 4,20 m beträgt.

[0072] Vorliegend beträgt ein minimaler radialer Abstand des Spritzelements 3 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 in der Rotationsebene, welche durch die Rotation der Fräseinrichtungen 2 um die erste Achse 10 gebildet wird, etwa dem Abstand A der zweiten Achse 5 bzw. der dritten Achse 12 von der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 abzüglich des Radius a des Kreises, welcher durch die Rotation des Spritzelements 3 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 um die jeweilige Achse 5, 12 gebildet wird.

[0073] Ein Abstand eines bezüglich der ersten Achse 10 radial äußersten Punktes des Spritzelements 3 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 von der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 beträgt etwa dem Abstand A der zweiten Achse 5 bzw. der dritten Achse 12 von der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 zuzüglich des Radius a des Kreises, welcher durch die Rotation des Spritzelements 3 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 um die jeweilige Achse 5, 12 gebildet wird.

[0074] Fig. 5 zeigt eine detaillierte Ansicht der Fräseinrichtung 2 gemäß Fig. 1. Die Fräseinrichtung 2 weist eine Lagerstruktur 6 auf, wobei in dieser Lagerstruktur 6 der zweite Antrieb 7, welcher als Hydraulikmotor ausgebildet ist, gelagert ist. Eine Abtriebswelle 31 des zweiten Antriebs 7 ist drehfest mit dem als Spritzbalken ausgebildeten Spritzelement 3 verbunden, wobei das Spritzelement 3 mehrere Spritzdüsen 4 aufweist. Die Abtriebswelle 31 ist, bezogen auf die Arbeitsstellung der Vorrichtung 1 bzw. der Fräseinrichtung 2, aufrecht zu der Verkehrsfläche 22 angeordnet, konkret senkrecht zu der Verkehrsfläche 22 angeordnet. Das Spritzelement 3 ist wiederum senkrecht zu der Abtriebswelle 31 angeordnet und rotiert beim Betrieb der Vorrichtung 1 um die durch die Abtriebswelle 31 verlaufende zweite Achse 5.

[0075] Die Pfeile 32 veranschaulichen die Durchflussrichtung der/des unter Hochdruck stehenden Flüssigkeit/Wassers durch das Spritzelement 3 zu den Spritzdüsen 4. Der Pfeil 33 veranschaulicht, betreffend den hydraulischen Antrieb 7, den Eingang für Drucköl zum Antrieb des Hydraulikmotors 7 und der Pfeil 34 den Ausgang für das Drucköl aus dem Hydraulikmotor 7.

[0076] In der Lagerstruktur 6 ist des Weiteren ein äußeres, haubenförmiges Gehäuse 14 gelagert und mit diesem verbunden. Weiterhin ist in der Lagerstruktur 6 ein inneres, haubenförmiges Gehäuse 29 gelagert und mit diesem verbunden. In der Arbeitsstellung der Vorrich-

tung 1 bzw. der Fräseinrichtung 2 sind die beiden Gehäuse 14, 29 zu der Verkehrsfläche 22 hin offen, wobei das äußere Gehäuse 14 eine ebene Öffnungsfläche 26 und das innere Gehäuse 29 eine ebene Öffnungsfläche 35 bildet. Die beiden Öffnungsflächen 26, 35 sind senkrecht zu der zweiten Achse 5 der Fräseinrichtung 2 und somit, bezogen auf die Arbeitsstellung der Fräseinrichtung 2, parallel zu der Verkehrsfläche 22 angeordnet. Dabei ist ein Abstand der Öffnungsfläche 26 des äußeren Gehäuses 14 kleiner als ein Abstand der Öffnungsfläche 35 des Inneren Gehäuses 29. In einem konkreten, durchaus bevorzugten Anwendungsfall ist die Öffnungsfläche 26 des äußeren Gehäuses 14 in einem Abstand von 25 mm zu der Verkehrsfläche 22 angeordnet. Die Spritzdüsen 4 sind in einem Abstand zu der Verkehrsfläche 22 angeordnet, der etwas größer ist als der Abstand der Öffnungsfläche 26 des äußeren Gehäuses 14 von der Verkehrsfläche 22. Der Abstand der Spritzdüsen 4 von der Verkehrsfläche 22 ist allerdings geringer als der Abstand der Öffnungsfläche 35 des inneren Gehäuses 29 von der Verkehrsfläche 22.

[0077] Aufgrund der Anordnung der beiden Gehäuse 14, 29 zueinander ist zwischen diesen ein Zwischenraum 30 gebildet, durch den aus den Spritzdüsen 4 ausgegebene Flüssigkeit und abgefräster Auftrag abgesaugt werden kann. Zu diesem Zweck weist die Fräseinrichtung 2 einen Saugstutzen 15 auf, wobei ein erstes Ende 16 des Saugstutzens 15 mit dem äußeren Gehäuse 14 verbunden ist und in den Zwischenraum 30 zwischen dem äußeren Gehäuse 14 und dem inneren Gehäuse 29 mündet. Wie insbesondere der Fig. 4 zu entnehmen ist, mündet ein zweites Ende 17 des Saugstutzens 15 in den Absaugkanal 9 der Vorrichtung 1, wodurch mittels der Absaugeinrichtung 8, welche mit dem Absaugkanal 9 in Fluidverbindung steht, von der jeweiligen Fräseinrichtung 2 ausgegebene Flüssigkeit und abgetragener Auftrag unmittelbar im Bereich der jeweiligen Fräseinrichtung 2 von der Verkehrsfläche 22 abgesaugt werden.

[0078] Die Zuführung der Flüssigkeit zu dem Spritzelement 3 der Fräseinrichtung 2 erfolgt zentral entlang der zweiten Achse 5 durch den hydraulischen Antrieb 7 hindurch und ist durch einen Pfeil 36 in der Fig. 5 veranschaulicht.

[0079] Außerhalb des äußeren Gehäuses 14, das die Funktion einer Absaugglocke aufweist, ist eine um das äußere Gehäuse 14 umlaufende Schürze 28 angeordnet, wobei die Schürze 28 in, gegenüber dem äußeren Gehäuse 14 nach radial außen hervorstehenden, Befestigungselementen 37, konkret vier Befestigungselementen 37, gelagert ist. Folglich ist die Schürze 28 radial beabstandet zu dem äußeren Gehäuse 14 angeordnet. Weiterhin kontaktiert die Schürze 28 die Verkehrsfläche 22 umlaufend. Da die Schürze 28 radial beabstandet zu dem äußeren Gehäuse 14 angeordnet ist, ist zwischen der Schürze 28 und dem äußeren Gehäuse 14 eine um die zweite Achse 5 der Fräseinrichtung 2 umlaufende Öffnung gebildet. Beim Betrieb der Vorrichtung 1 wird durch diese umlaufende Öffnung Saugluft aus der Um-

gebung angesaugt. Der Strömungsweg dieser aus der Umgebung angesaugten Saugluft ist durch die Pfeile 38 in der Fig. 5 veranschaulicht. Die Einströmrichtung der Saugluft zwischen der Schürze 28 und dem äußeren Gehäuse 14 in das innere Gehäuse 29 ist im Bereich der Öffnungsfläche 26 entgegengesetzt gerichtet zu der nach radial außen gerichteten Schleuderbewegung der aus den Spritzdüsen 4 ausgegebenen Flüssigkeit und des von der Verkehrsfläche 22 mittels der Flüssigkeit entfernten Auftrags, sodass die zwischen dem äußeren Gehäuse 14 und dem inneren Gehäuse 29 in den Zwischenraum 30 gesaugte Saugluft die Flüssigkeit und den entfernten Auftrag mitreißt und dieses Gemisch entlang der Pfeile 39 durch den Absaugstutzen 15 hindurch mittels der Absaugeinrichtung 8 aus der Fräseinrichtung 2 abgesaugt wird.

[0080] Das in den Fig. 6 bis 10 und 12 bis 15 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 im Wesentlichen durch die Gestaltung des Absaugkanals 9. Das zweite Ausführungsbeispiel weist einen bezüglich der Verkehrsfläche 22 oberhalb der Fräseinrichtungen 2 angeordneten, die erste Achse 10 der Vorrichtung 1 umlaufend umschließenden Absaugring 18 auf, der einen Teilbereich 18 des Absaugkanals 9 bildet. Der Absaugring 18 ist parallel zu der Rotationsebene ausgebildet, welche durch die Rotation der Fräseinrichtungen 2 um die erste Achse 10 gebildet wird, und weist eine in Richtung der Verkehrsfläche 22 weisende, die erste Achse 10 umlaufend umschließende und parallel zu der Rotationsebene, welche durch die Rotation der Fräseinrichtungen 2 um die erste Achse 10 gebildet wird, ausgebildete Öffnung 19 zum Absaugen von beim Fräsen aus den Spritzdüsen 4 ausgegebener Flüssigkeit und abgefrästem Auftrag auf.

[0081] Der Absaugring 18 ist über zwei winkelförmige Befestigungselemente 40 mit dem Fahrgestell 24 verbunden und somit drehfest zu der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 ausgebildet.

[0082] Der Saugstutzen 15 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 mündet in die Öffnung 19 des Absaugrings 18, wobei konkret das zweite Ende 17 des Saugstutzens 15 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 in der Öffnung 19 des Absaugrings 18 angeordnet ist und der Saugstutzen 15 die Öffnung 19 durchsetzt. Beim Betrieb der Vorrichtung 1 rotieren die beiden Fräseinrichtungen 2 um die erste Achse 10 der Vorrichtung 1, wobei das zweite Ende 17 des jeweiligen Saugstutzens 15 in der Öffnung 19 des Absaugrings 18 entlang eines Kreisumfangs verschoben wird, sodass zwischen dem Absaugring 18 und dem Saugstutzen 15 stets eine Fluidverbindung besteht. Die Flüssigkeit und abgefräster Auftrag werden durch den Saugstutzen 15 hindurch in den Absaugring 18 eingesaugt und über ein mit dem Absaugring 18 verbundenes Absaugrohr 20, welches wiederum mit der Absaugeinrichtung 8 verbunden ist, abgesaugt.

[0083] Um eine möglichst gute Absaugwirkung zu erreichen, ist insbesondere vorgesehen, dass in der Öff-

nung 19 Dichtelemente zum Abdichten der Öffnung 19 angeordnet sind. Diese Dichtelemente sind dabei derart gestaltet, dass diese die Öffnung 19 möglichst dicht verschließen, wobei in dem Bereich, in dem das zweite Ende 17 des Saugstutzens 15 der Fräseinrichtung 2 angeordnet ist, das zweite Ende 17 des Saugstutzens 15 das Dichtelement durchsetzt, konkret verdrängt, sodass nur im Bereich des Absaugrings 18, in dem das zweite Ende 17 des Saugstutzens 15 angeordnet ist, ein Absaugen stattfindet, hingegen in Bereichen, in denen kein Saugstutzen 15 angeordnet ist, das Dichtelement die Öffnung 19 dichtend verschließt. Bei dem Dichtelement handelt es sich vorzugsweise um ein flexibles oder verformbares Dichtelement, beispielsweise eine flexible Dichtlippe oder eine Dichtbürste.

[0084] Aus Gründen der Übersicht wurde in den Figuren auf eine Darstellung eines Dichtelements verzichtet.

