



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.11.2018 Patentblatt 2018/47**

(51) Int Cl.:  
**E01H 1/08 (2006.01) E01H 8/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18157908.7**

(22) Anmeldetag: **21.02.2018**

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

• **Mayrl, Adelgunde**  
**1140 Wien (AT)**

(72) Erfinder:

• **Mayrl, Johannes**  
**1140 Wien (AT)**  
• **Mayrl, Adelgunde**  
**1140 Wien (AT)**

(30) Priorität: **15.05.2017 AT 2032017**

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**  
**Patentanwälte OG**  
**Singerstrasse 8/3/9**  
**1010 Wien (AT)**

(71) Anmelder:  
• **Mayrl, Johannes**  
**1140 Wien (AT)**

(54) **VORRICHTUNG FÜR DAS PNEUMATISCHE ENTFERNEN VON VERSCHMUTZUNGEN VON MINDESTENS EINER OBERFLÄCHE**

(57) Vorrichtung (1) für das pneumatische Entfernen von Verschmutzungen von mindestens einer Oberfläche (4, 5, 6) einer Verkehrsinfrastruktur, welche Vorrichtung (1) durch ein Fahrzeug (7) entlang eines Verkehrsweges (5) bewegbar ist, die Vorrichtung (1) umfassend mindestens eine Haube (2) mit einer Öffnung (3), welche Öffnung (3) in einem Betriebszustand der Vorrichtung (1) der zu reinigenden Oberfläche (4, 5, 6) zugewandt ist, wobei mindestens eine in der Haube (2) angeordnete Blasluftdüse (8) vorgesehen ist, durch welche Blasluftdüse (8) Luft in mindestens einer Blasrichtung (9) ausblasbar ist, und wobei mindestens eine Saugöffnung (10) vorgesehen ist, durch welche Saugöffnung (10) Luft aus der Haube (2) abgesaugt werden kann. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die mindestens eine Blasrichtung (9) der mindestens einen Blasluftdüse (8) eine Komponente normal zur Öffnung (3) der Haube (2) aufweist, die größer ist als eine Komponente parallel zur Öffnung (3).