[0085] Wie insbesondere den Fig. 14 und 15 zu entnehmen ist, weist der Absaugring 18 zwei bezüglich der ersten Achse 10 gegenüberliegende Auslassöffnungen auf, wobei die beiden Auslassöffnungen über jeweils ein Verbindungsrohr 41 in ein gemeinsames Absaugrohr 20 des Absaugkanals 9 münden, wobei das Absaugrohr 20 mit der Absaugeinrichtung 8 verbunden ist. Dabei sind die beiden Auslassöffnungen auf der den Fräseinrichtungen 2 abgewandten Seite des Absaugrings 18 ausgebildet.

[0086] Im Gegensatz zu dem ersten Ausführungsbeispiel, bei dem die beiden Fräseinrichtungen 2 über das Rohr des Absaugkanals 9 miteinander verbunden sind, sind die beiden Fräseinrichtungen 2 bei dem zweiten Ausführungsbeispiel über eine Verbindungsstrebe 27 miteinander verbunden, wobei die Verbindungsstrebe 27 einen zylinderförmigen Lagerabschnitt 42 zum Lagern der beiden Vorrichtungen 2 in der Lagerstruktur der Vorrichtung 1 aufweist. Der Lagerabschnitt 42 ist dabei koaxial zu der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 und auf einer der Verkehrsfläche 22 abgewandten Seite der Verbindungsstrebe 27 ausgebildet.

[0087] Die Fig. 16 bis 19 zeigen das zweite Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 in einem mit dem Kraftfahrzeug 23 verbundenen Zustand, wobei ein Mantelabschnitt 44 einer haubenförmigen Abdeckung 21 der Vorrichtung 1 die Fräseinrichtungen 2, die Lagerstruktur der Vorrichtung 1, den Absaugring 18 und das Fahrgestell 24 der Vorrichtung 1 bezüglich der ersten Achse 10 umlaufend umschließt, somit die Abdeckung 21 die vorgenannten Komponenten bezüglich der ersten Achse 10 radial nach außen abdeckt. Weiterhin weist die Abdeckung 21 einen Deckelabschnitt 45 auf, der mit dem Mantelabschnitt 44 verbunden ist, wobei der Deckelabschnitt 45 die vorgenannten Komponenten der Vorrichtung 1 auf einer der Verkehrsfläche 22 abgewandten Seite der Vorrichtung 1 abdeckt. Durch die Abdeckung 21 werden die beweglichen Teile der Vorrichtung 1 vor äußeren Einflüssen geschützt, beispielsweise vor größeren Fremdkörpern, die sich auf der Verkehrsfläche 22 befinden, und zudem wird verhindert, dass Personen in den Bereich

der rotierenden Fräseinrichtungen 2 gelangen bzw. in diesen Bereich eingreifen.

[0088] Es ist durchaus denkbar, dass die Abdeckung 21 lösbar mit der übrigen Vorrichtung 1 verbunden ist. Weiterhin ist es denkbar, dass die Abdeckung 21 verschwenkbare oder klappbare Elemente aufweist, um einen einfachen Zugang an die übrigen Komponenten der Vorrichtung 1 zu ermöglichen und/oder den Platzbedarf der Abdeckung 21 zwecks Transports zu reduzieren.

[0089] Beim Betrieb der Vorrichtung 1 beschreiben die beiden Fräseinrichtungen 2 aufgrund der Rotation um die erste Achse 10 einen Kreisring R, wobei die Achse 5 bzw. 12 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 sich entlang des Umfangs des Kreisrings R in Blickrichtung zur der Verkehrsfläche 22 im Uhrzeigersinn bewegt. Diese Bewegung der Fräseinrichtungen 2, konkret der Achse 5, 12 der jeweiligen Fräseinrichtung 2 ist durch den in den Fig. 10 und 11 dargestellten, mit Pfeilen versehenen Kreisring R veranschaulicht.

[0090] Beim Betrieb der Vorrichtung 1 wird diese in der Arbeitsstellung der Vorrichtung 1 parallel zu der Verkehrsfläche 22 entlang der Verfahrriichtung X verfahren.

[0091] Insbesondere ist vorgesehen, dass eine Winkelgeschwindigkeit der um die erste Achse 10 rotierenden Fräseinrichtungen 2 derart variiert wird, dass in einer ersten Winkelstellung der um die erste Achse 10 rotierenden Fräseinrichtung 2, in der eine Achse, konkret die Rotationsachse 5, 12 des Spritzelements 3 der jeweiligen Fräseinrichtung 2, mit der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 in Verfahrriichtung X der Vorrichtung 1 fluchtet, die jeweilige Fräseinrichtung 2 eine geringere Winkelgeschwindigkeit aufweist als in einer zweiten Winkelstellung der jeweiligen rotierenden Fräseinrichtung 2, wobei eine Winkeldifferenz $\Delta\alpha$ zwischen der ersten Winkelstellung und der zweiten Winkelstellung 90° beträgt.

[0092] Diese unterschiedlichen Winkelstellungen der Fräseinrichtung 2 sind in der Fig. 11 veranschaulicht. Vorliegend wurde in der Fig. 11 nur eine der zwei Fräseinrichtungen 2 veranschaulicht. Die weitere Fräseinrichtung 2 ist bezüglich der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 gegenüberliegend zu der einen Fräseinrichtung 2 angeordnet.

[0093] Vorliegend ist in der Fig. 11 ein Kreis, der zu dem von den Fräseinrichtungen 2 beschriebenen Kreisring R korrespondiert, in vier Kreissegmente unterteilt, wobei die Kreissegmente jeweils mit römischen Ziffern, I, II, III und IV, versehen sind. Konkret befindet sich die Fräseinrichtung 2 in der ersten Winkelstellung in dem Kreissegment I, welches in Verfahrriichtung X vor der ersten Achse 10 der Vorrichtung 1 ausgebildet ist. In diesem Kreissegment I ist die Winkelgeschwindigkeit der Fräseinrichtung 2 geringer als in den beiden angrenzenden Kreissegmenten II, IV. Auch in dem Kreissegment III, welches dem Kreissegment I bezüglich der ersten Achse 10 gegenüberliegt, ist die Winkelgeschwindigkeit der Fräseinrichtung 2 gegenüber den Winkelgeschwindigkeiten in den an das Kreissegment III angrenzenden Kreissegmenten II, IV reduziert.

[0094] Dadurch wird ein, gegenüber einer Rotation mit konstanter Winkelgeschwindigkeit, homogeneres Fräs-bild erzielt.

[0095] Hinsichtlich der Variation der Winkelgeschwindigkeit der um die erste Achse 10 rotierenden Fräseinrichtung 2 ist insbesondere vorgesehen, dass die Winkelgeschwindigkeit periodisch variiert, wobei eine Periodendauer dieser Periode oder ein ganzzahliges Vielfaches der Periodendauer dieser Periode identisch ist mit einem Kehrwert einer Drehzahl der Fräseinrichtung 2 um die erste Achse 10.

[0096] In dem in der Fig. 11 dargestellten Beispiel ist konkret vorgesehen, dass die zweifache Periodendauer der periodischen Variation der Winkelgeschwindigkeit identisch ist mit dem Kehrwert der Drehzahl der Fräseinrichtung um die erste Achse 10.

[0097] Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn die Änderung der Winkelgeschwindigkeit stetig ist.

[0098] In den Fig. 6 bis 12 ist die Vorrichtung 1 mit zwei unterschiedlichen Winkelstellungen der Fräseinrichtungen 2 dargestellt, wobei die um die erste Achse 10 rotierenden Komponenten in einer der beiden Winkelstellungen mit gestrichelten Linien dargestellt sind.

Bezugszeichenliste

[0099]

1	Vorrichtung
2	Fräseinrichtung
3	Spritzelement
4	Spritzdüse
5	zweite Achse
6	Lagerstruktur
7	zweite Antrieb
8	Absaugeinrichtung
9	Absaugkanal
10	erste Achse
11	Stützen
12	dritte Achse
13	dritter Antrieb
14	äußeres Gehäuse
15	Saugstutzen
16	erstes Ende
17	zweites Ende
18	Teilbereich/Absaugring
19	Einlassöffnung
20	Absaugrohr
21	Abdeckung
22	Verkehrsfläche
23	Fahrzeug
24	Fahrgestell
25	Rollmittel
26	Öffnungsfläche
27	Verbindungsstrebe
28	Schürze
29	inneres Gehäuse
30	Zwischenraum

31	Abtriebswelle
32	Pfeil
33	Pfeil
34	Pfeil
5	35 Öffnungsfläche
	36 Pfeil
	37 Befestigungselement
	38 Pfeil
	39 Pfeil
10	40 Befestigungselement
	41 Verbindungsrohr
	42 Lagerabschnitt
	43 Pfeil
	44 Mantelabschnitt
15	45 Deckelabschnitt
	A Abstand
	a Radius
	D Arbeitsbreite der Vorrichtung
20	d Arbeitsbreite der Fräseinrichtung
	R Kreis
	X Verfahrrichtung
	I Kreissegment
25	II Kreissegment
	III Kreissegment
	IV Kreissegment
	$\Delta\alpha$ Winkeldifferenz
30	

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Entfernen von auf befestigten Verkehrsflächen (22) aufgebrachtem Auftrag und/oder vorliegender Verschmutzung, wobei die Vorrichtung (1) in einer Arbeitsstellung relativ zur Verkehrsfläche (22) verfahrbar ist, wobei die Vorrichtung (1) mindestens eine Fräseinrichtung (2) aufweist, wobei die Fräseinrichtung (2) ein Spritzelement (3) mit Spritzdüsen (4) zum Durchleiten von unter hohem Druck stehender Flüssigkeit aufweist, wobei Auslassöffnungen der Spritzdüsen (4) in der Arbeitsstellung der Vorrichtung (1) in Richtung der Verkehrsfläche (22) gerichtet sind, wobei die Vorrichtung (1) einen mit einer Absaugeinrichtung (8) in Fluidverbindung bringbaren Absaugkanal (9) zum Absaugen von beim Fräsen aus den Spritzdüsen (4) ausgegebener Flüssigkeit und abgefrästem Auftrag und/oder abgelöster Verschmutzung aufweist, wobei die Fräseinrichtung (2) um eine in der Arbeitsstellung der Vorrichtung (1) gegenüber der Verkehrsfläche (22) aufrechte, außerhalb der Fräseinrichtung (2) verlaufende erste Achse (10) rotierbar in einer Lagerstruktur der Vorrichtung (1) gelagert ist, wobei die Vorrichtung (1) einen ersten Antrieb (11) zum Antreiben der Rotationsbewegung der Fräseinrichtung (2) um die erste Achse (10) aufweist,

- wobei rotierbar um die erste Achse (10) bedeutet, dass die Fräseinrichtung (2) beim Betrieb der Vorrichtung (1) mittels des ersten Antriebs (11) kontinuierlich in ein und derselben Drehrichtung vollständig um die erste Achse (10) gedreht werden kann, und wobei das Spritzelement (3) mit den Spritzdüsen (4) um eine in der Arbeitsstellung der Vorrichtung (1) gegenüber der Verkehrsfläche (22) aufrechte zweite Achse (5), welche nicht mit der ersten Achse (10) identisch ist, rotierbar in einer Lagerstruktur (6) der Fräseinrichtung (2) gelagert ist, wobei die Fräseinrichtung (2) einen zweiten Antrieb (7) zum Antreiben der Rotationsbewegung des Spritzelements (3) um die zweite Achse (5) aufweist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (1) mindestens eine weitere Fräseinrichtung (2) aufweist, wobei die weitere Fräseinrichtung (2) ein Spritzelement mit Spritzdüsen (4) zum Durchleiten von unter hohem Druck stehender Flüssigkeit aufweist, wobei Auslassöffnungen der Spritzdüsen (4) in der Arbeitsstellung der Vorrichtung (1) in Richtung der Verkehrsfläche (22) gerichtet sind, wobei die weitere Fräseinrichtung (2) gemeinsam mit der einen Fräseinrichtung (2) um die erste Achse (10) rotierbar in der Lagerstruktur der Vorrichtung (1) gelagert ist.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, wobei in einer Rotationsebene, welche durch die Rotation der Fräseinrichtungen (2) um die erste Achse (10) gebildet wird, ein Abstand eines bezüglich der ersten Achse (10) radial äußersten Punktes des Spritzelements (3) der einen Fräseinrichtung (2) von der ersten Achse (10) der Vorrichtung (1) größer ist als ein Abstand eines bezüglich der ersten Achse (10) radial äußersten Punktes des Spritzelements (3) der weiteren Fräseinrichtung (2) von der ersten Achse (10) der Vorrichtung (1).
4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei in der Rotationsebene, welche durch die Rotation der Fräseinrichtung (2) um die erste Achse (10) gebildet wird, ein Verhältnis des minimalen radialen Abstands des Spritzelements (3) der Fräseinrichtung (2) von der ersten Achse (10) der Vorrichtung zu einer Abmessung des Spritzelements (3) in der Rotationsebene 2 bis 10, insbesondere 2 bis 5 beträgt.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Fräseinrichtung (2) ein äußeres Gehäuse (14) aufweist, wobei das Spritzelement (3) innerhalb des äußeren Gehäuses (14) angeordnet ist, wobei in der Arbeitsstellung der Vorrichtung (1) das äußere Gehäuse (14) zur Verkehrsfläche (22) hin offen ist, wobei die Fräseinrichtung (2) einen Saugstutzen (15) zum Absaugen von beim Fräsen aus den Spritz-
- düsen (4) ausgegebener Flüssigkeit und abgefrästem Auftrag und/oder abgelöster Verschmutzung aufweist, wobei ein erstes Ende (16) des Saugstutzens (15) in das äußere Gehäuse (14) mündet und ein zweites Ende (17) des Saugstutzens (15) in den Absaugkanal (9) mündet.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Teilbereich (18) des Absaugkanals (9) eine die erste Achse (10) umlaufend umschließende Öffnung (19) zum Absaugen von beim Fräsen aus den Spritzdüsen (4) ausgegebener Flüssigkeit und abgefrästem Auftrag und/oder abgelöster Verschmutzung aufweist, insbesondere der Teilbereich (18) als ein die erste Achse (10) umlaufend umschließender Absaugring (18) ausgebildet ist.
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5 und 6, wobei der Teilbereich (18) des Absaugkanals (9) drehfest zu der ersten Achse (10) ausgebildet ist, wobei der Saugstutzen (15) der Fräseinrichtung (2) in die Öffnung (19) mündet, vorzugsweise das zweite Ende (17) des Saugstutzens (15) der Fräseinrichtung (2) in der Öffnung (19) angeordnet ist.
8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, wobei der Teilbereich (18) des Absaugkanals (9) gemeinsam mit der Fräseinrichtung (2) um die erste Achse (10) rotierbar ist, wobei ein anderer Teilbereich des Absaugkanals (9) einen Saugstutzen aufweist, wobei dieser Saugstutzen in die Öffnung (19) mündet, vorzugsweise ein Ende (17) des Saugstutzens des Absaugkanals (9) in der Öffnung (19) angeordnet ist.
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei in der Öffnung (19) ein Dichtelement zum Abdichten der Öffnung (19) angeordnet sind, insbesondere der Saugstutzen (15) der Fräseinrichtung (2) oder der Saugstutzen des anderen Teilbereichs des Absaugkanals (9) das Dichtelement durchsetzt.
10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei der Teilbereich (18) mehrere Auslassöffnungen aufweist, die mit der Absaugeinrichtung (8) in Fluidverbindung bringbar sind, vorzugsweise die Auslassöffnungen in ein gemeinsames Absaugrohr (20) des Absaugkanals (9) münden.
11. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei eine Winkelgeschwindigkeit der um die erste Achse (10) rotierenden Fräseinrichtung (2) periodisch variiert, wobei eine Periodendauer dieser Periode oder ein ganzzahliges Vielfaches der Periodendauer dieser Periode identisch ist mit einem Kehrwert einer Drehzahl der Rotation der Fräseinrichtung (2) um die erste Achse (10).

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Vorrichtung (1) in der Arbeitsstellung der Vorrichtung (1) parallel zu der Verkehrsfläche (22) verfahren wird, wobei die Winkelgeschwindigkeit der um die erste Achse (10) rotierenden Fräseinrichtung (2) derart variiert wird, dass in einer ersten Winkelstellung der um die erste Achse (10) rotierenden Fräseinrichtung (2), in der eine Achse (5) der Fräseinrichtung (2) mit der ersten Achse (10) der Vorrichtung (1) in Verfahrrichtung (X) der Vorrichtung (1) fluchtet, die Fräseinrichtung (2) eine geringere Winkelgeschwindigkeit aufweist als in einer zweiten Winkelstellung der um die erste Achse (10) rotierenden Fräseinrichtung (2), wobei eine Winkeldifferenz ($\Delta\alpha$) zwischen der ersten Winkelstellung und der zweiten Winkelstellung 90° beträgt.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Vorrichtung (1) mit einer Drehzahl des Spritzelements (3) um die zweite Achse (5) der Fräseinrichtung (2) von 100 U/min bis 3000 U/min und mit einer Drehzahl der Fräseinrichtung (2) um die erste Achse (10) der Vorrichtung (1) von 10 U/min bis 30 U/min betrieben wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Vorrichtung (1) mit einem Druck der aus den Spritzdüsen (4) austretenden Flüssigkeit von 1000 bar bis 3000 bar und einer Unterdruck-Luftmenge, die durch den Absaugkanal (9) austritt, von 1000 m^3/h bis 30000 m^3/h betrieben wird.

Claims

1. Apparatus (1) for removing matter applied to paved traffic surfaces (22) and/or present dirt, wherein the apparatus (1) is movable relative to the traffic surface (22) in a working position, wherein the apparatus (1) has at least one milling device (2), wherein the milling device (2) has a spraying element (3) with spraying nozzles (4) for channelling through liquid under high pressure, wherein outlet openings of the spray nozzles (4) are directed in the direction of the traffic surface (22) in the working position of the apparatus (1), wherein the apparatus (1) has a suctioning duct (9) which can be brought into fluid communication with a suctioning device (8) and which is intended for suctioning liquid, which is discharged from the spraying nozzles (4) during milling, and milled-off matter and/or detached dirt, wherein the milling device (2) is mounted in a bearing structure of the apparatus (1) so as to be rotatable about a first axis (10) which is vertical with respect to the traffic surface (22) in the working position of the apparatus (1) and which extends outside the milling device (2), wherein the apparatus (1) has a first drive (11) for driving the rotational movement of the milling device (2) about the first axis (10), wherein rotatable about the first axis (10) means that the milling device (2) can be continuously rotated in one and the same direction of rotation completely about the first axis (10) by means of the first drive (11) during operation of the apparatus (1), and wherein the spraying element (3) with the spraying nozzles (4) is mounted in a bearing structure (6) of the milling device (2) so as to be rotatable about a second axis (5) which is vertical with respect to the traffic surface (22) in the working position of the apparatus (1) and which is not identical to the first axis (10), wherein the milling device (2) has a second drive (7) for driving the rotational movement of the spraying element (3) about the second axis (5).
2. Apparatus (1) according to Claim 1, wherein the apparatus (1) has at least one further milling device (2), wherein the further milling device (2) has a spraying element with spraying nozzles (4) for channelling through liquid under high pressure, wherein outlet openings of the spraying nozzles (4) are directed in the direction of the traffic surface (22) in the working position of the apparatus (1), wherein the further milling device (2) is mounted in the bearing structure of the apparatus (1) so as to be rotatable jointly with the one milling device (2) about the first axis (10).
3. Apparatus (1) according to Claim 2, wherein, in a plane of rotation which is formed by the rotation of the milling devices (2) about the first axis (10), a distance of a point, which is radially outermost with respect to the first axis (10), of the spraying element (3) of the one milling device (2) from the first axis (10) of the apparatus (1) is greater than a distance of a point, which is radially outermost with respect to the first axis (10), of the spraying element (3) of the further milling device (2) from the first axis (10) of the apparatus (1).
4. Apparatus (1) according to one of Claims 1 to 3, wherein, in the plane of rotation which is formed by the rotation of the milling device (2) about the first axis (10), a ratio of the minimum radial distance of the spraying element (3) of the milling device (2) from the first axis (10) of the apparatus to a dimension of the spraying element (3) in the plane of rotation is 2 to 10, in particular 2 to 5.
5. Apparatus (1) according to one of Claims 1 to 4, wherein the milling device (2) has an outer housing (14), wherein the spraying element (3) is arranged within the outer housing (14), wherein the outer housing (14) is open towards the traffic surface (22) in the working position of the apparatus (1), wherein the milling device (2) has a suction piece (15) for suctioning liquid, which is discharged from the spraying nozzles (4) during milling, and milled-off matter and/or detached dirt, wherein a first end (16) of the

suction piece (15) opens into the outer housing (14), and a second end (17) of the suction piece (15) opens into the suctioning duct (9) .

6. Apparatus (1) according to one of Claims 1 to 5, wherein a subregion (18) of the suctioning duct (9) has an opening (19) which peripherally encloses the first axis (10) and which is intended for suctioning liquid, which is discharged from the spraying nozzles (4) during milling, and milled-off matter and/or detached dirt, with in particular the subregion (18) taking the form of a suctioning ring (18) which peripherally encloses the first axis (10) .
7. Apparatus (1) according to Claims 5 and 6, wherein the subregion (18) of the suctioning duct (9) is formed in a rotationally fixed manner with respect to the first axis (10), wherein the suction piece (15) of the milling device (2) opens into the opening (19), with preferably the second end (17) of the suction piece (15) of the milling device (2) being arranged in the opening (19).
8. Apparatus (1) according to Claim 6, wherein the subregion (18) of the suctioning duct (9) is rotatable jointly with the milling device (2) about the first axis (10), wherein another subregion of the suctioning duct (9) has a suction piece, wherein this suction piece opens into the opening (19), with preferably an end (17) of the suction piece of the suctioning duct (9) being arranged in the opening (19) .
9. Apparatus (1) according to one of Claims 6 to 8, wherein a sealing element for sealing the opening (19) is arranged in the opening (19), with in particular the suction piece (15) of the milling device (2) or the suction piece of the other subregion of the suctioning duct (9) penetrating the sealing element.
10. Apparatus (1) according to one of Claims 6 to 9, wherein the subregion (18) has a plurality of outlet openings which can be brought into fluid communication with the suctioning device (8), with preferably the outlet openings opening into a common suctioning pipe (20) of the suctioning duct (9).
11. Method for operating an apparatus (1) according to one of Claims 1 to 10, wherein an angular speed of the milling device (2) rotating about the first axis (10) varies periodically, wherein a periodic duration of this period or an integral multiple of the periodic duration of this period is identical to a reciprocal of a speed of the rotation of the milling device (2) about the first axis (10).
12. Method according to Claim 11, wherein the apparatus (1) is moved parallel to the traffic surface (22) in the working position of the apparatus (1), wherein

the angular speed of the milling device (2) rotating about the first axis (10) is varied in such a way that, in a first angular position of the milling device (2) rotating about the first axis (10), in which an axis (5) of the milling device (2) is aligned with the first axis (10) of the apparatus (1) in the movement direction (X) of the apparatus (1), the milling device (2) has a lower angular speed than in a second angular position of the milling device (2) rotating about the first axis (10), wherein an angular difference ($\Delta\alpha$) between the first angular position and the second angular position is 90° .