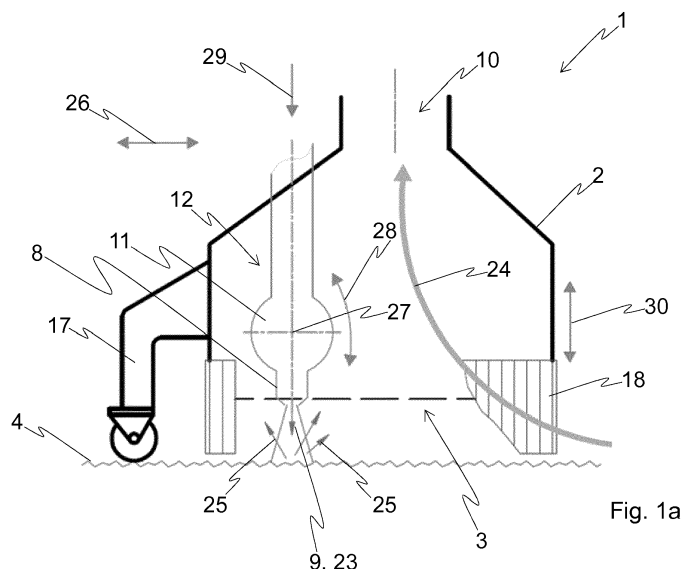


Fig. 1a

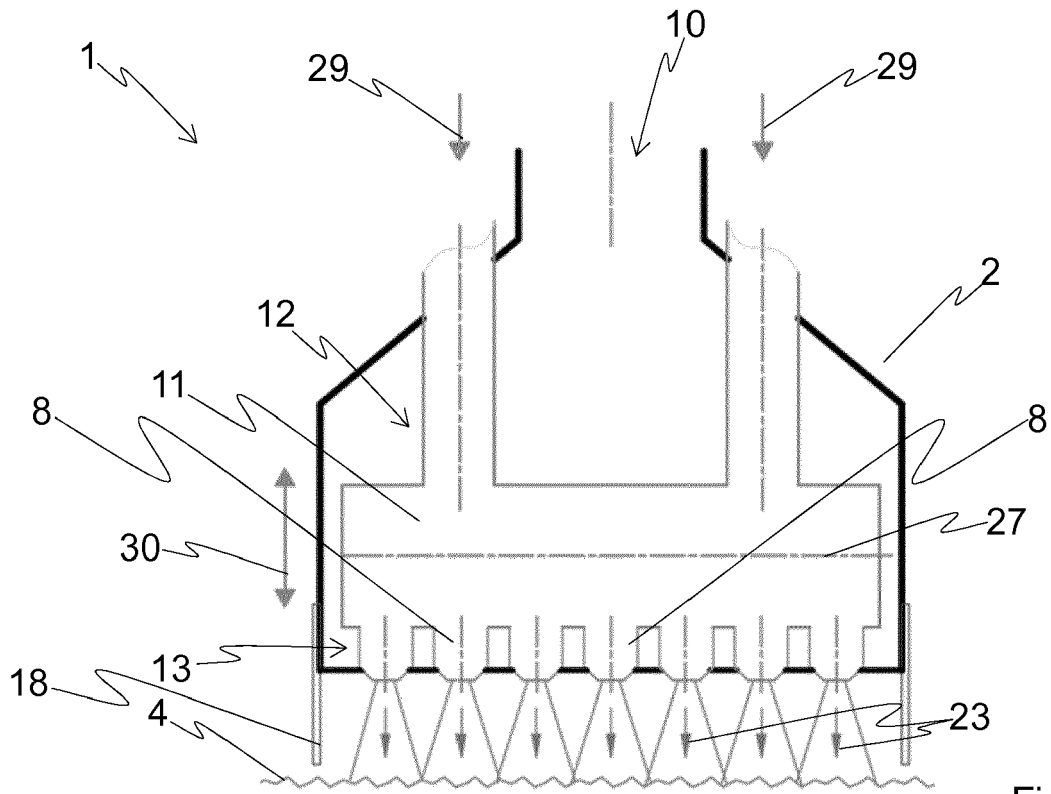


Fig. 1b

**Beschreibung**

## GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung für das pneumatische Entfernen von Verschmutzungen von mindestens einer Oberfläche einer Verkehrsinfrastruktur, welche Vorrichtung durch ein Fahrzeug entlang eines Verkehrsweges bewegbar ist, die Vorrichtung umfassend mindestens eine Haube mit einer Öffnung, welche Öffnung in einem Betriebszustand der Vorrichtung der zu reinigenden Oberfläche zugewandt ist, wobei mindestens eine in der Haube angeordnete Blasluftdüse vorgesehen ist, durch welche Blasluftdüse Luft in mindestens einer Blasrichtung ausblasbar ist, und wobei mindestens eine Saugöffnung vorgesehen ist, durch welche Saugöffnung Luft aus der Haube abgesaugt werden kann.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Zum pneumatischen Entfernen von Verschmutzungen von mindestens einer Oberfläche einer Verkehrsinfrastruktur sind aus dem Stand der Technik, z.B. aus der DE 2452633 A1 oder der FR 2999196 A1, Vorrichtungen bekannt, die durch ein Fahrzeug entlang eines Verkehrsweges bewegbar sind. Mit Verkehrsinfrastruktur sind dabei typischerweise Straßen, Gleisanlagen oder Tunnel mit mindestens einer Tunnelwand, gemeint. Diese bekannten Vorrichtungen weisen jeweils eine Haube auf, deren Öffnung der zu reinigenden Oberfläche zugewandt ist und in welcher sich mindestens eine Blasvorrichtung und mindestens eine Saugvorrichtung befinden. Aus den Blasvorrichtungen strömt Luft mit einer Strömungsrichtung, die im Wesentlichen parallel zur Öffnung der Haube verläuft, an die zu reinigende bzw. entlang der zu reinigenden Oberfläche, wirbelt von dieser Verschmutzung auf und wird gemeinsam mit dieser Verschmutzung durch die Saugvorrichtungen weggesaugt.

**[0003]** Um zu verhindern, dass aufgewirbelter Schmutz in die Umgebung geblasen wird, ist es üblich, eine etwas größere Luftmenge pro Zeit zu saugen als zu blasen. Dadurch wird an den unvermeidlichen Spalten zwischen den Rändern der Haube und der zu reinigenden Oberfläche ein Luftstrom in die Haube hinein erzwungen.