13. Method according to Claim 11 or 12, wherein the apparatus (1) is operated with a rotational speed of the spraying element (3) about the second axis (5) of the milling device (2) of 100 r/min to 3000 r/min and with a rotational speed of the milling device (2) about the first axis (10) of the apparatus (1) of 10 r/min to 30 r/min.
14. Method according to one of Claims 11 to 13, wherein the apparatus (1) is operated with a pressure of the liquid exiting from the spraying nozzles (4) of 1000 bar to 3000 bar and with a negative pressure air quantity which exits through the suctioning duct (9) of 1000 m³/h to 30000 m³/h.

Revendications

1. Dispositif (1) permettant d'éliminer des matériaux appliqués et/ou des saletés présentes sur des surfaces de circulation fixées (22), dans lequel le dispositif (1) est déplaçable dans une position de travail par rapport à la surface de circulation (22), dans lequel le dispositif (1) présente au moins un système de fraise (2), dans lequel le système de fraise (2) présente un élément de projection (3) avec des buses de projection (4) pour le guidage de liquide se trouvant sous haute pression, dans lequel des ouvertures de sortie des buses de projection (4) sont orientées en direction de la surface de circulation (22) dans la position de travail du dispositif (1), dans lequel le dispositif (1) présente un canal d'aspiration (9) pouvant être mis en communication fluïdique avec un système d'aspiration (8) pour l'aspiration de liquide sortant des buses de projection (4) et des matériaux appliqués fraisés et des saletés détachées lors du fraisage, dans lequel le système de fraise (2) est monté dans une structure de paliers du dispositif (1) de façon rotative autour d'un premier axe (10) vertical par rapport à la surface de circulation (22) dans la position de travail du dispositif (1) et s'étendant à l'extérieur du système de fraise (2), dans lequel le dispositif (1) présente un premier entraînement (11) pour l'entraînement du mouvement de rotation du système de fraise (2) autour du pre-

- mier axe (10), dans lequel de façon rotative autour du premier axe (10) signifie que le système de fraise (2) peut tourner en continu dans un seul et même sens de rotation entièrement autour du premier axe (10) lors du fonctionnement du dispositif (1) au moyen du premier entraînement (11), et dans lequel l'élément de projection (3) avec les buses de projection (4) est monté dans une structure de paliers (6) du système de fraise (2) de façon rotative autour d'un deuxième axe (5) vertical par rapport à la surface de circulation (22) dans la position de travail du dispositif (1), qui n'est pas identique au premier axe (10), dans lequel le système de fraise (2) présente un deuxième entraînement (7) pour entraîner le mouvement de rotation de l'élément de projection (3) autour du deuxième axe (5).
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif (1) présente au moins un autre système de fraise (2), dans lequel l'autre système de fraise (2) présente un élément de projection avec des buses de projection (4) pour le guidage de liquide se trouvant sous haute pression, dans lequel des ouvertures de sortie des buses de projection (4) sont orientées en direction de la surface de circulation (22) dans la position de travail du dispositif (1), dans lequel l'autre système de fraise (2) est monté dans la structure de paliers du dispositif (1) de façon rotative autour du premier axe (10) de concert avec le premier système de fraise (2).
 3. Dispositif (1) selon la revendication 2, dans lequel, dans un plan de rotation qui est formé par la rotation des systèmes de fraise (2) autour du premier axe (10), une distance d'un point, radialement le plus extérieur par rapport au premier axe (10), de l'élément de projection (3) du premier système de fraise (2) depuis le premier axe (10) du dispositif (1) est plus grande qu'une distance d'un point, radialement le plus extérieur par rapport au premier axe (10), de l'élément de projection (3) de l'autre système de fraise (2) depuis le premier axe (10) du dispositif (1).
 4. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel, dans le plan de rotation qui est formé par la rotation du système de fraise (2) autour du premier axe (10), un rapport de la distance radiale minimale de l'élément de projection (3) du système de fraise (2) depuis le premier axe (10) du dispositif à une dimension de l'élément de projection (3) dans le plan de rotation vaut 2 à 10, notamment 2 à 5.
 5. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le système de fraise (2) présente un boîtier extérieur (14), dans lequel l'élément de projection (3) est disposé à l'intérieur du boîtier extérieur (14), dans lequel dans la position de travail du dispositif (1) le boîtier extérieur (14) est ouvert en direction de la surface de circulation (22), dans lequel le système de fraise (2) présente un tuyau d'aspiration (15) pour l'aspiration de liquide sortant des buses de projection (4) et des matériaux appliqués fraisés et/ou des saletés détachées lors du fraisage, dans lequel une première extrémité (16) du tuyau d'aspiration (15) débouche dans le boîtier extérieur (14) et une deuxième extrémité (17) du tuyau d'aspiration (15) débouche dans le canal d'aspiration (9).
 6. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel une région partielle (18) du canal d'aspiration (9) présente une ouverture (19) entourant en périphérie le premier axe (10) pour l'aspiration de liquide sortant des buses de projection (4) et des matériaux appliqués fraisés et/ou des saletés détachés lors du fraisage, en particulier la région partielle (18) est réalisée sous la forme d'un anneau d'aspiration (18) entourant en périphérie le premier axe (10).
 7. Dispositif (1) selon une revendication 5 et 6, dans lequel la région partielle (18) du canal d'aspiration (9) est réalisée de façon calée en rotation par rapport au premier axe (10), dans lequel le tuyau d'aspiration (15) du système de fraise (2) débouche dans l'ouverture (19), de préférence la deuxième extrémité (17) du tuyau d'aspiration (15) du système de fraise (2) est disposée dans l'ouverture (19).
 8. Dispositif (1) selon la revendication 6, dans lequel la région partielle (18) du canal d'aspiration (9) peut tourner autour du premier axe (10) de concert avec le système de fraise (2), dans lequel une autre région partielle du canal d'aspiration (9) présente un tuyau d'aspiration, dans lequel ce tuyau d'aspiration débouche dans l'ouverture (19), de préférence une extrémité (17) du tuyau d'aspiration du canal d'aspiration (9) est disposée dans l'ouverture (19).
 9. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, dans lequel un élément d'étanchéité est disposé dans l'ouverture (19) pour rendre l'ouverture (19) étanche, en particulier le tuyau d'aspiration (15) du système de fraise (2) ou le tuyau d'aspiration de l'autre région partielle du canal d'aspiration (9) traverse l'élément d'étanchéité.
 10. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, dans lequel la région partielle (18) présente plusieurs ouvertures de sortie, qui peuvent être mises en communication fluïdique avec le système d'aspiration (8), de préférence les ouvertures de sortie débouchent dans un tube d'aspiration commun (20) du canal d'aspiration (9).
 11. Procédé de conduite d'un dispositif (1) selon l'une

quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel on fait varier périodiquement une vitesse angulaire du système de fraise (2) tournant autour du premier axe (10), dans lequel une durée de période de cette période ou un multiple entier de la durée de période de cette période est identique à une valeur inverse d'un nombre de tours de la rotation du système de fraise (2) autour du premier axe (10). 5

12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel on déplace le dispositif (1) dans la position de travail du dispositif (1) parallèlement à la surface de circulation (22), dans lequel on fait varier la vitesse angulaire du système de fraise (2) tournant autour du premier axe (10) de telle manière que dans une première position angulaire du système de fraise (2) tournant autour du premier axe (10), dans laquelle un axe (5) du système de fraise (2) est en alignement avec le premier axe (10) du dispositif (1) dans la direction de déplacement (X) du dispositif (1), le système de fraise (2) présente une vitesse angulaire plus faible que dans une deuxième position angulaire du système de fraise (2) tournant autour du premier axe (10), dans lequel une différence d'angle ($\Delta\alpha$) entre la première position angulaire et la deuxième position angulaire vaut 90° . 10 15 20 25

13. Procédé selon une revendication 11 ou 12, dans lequel on fait fonctionner le dispositif (1) avec un nombre de tours de l'élément de projection (3) autour du deuxième axe (5) du système de fraise (2) de 100 t/min à 3000 t/min et avec un nombre de tours du système de fraise (2) autour du premier axe (10) du dispositif (1) de 10 t/min à 30 t/min. 30 35

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, dans lequel on fait fonctionner le dispositif (1) avec une pression du liquide sortant des buses de projection (4) de 1000 bar à 3000 bar et un débit d'air sous pression, qui sort du canal d'aspiration (9), de $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ à $30000 \text{ m}^3/\text{h}$. 40 45 50 55