**[0004]** Nachteilig an den bekannten Vorrichtungen ist, dass die zu reinigenden Oberflächen in der Praxis meist nicht glatt, sondern rau sind und Vertiefungen aufweisen, in denen Verschmutzungen festsitzen. Dies trifft insbesondere auf Asphaltflächen oder den Gleisoberbau zu. Die mittels der Blasvorrichtungen eingeblasene Luft streicht über die Vertiefungen hinweg und kann somit die in den Vertiefungen festsitzenden Verschmutzungen nicht lösen.

## AUFGABE DER ERFINDUNG

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung für das pneumatische Entfernen von Verschmutzungen von mindestens einer Oberfläche einer Verkehrsinfrastruktur zur Verfügung zu stellen, die die oben genannten Nachteile überwindet. Insbesondere sollen mittels der Vorrichtung raue Oberflächen oder Einbauten - insbesondere Kabelkanäle, Signaleinrichtungen etc. - z.B. an Seitenwänden in Tunneln gründlich gereinigt werden können.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0006]** Zur Lösung der genannten Aufgabe ist es bei einer Vorrichtung für das pneumatische Entfernen von Verschmutzungen von mindestens einer Oberfläche einer Verkehrsinfrastruktur, welche Vorrichtung durch ein Fahrzeug entlang eines Verkehrsweges bewegbar ist, die Vorrichtung umfassend mindestens eine Haube mit einer Öffnung, welche Öffnung in einem Betriebszustand der Vorrichtung der zu reinigenden Oberfläche zugewandt ist, wobei mindestens eine in der Haube angeordnete Blasluftdüse vorgesehen ist, durch welche Blasluftdüse Luft in mindestens einer Blasrichtung ausblasbar ist, und wobei mindestens eine Saugöffnung vorgesehen ist, durch welche Saugöffnung Luft aus der Haube abgesaugt werden kann, erfindungsgemäß vorgesehen, dass die mindestens eine Blasrichtung der mindestens einen Blasluftdüse eine Komponente normal zur Öffnung der Haube aufweist, die größer ist als eine Komponente parallel zur Öffnung.

**[0007]** Die Blasrichtung lässt sich prinzipiell bzw. ganz allgemein in zwei Komponenten zerlegen, wobei eine der zwei Komponenten normal zur Öffnung ist und die andere der zwei Komponenten parallel zur Öffnung. Dies trifft insbesondere auf den Fall zu, wo ein Rand der Öffnung in einer Ebene liegt.

**[0008]** Durch diese Auslegung der Blasrichtung der mindestens einen Blasluftdüse ist sichergestellt, dass die ausgeblasene Luft auf bzw. in Richtung der zu reinigenden Oberfläche geblasen wird. Die ausgeblasene Luft streicht also nicht über Unebenheiten oder Vertiefungen der Oberfläche hinweg, sondern dringt in die Unebenheiten/Vertiefungen ein und bläst die dort befindlichen Verunreinigungen heraus.

**[0009]** Wie bereits eingangs erwähnt, sind unter Verkehrsinfrastruktur typischerweise Straßen, Gleisanlagen oder Tunnel mit mindestens einer Tunnelwand, zu verstehen. Der Verkehrsweg ist typischerweise Teil der Verkehrsinfrastruktur.

**[0010]** Die Haube kann zumindest abschnittsweise geeignete Abdichtungen umfassen, beispielsweise Bürsten oder mindestens eine Gummischürze, die im Betriebszustand bis zur zu reinigenden Oberfläche reichen kann.

**[0011]** Bei der mindestens einen Blasluftdüse kann es sich z.B. um eine Venturidüse oder eine Spiraldüse han-

deln.

**[0012]** Das Ausblasen aus der mindestens einen Blasluftdüse erfolgt in der Praxis in einem Kegel mit einem gewissen Öffnungswinkel, der zwar sehr klein aber nicht exakt null gehalten werden kann. D.h. mathematisch genau genommen liegen beim Ausblasen mehrere Blasrichtungen fächer- bzw. kegelartig vor. Unter der Blasrichtung einer Blasluftdüse ist daher grundsätzlich eine mittlere Blasrichtung zu verstehen, die dem Öffnungswinkel null entspricht.

**[0013]** Darüberhinaus kann die Blasluftdüse so gestaltet sein, dass bewusst mehrere unterschiedliche Blasrichtungen vorgesehen sind, z.B. indem sich die Blasluftdüse dreht, um ein spiralförmiges Ausblasen zu gewährleisten. In solchen Fällen weisen erfindungsgemäß alle diese Blasrichtungen eine Komponente normal zur Öffnung der Haube auf, die größer ist als eine Komponente parallel zur Öffnung.

**[0014]** Beim Ausblasen durch die mindestens eine Blasluftdüse bzw. durch alle Blasluftdüsen wird somit insgesamt ein Blasluftstrom gebildet, der vornehmlich auf die zu reinigende Oberfläche gerichtet ist. Genauer wird bei mehreren Blasluftdüsen durch jede einzelne Blasluftdüse ein Einzelblasluftstrom erzeugt, wobei alle Einzelblasluftströme gemeinsam den (gesamten) Blasluftstrom bilden.

**[0015]** Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Vorrichtung so ausgelegt, dass die Luft aus der mindestens einen Blasluftdüse mit einer Blasgeschwindigkeit von mehr als 50 m/s ausgeblasen wird. Diese hohe Blasluftgeschwindigkeit erlaubt es, den Abstand zur zu reinigenden Oberfläche sehr groß zu wählen, typischerweise bis zu 950 mm. Entsprechend ist es möglich, die Vorrichtung problemlos über Hindernisse, wie sie z.B. bei Gleisanlagen anzutreffen sind, während des pneumatischen Reinigens zu führen, ohne dass das Reinigen unterbrochen werden muss.

**[0016]** Gleichzeitig kann ein Blasdruck, mit dem die Luft aus der mindestens einen Blasluftdüse austritt, relativ gering gehalten werden, typischerweise kleiner als 3,5 bar. Vorzugsweise umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung eine entsprechende Überdruckquelle, z.B. einen Kompressor, wobei die Überdruckquelle aufgrund des relativ geringen Blasdrucks sehr vorteilhaft gestaltet werden kann, insbesondere mit einem geringen Energiebedarf, einem geringen Platzbedarf sowie einem geringen Eigengewicht.

**[0017]** Die Luft, die aus der Haube durch deren mindestens eine Saugöffnung, die in Form einer Düse ausgeführt sein kann, abgesaugt wird, bildet einen Saugluftstrom, der den gelösten Schmutz mit sich trägt. Vorzugsweise ist die Vorrichtung derart ausgelegt, dass im Betriebszustand der durch die mindestens eine Saugöffnung austretende Saugluftstrom größer, besonders bevorzugt mindestens um einen Faktor 2 größer, als der Blasluftstrom ist. D.h. in letzterem Fall weist der Saugluftstrom mehr als die doppelte Luftmenge pro Zeit auf wie der gesamte Blasluftstrom. Hierdurch wird ein zuver-

lässiges Absaugen des gelösten Schmutzes (und damit ein zuverlässiges Entfernen des Schmutzes von der zu reinigenden Oberfläche) garantiert und verhindert, dass der abgeblasene Schmutz bzw. Staub nicht bloß an der zu reinigenden Oberfläche verlagert wird.

**[0018]** Um den Saugluftstrom optimal zu gestalten, kann es vorgesehen sein, dass ein Randbereich der Haube, welcher der zu reinigenden Oberfläche zugewandt liegt, mindestens eine Zusatzöffnung aufweist, deren Querschnittsfläche mehrfach größer ist als die Querschnittsfläche von Spalten zwischen sonstigen Bereichen der Haube und der zu reinigenden Oberfläche. Bevorzugt befindet sich diese Zusatzöffnung an einem Bereich der Haube, welcher bei der bestimmungsgemäßen Bewegung der Haube entlang der zu reinigenden Oberfläche hinten liegt.

**[0019]** Die Zusatzöffnung kann insbesondere durch Aussparungen der Abdichtungen bzw. der mindestens einen Gummischürze ausgebildet sein. Entsprechend steht die Zusatzöffnung im Betriebszustand normal zur zu reinigenden Oberfläche und ist dieser nicht zugewandt. Für einen optimalen Saugluftstrom ist die Fläche der Zusatzöffnung kleiner gleich der Fläche, vorzugsweise stets kleiner als die Fläche, der Öffnung, die im Betriebszustand der zu reinigenden Oberfläche zugewandt ist. Die Saugöffnung ist typischerweise kleiner gleich der Zusatzöffnung, vorzugsweise kleiner als die Zusatzöffnung.