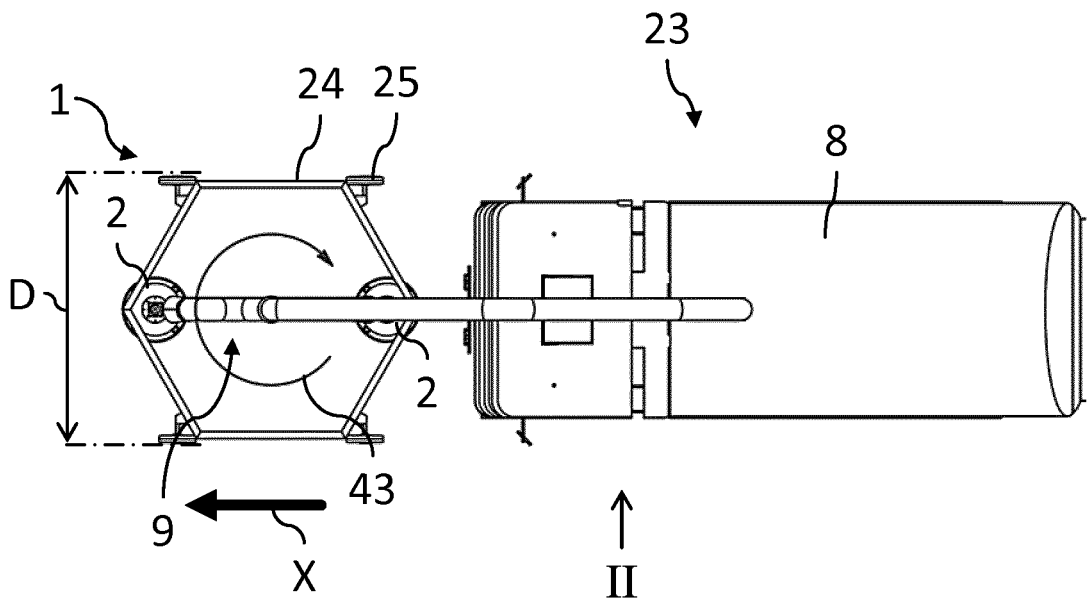


Fig. 1

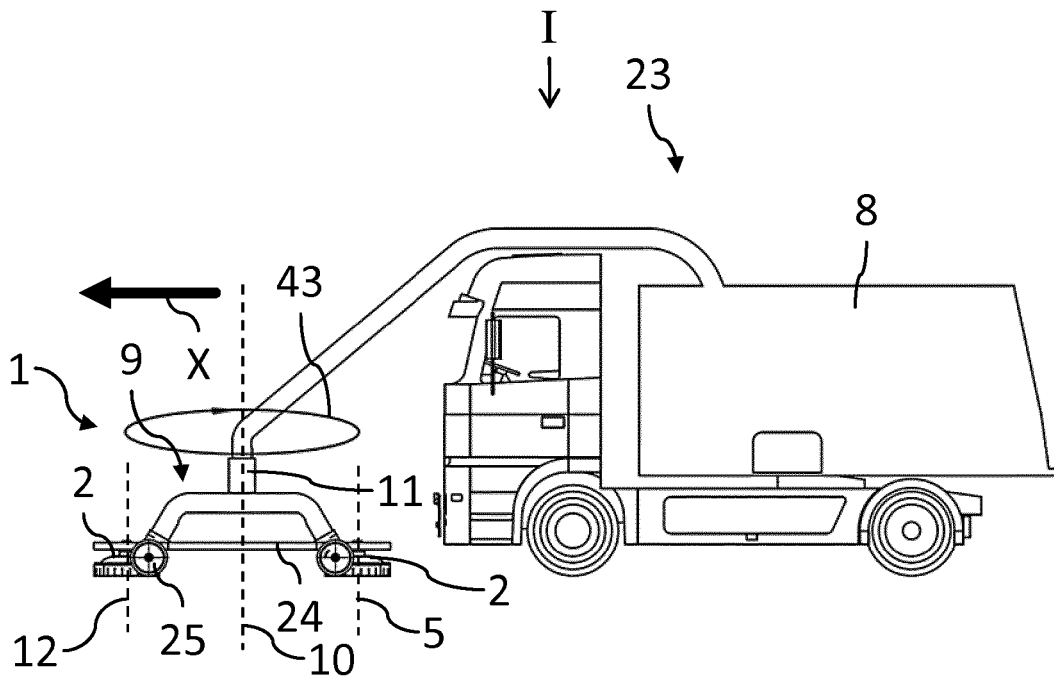


Fig. 2

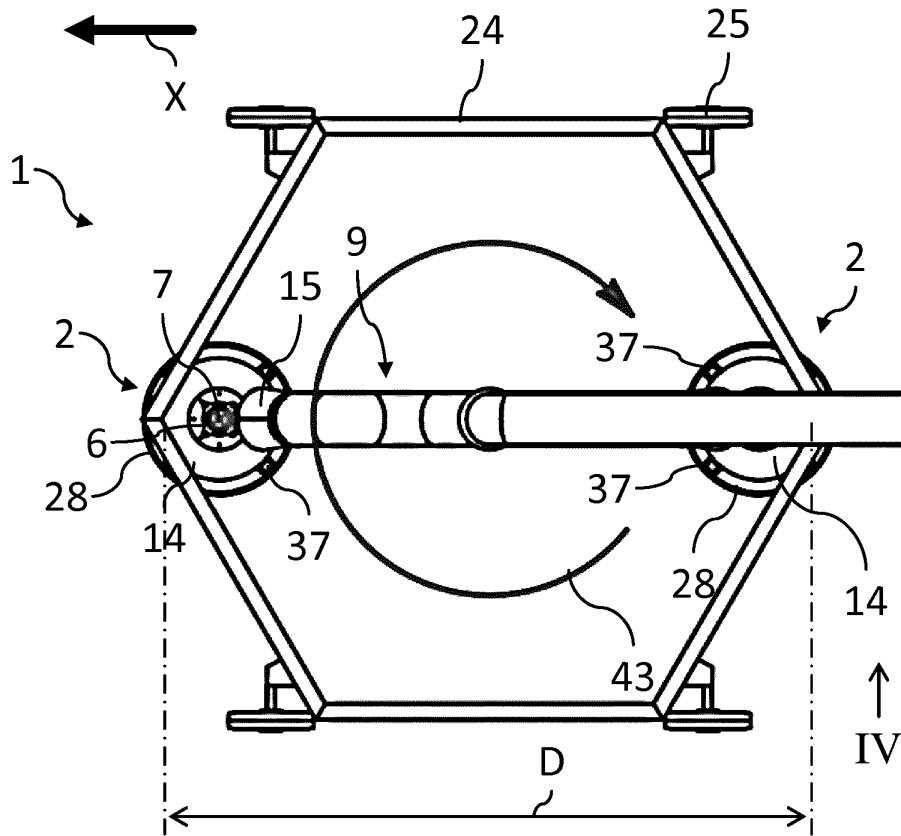


Fig. 3

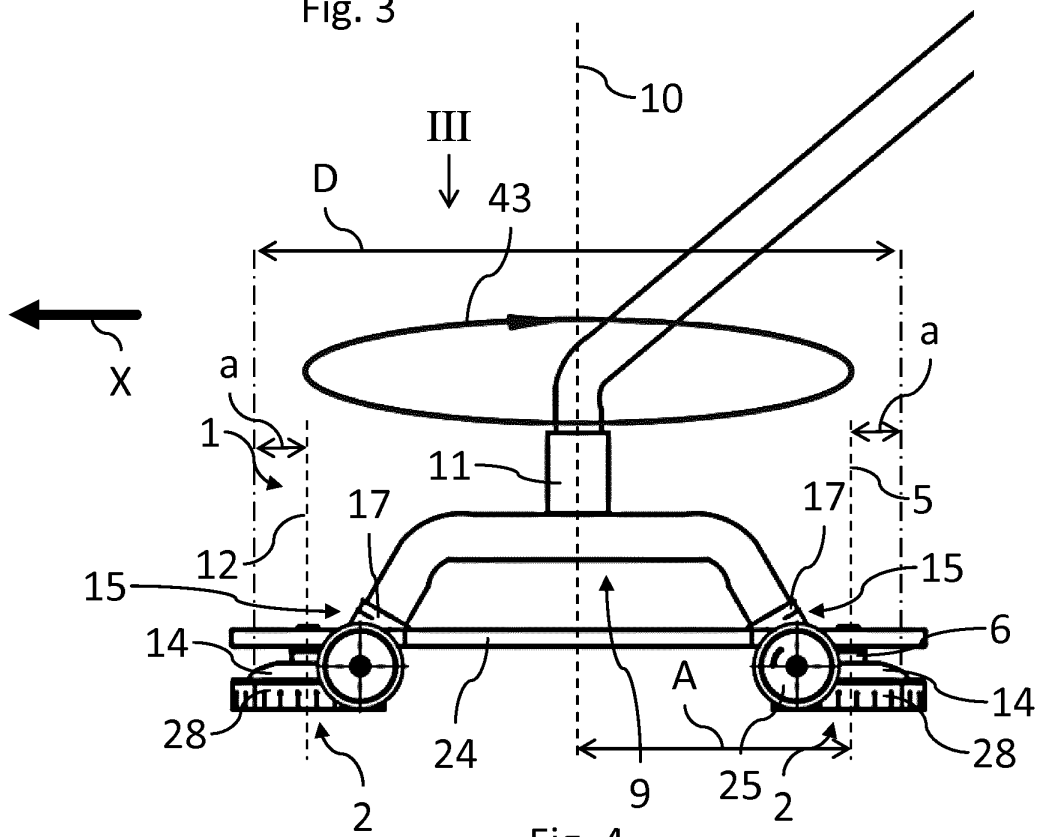


Fig. 4

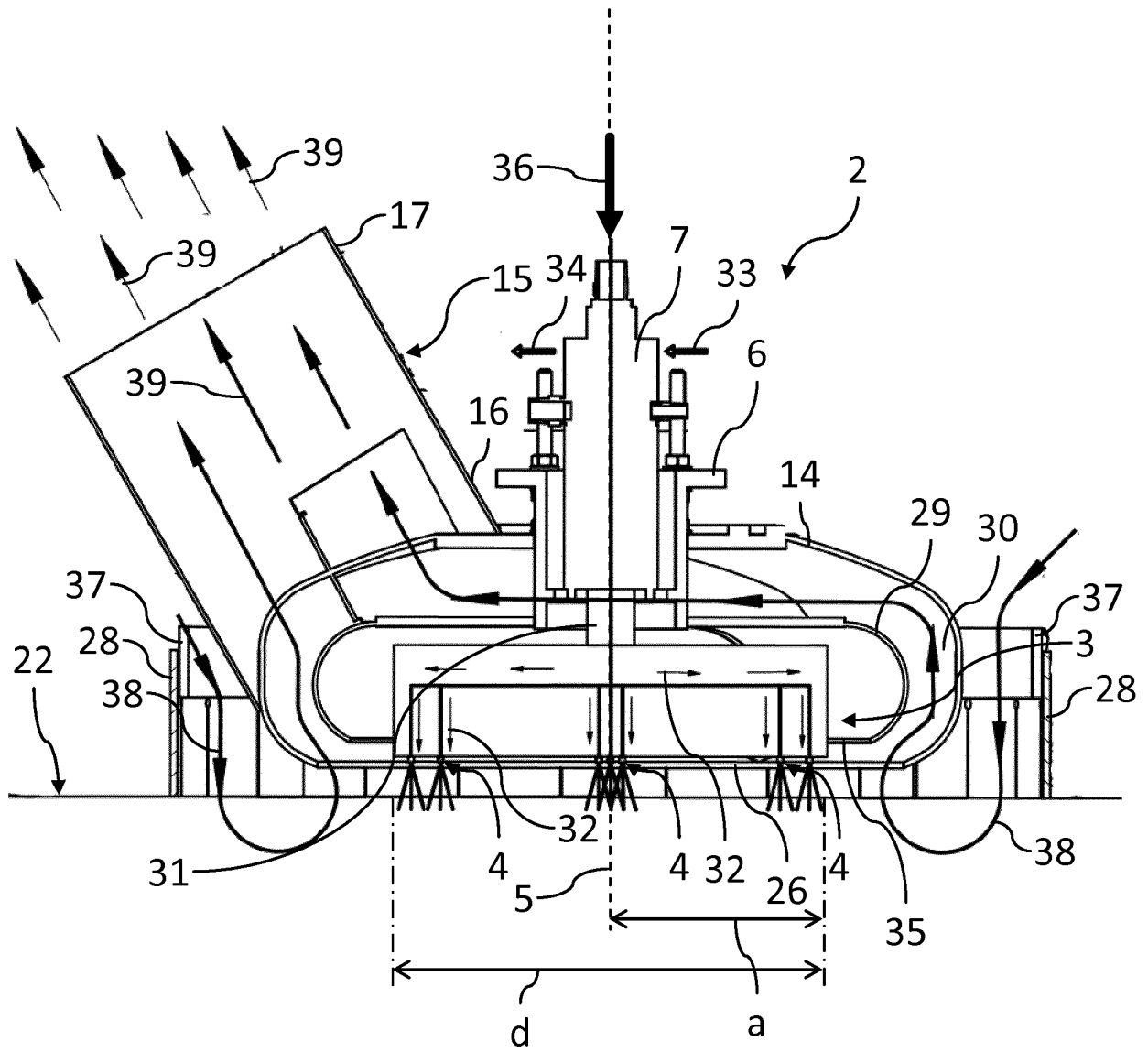


Fig. 5

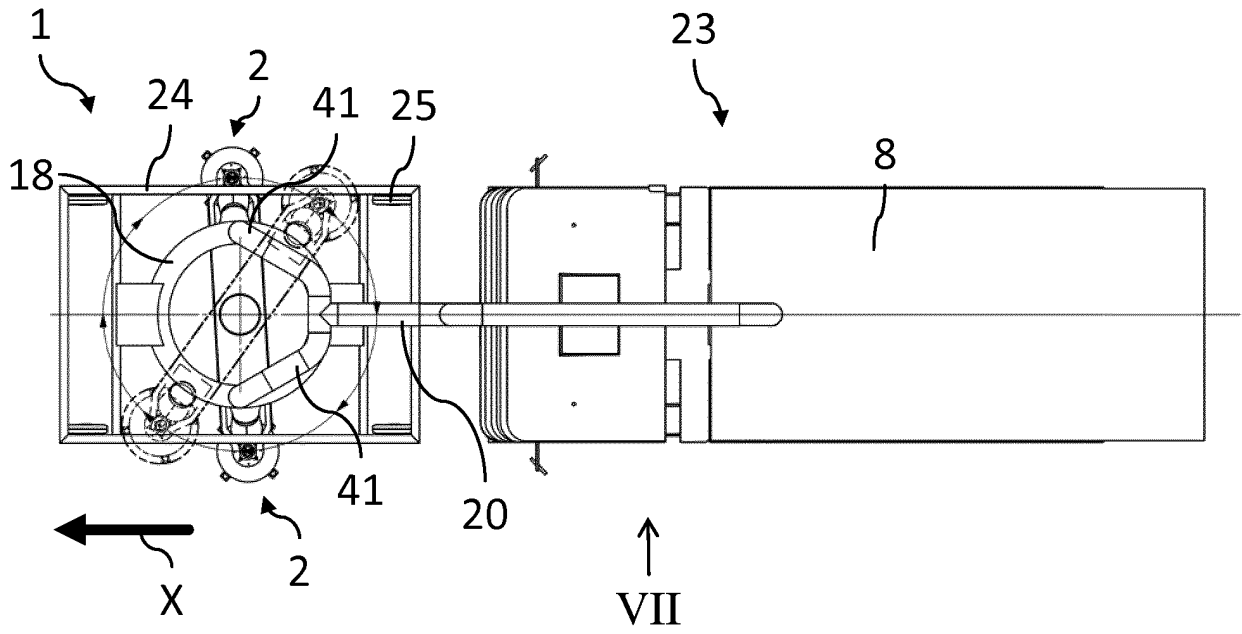


Fig. 6

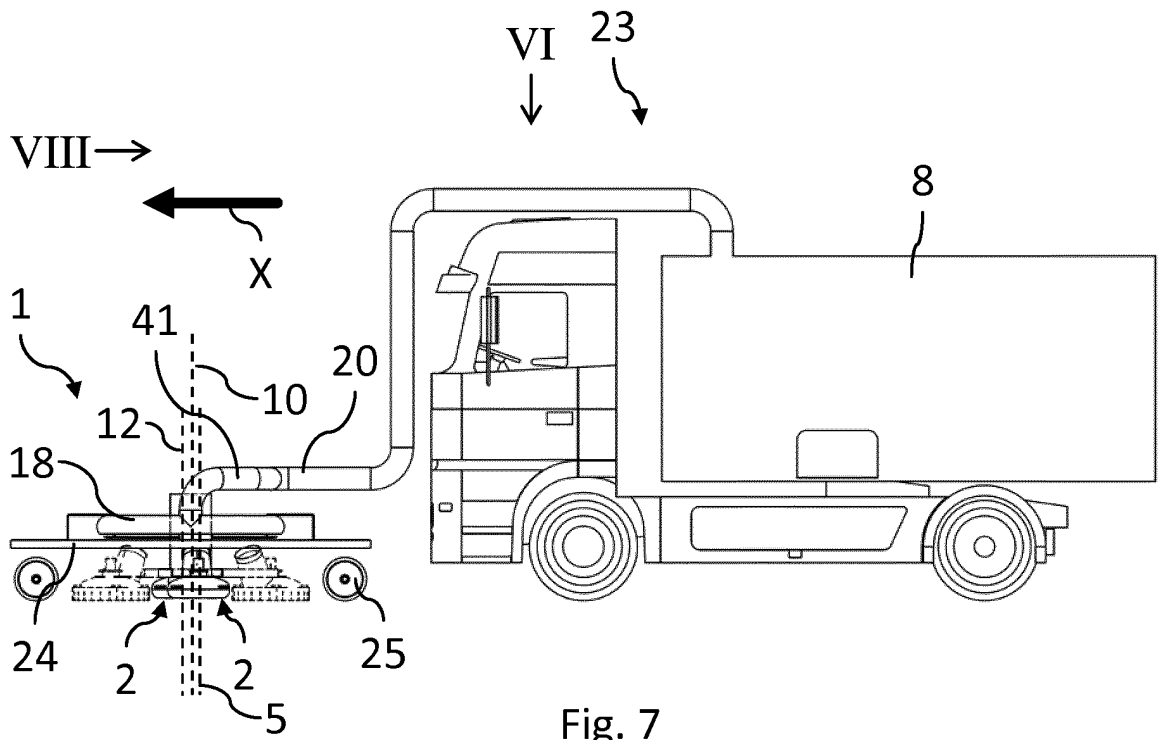


Fig. 7

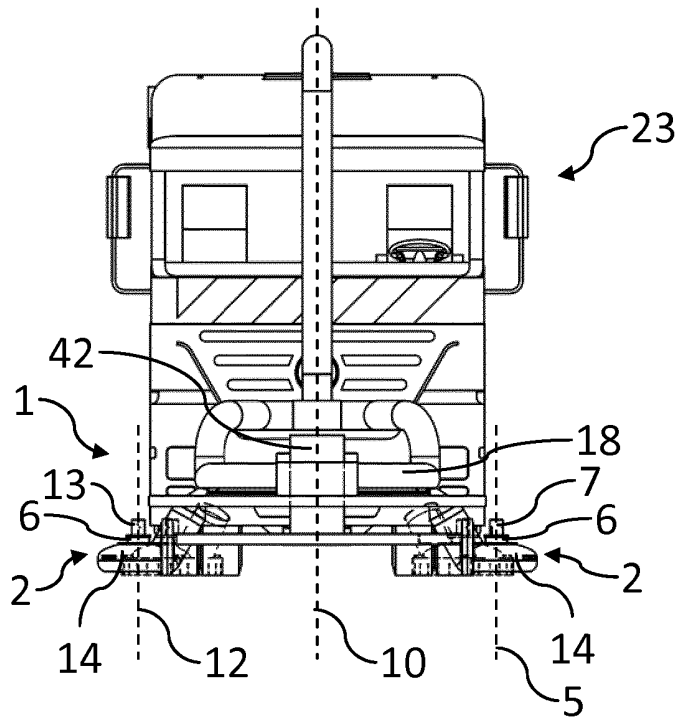


Fig. 8