**[0020]** Weiters kann es vorgesehen sein, dass innerhalb der Haube der Saugluftstrom durch Leitflächen und/oder durch die Anordnung von Saugluftdüsen in jenen Volumenbereich der Haube geleitet wird, welcher sich über dem der besagten Zusatzöffnung horizontal gegenüberliegenden Bereich der Haube befindet. Der Saugluftstrom weist dann - im Gegensatz zum Blasluftstrom, der im Hinblick auf eine besonders starke Reinigungswirkung optimiert ist - eine relativ starke Richtungskomponente parallel zu der zu reinigenden Oberfläche bzw. zur Öffnung der Haube auf, um den Abtransport des gelösten Schmutzes zu garantieren, wobei diese Richtungskomponente jedoch nicht notwendigerweise größer sein muss als eine normal auf die Oberfläche bzw. Öffnung der Haube stehende Richtungskomponente.

**[0021]** Grundsätzlich ist zur Erzeugung des Saugluftstroms mindestens ein an sich bekanntes Mittel bzw. eine an sich bekannte Unterdruckquelle, beispielsweise eine Pumpe oder ein Gebläse oder ein Ventilator, vorgesehen, die vorzugsweise Teil der Vorrichtung ist.

**[0022]** Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine elektronische Steuereinheit auf, mittels der die Überdruckquelle und/oder die Unterdruckquelle (und damit der Blasluftstrom und/oder der Saugluftstrom) steuerbar und/oder regelbar sind. Weiters können Sensoren vorgesehen sein, die mit der elektronischen Steuereinheit verbunden sein können. Bei den Sensoren kann es sich z.B. um Luftgeschwindigkeitssensoren sowie um Sensoren, welche die Art und Menge der Verschmutzung detektieren können, handeln. Vorzugswei-

se können mittels der elektronischen Steuereinheit, die die Messsignale der Sensoren verarbeitet, der Blasluftstrom und der Saugluftstrom gesteuert bzw. geregelt werden.

**[0023]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass mehrere Blasluftdüsen vorgesehen sind. Hierdurch kann einerseits einer spezifischen Form der zu reinigenden Oberfläche Rechnung getragen werden, indem die Blasluftdüsen entsprechend der spezifischen Form so angeordnet sind, dass die ausgeblasene Luft direkt auf die zu reinigende Oberfläche trifft. Andererseits können große zu reinigende Oberflächen zeitsparend gereinigt werden, indem mittels der mehreren Blasluftdüsen die gesamte Oberfläche oder zumindest ein großer Teil davon gleichzeitig angeblasen wird.

**[0024]** Insbesondere um große Flächen der mindestens einen zu reinigenden Oberfläche abzublasen, ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass die Blasluftdüsen in einer Richtung normal zur Öffnung gesehen innerhalb der Öffnung in zueinander versetzten Reihen angeordnet sind. Durch diese Anordnung können Einzelblasluftströme über eine große Breite und zumindest abschnittsweise überlappend erzeugt werden, was eine besonders gründliche Reinigung der Fläche sicherstellt.

**[0025]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass mindestens ein in der Haube angeordneter Druckluftbehälter vorgesehen ist, der mit der mindestens einen Blasluftdüse verbunden ist und mit der mindestens einen Blasluftdüse gemeinsam mindestens eine Blasluftleinheit ausbildet. Auf diese Weise wird ein konstanter Blasdruck gewährleistet. Die Verbindung des Druckluftbehälters mit der mindestens einen Blasluftdüse ist dabei klarerweise zumindest als fluidische Verbindung zu verstehen.

**[0026]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass mehrere Blasluftleinheiten in der Haube angeordnet sind. Somit können besonders große Flächen der mindestens einen zu reinigenden Oberfläche auf einmal mit konstantem Blasdruck gereinigt werden. Selbst wenn diese Flächen räumlich von einander beabstandet sind, können diese Flächen bei entsprechender Anordnung der Blasluftleinheiten gleichzeitig abgeblasen bzw. gereinigt werden.

**[0027]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die mindestens eine Blasluftdüse verschwenkbar ist. Vorzugsweise ist die mindestens eine Blasluftdüse mitsamt der zugehörigen Blasluftleinheit verschwenkbar. Hierdurch kann eine Anpassung der Ausrichtung der mindestens einen Blasluftdüse an die zu reinigende Oberfläche erfolgen, um ein optimales Reinigungsergebnis zu erzielen.