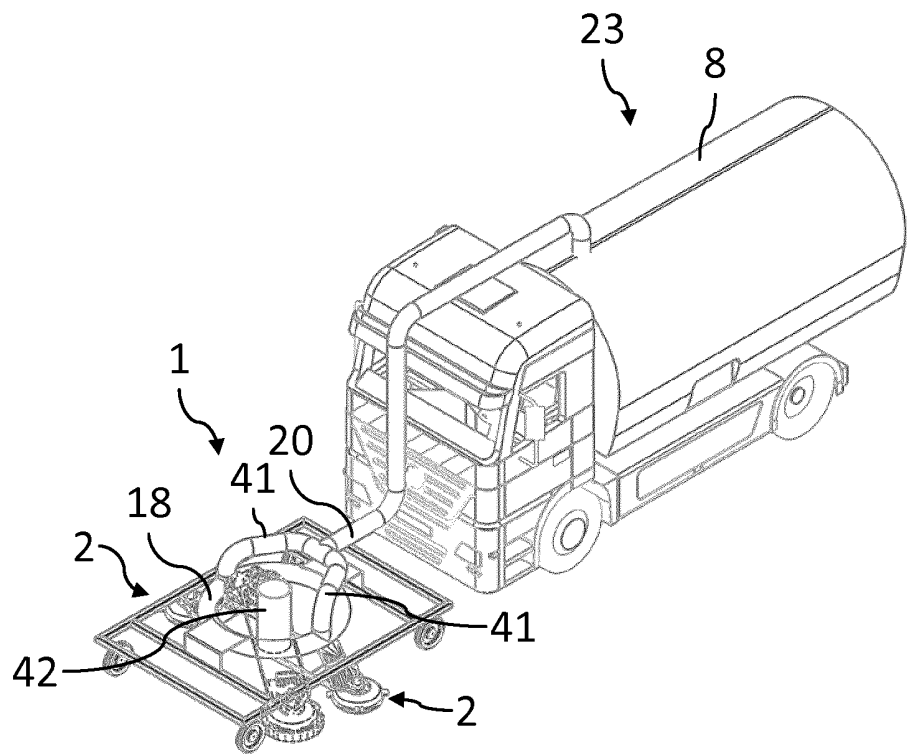


Fig. 9

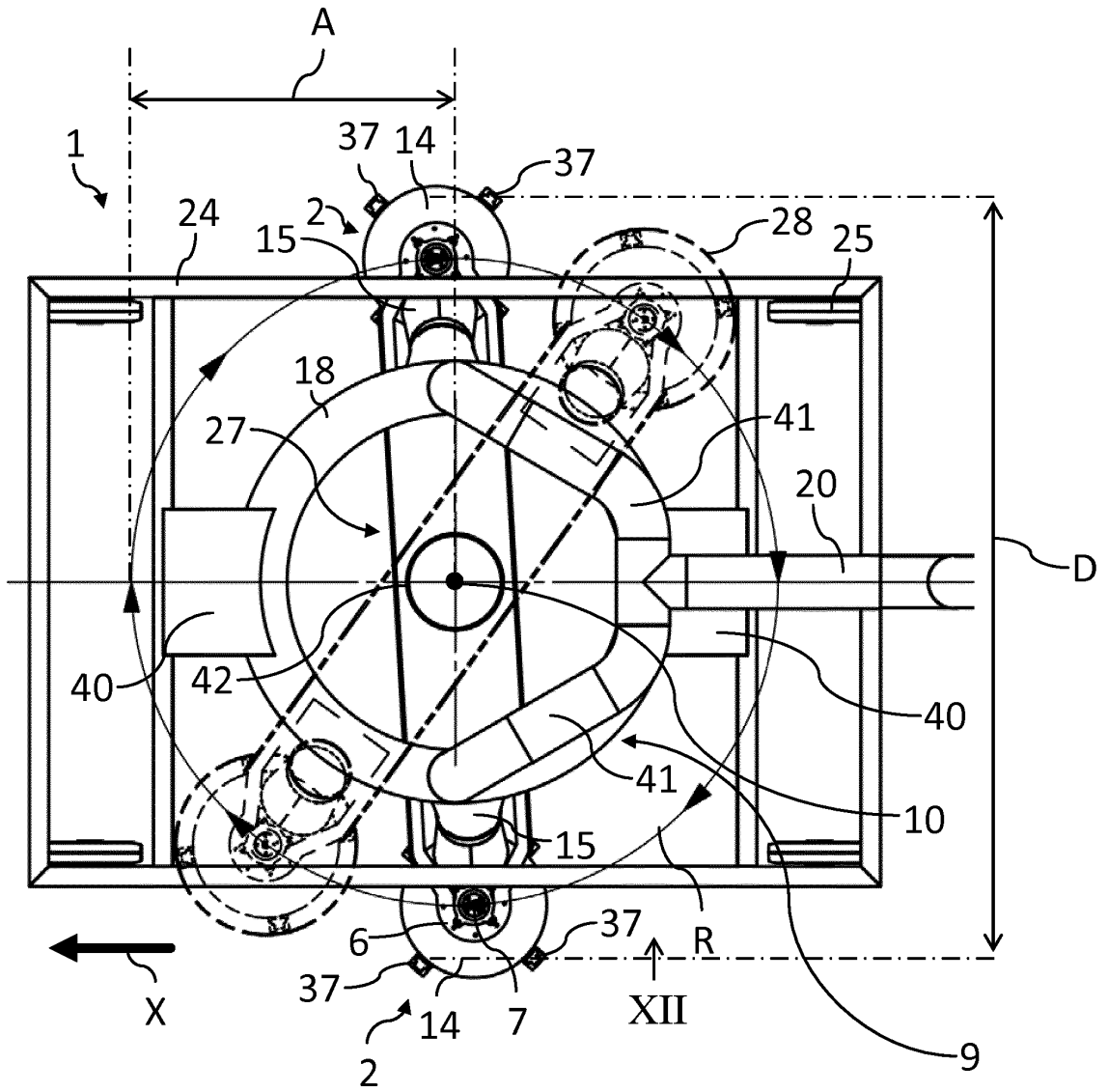


Fig. 10

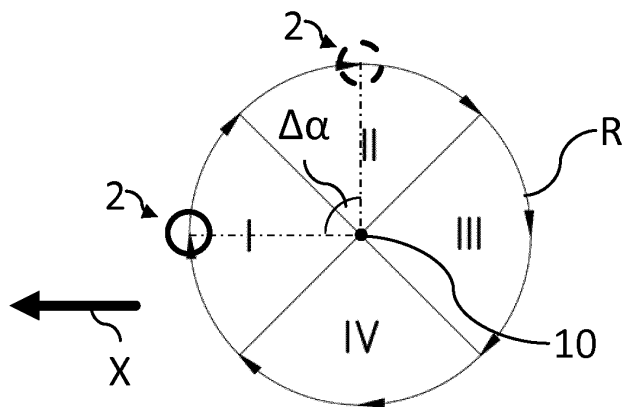
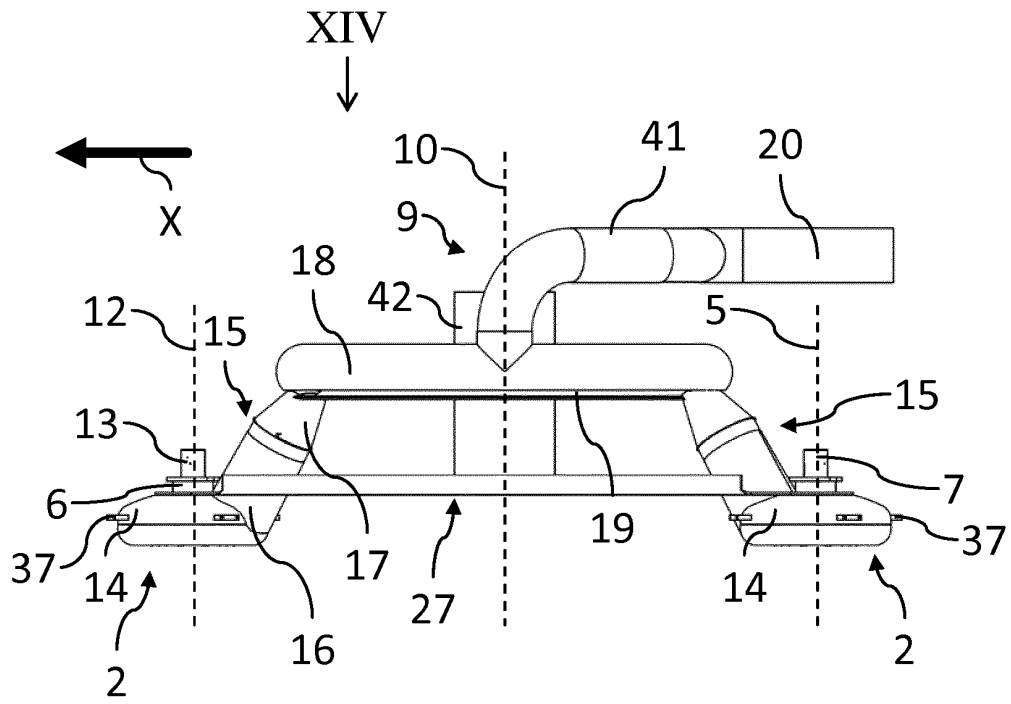
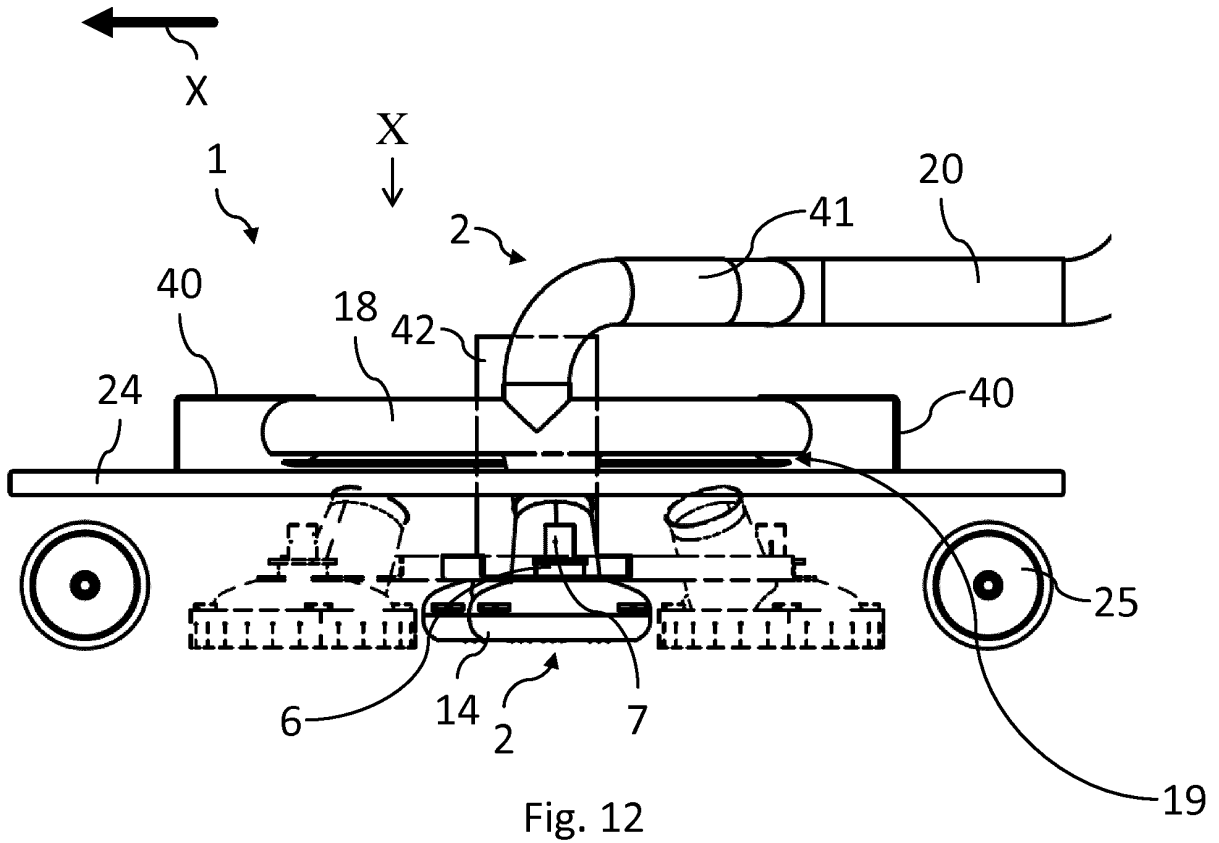


Fig. 11



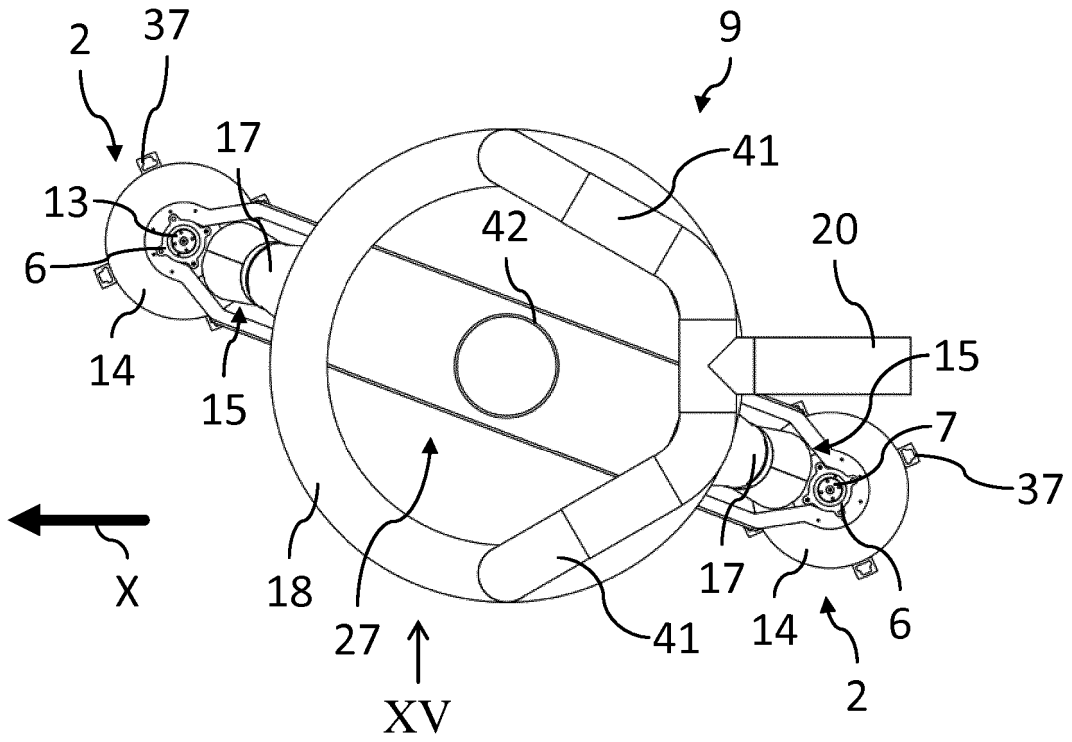


Fig. 14

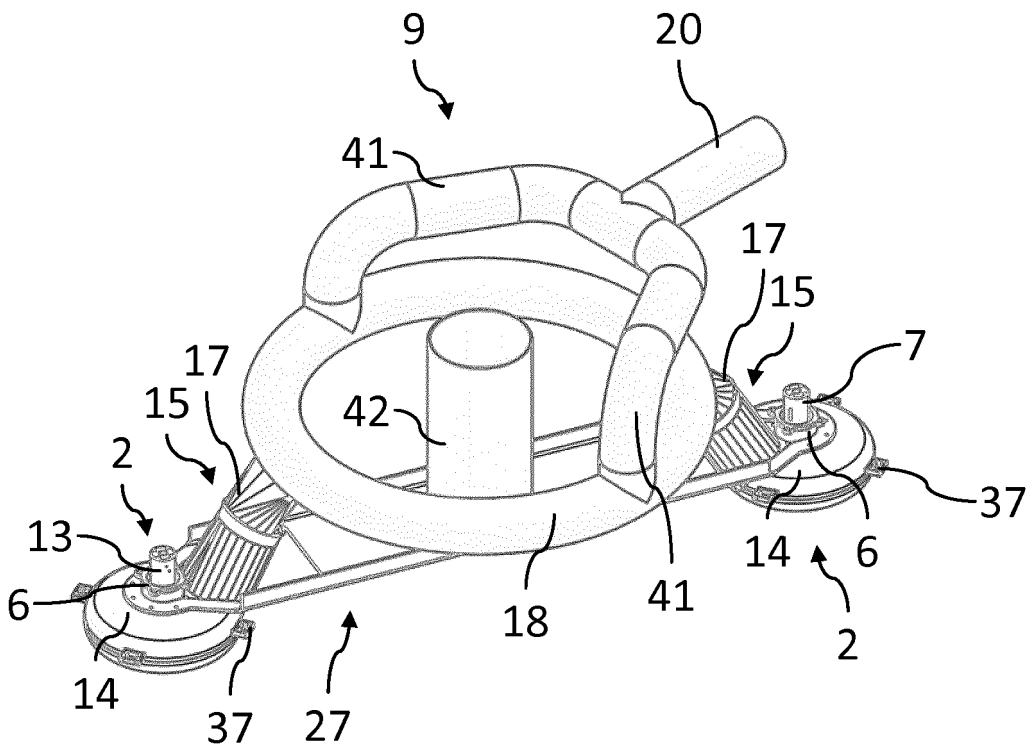
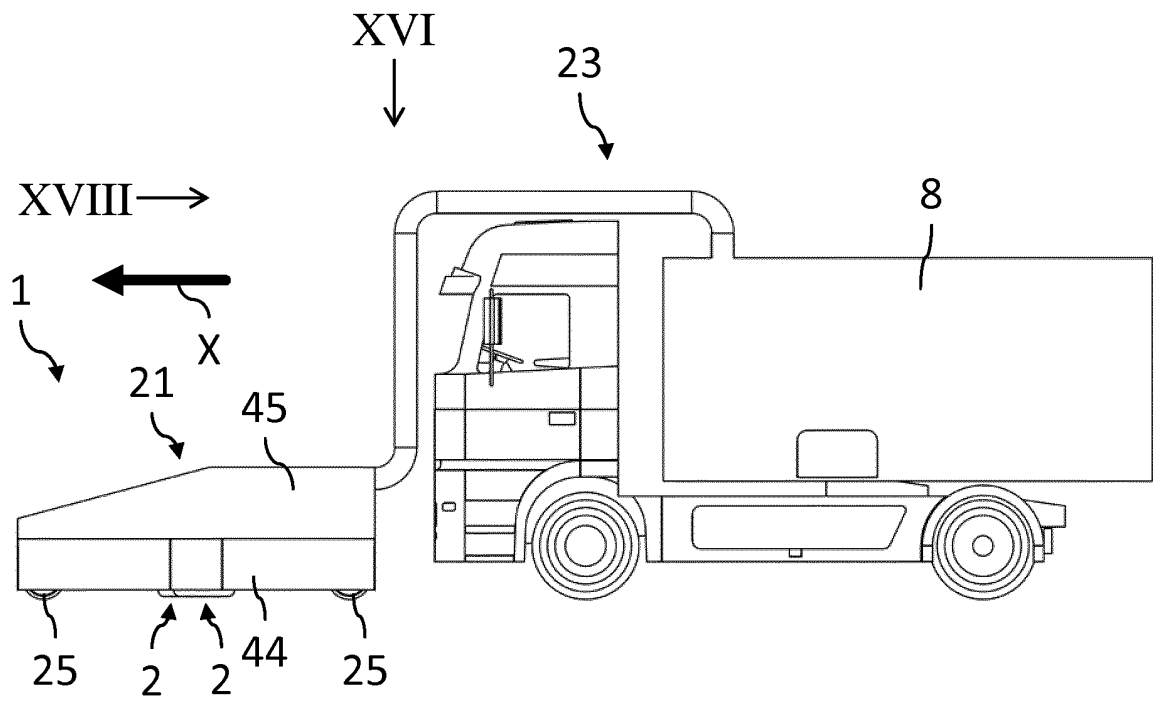
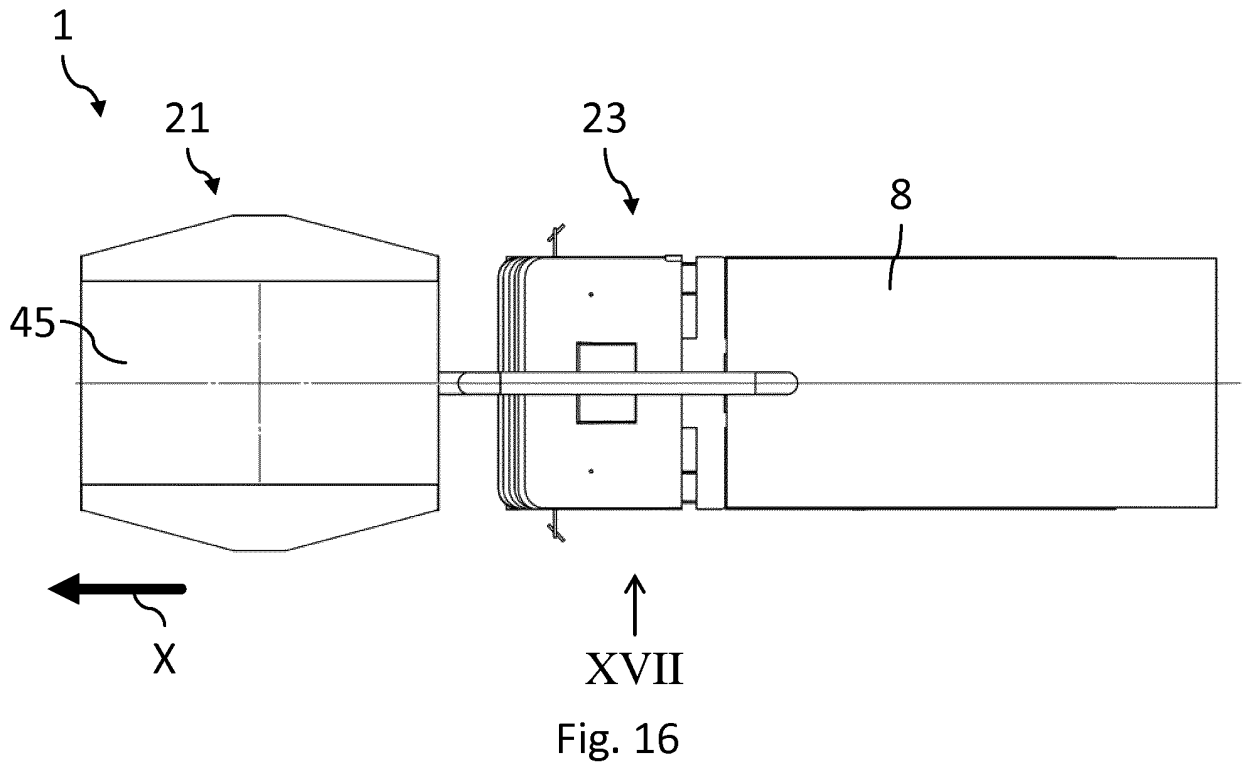


Fig. 15



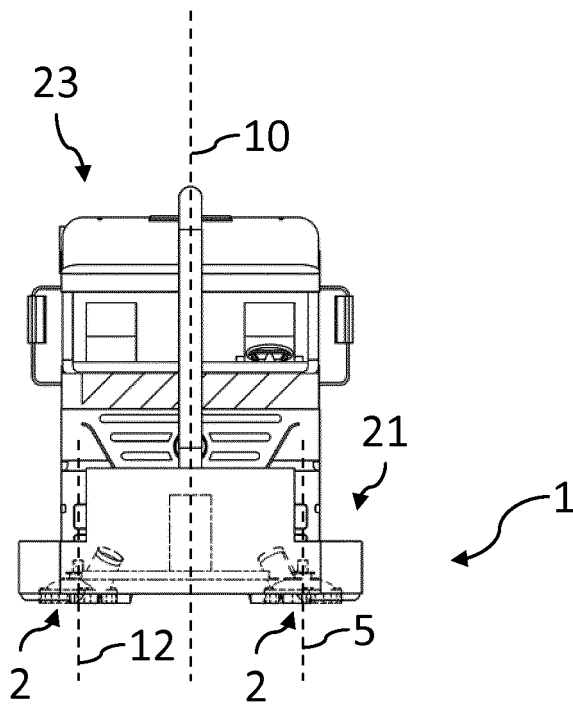


Fig. 18

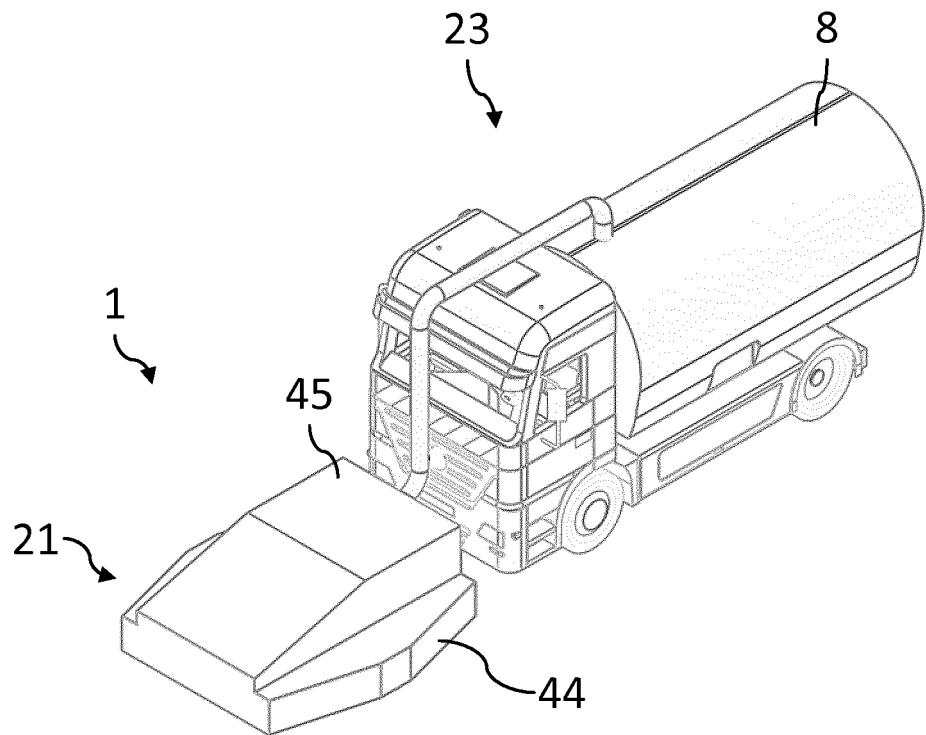


Fig. 19

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

- EP 3026180 A1 [0004]
- US 20070204889 A1 [0008]
- DE 102010023509 A1 [0009]
- WO 2004017805 A1 [0010]