**[0028]** Dabei können auch Schwenkmittel - z.B. Elektromotoren oder pneumatische oder hydraulische Stell-

zylinder - vorgesehen sein, die mittels der elektronischen Steuereinheit angesteuert werden können, um die Lage der mindestens einen Blasluftdüse bzw. der mindestens einen Blasluftleinheit während des Betriebszustands zu ändern bzw. an die zu reinigende Oberfläche anzupassen. Dies kann laufend in Abhängigkeit von Sensorsignalen erfolgen, welche von Sensoren herrühren, die die Gestalt bzw. Form der zu reinigenden Oberfläche laufend bestimmen.

**[0029]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Blasluftdüsen derart relativ zueinander angeordnet sind, dass im Betriebszustand die Blasluftdüsen zumindest teilweise auf zwei gegenüberliegenden Seiten einer Schiene eines Gleises, vorzugsweise jeweils auf zwei gegenüberliegenden Seiten jeder Schiene des Gleises, anordenbar sind, wobei die Blasrichtungen der Blasluftdüsen eine zur jeweiligen Schiene weisende Komponente aufweisen. Eine optimale Reinigung der Gleise bzw. Schienen wird hierdurch ermöglicht.

**[0030]** Dies schließt natürlich nicht aus, dass weitere Blasluftdüsen anders orientiert sind, um z.B. von oben senkrecht auf die jeweilige Schiene zu blasen, um die gründliche Reinigung der Schienen zu vervollkommen.

**[0031]** Es sei bemerkt, dass die genannte Anordnung der Blasluftdüsen starr sein kann, es aber natürlich auch nicht ausgeschlossen ist, dass die Blasluftdüsen bzw. deren Blasluftleinheit(en) verschwenkbar sind.

**[0032]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass mehrere Hauben vorgesehen sind, die vorzugsweise in einer Richtung gesehen abschnittsweise überlappend angeordnet sind. Bei besagter Richtung kann es sich insbesondere um die Fahrtrichtung des Fahrzeugs handeln, wobei die Fahrtrichtung im Falle eines Schienenfahrzeugs mit der Richtung des Gleisverlaufs übereinstimmt. Mittels dieser überlappenden Anordnung der Hauben lassen sich beispielsweise Tunnelwände bzw. Abschnitte der Tunnelwände, insbesondere gekrümmte oder gebogene Abschnitte der Tunnelwände, zuverlässig reinigen. Dabei sind die Hauben entsprechend der Krümmung der zu reinigenden Tunnelwand bzw. -decke anordenbar.

**[0033]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass eine Hebevorrichtung vorgesehen ist, um die mindestens eine Haube zumindest normal zur Öffnung bewegen zu können. Die Hebevorrichtung kann in an sich bekannter Weise elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch arbeiten.

**[0034]** Mittels der Hebevorrichtung kann die Haube z.B. während Überstellungsfahrten in eine Ruheposition gehoben/bewegt werden, in welcher ein Kontakt mit einem Untergrund, auf dem das Fahrzeug sich bewegt, ausgeschlossen werden kann. Sobald die mindestens eine zu reinigende Oberfläche erreicht ist, kann die Haube in die für die Durchführung der Reinigung passende Position bewegt werden: Sofern z.B. der Untergrund zu reinigend ist, kann die mindestens eine Haube aus der

Ruheposition abgesenkt werden; sofern z.B. eine Tunnelwand und/oder Tunneldecke zu reinigen ist, kann die mindestens eine Haube aus der Ruheposition angehoben und ggf. in ihrer Lage an die zu reinigende Wand oder Decke angepasst werden.

**[0035]** Vorzugsweise kann die Hebevorrichtung mittels der elektronischen Steuereinheit angesteuert werden, ggf. unter Berücksichtigung der oben geschilderten Sensorsignale bzw. Messdaten der Sensoren.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0036]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

**[0037]** Dabei zeigt:

- Fig. 1a eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei eine Fahrtrichtung in der Schnittebene liegt
- Fig. 1b eine schematische Schnittansicht der Vorrichtung aus Fig. 1a, wobei die Schnittebene normal auf die Fahrtrichtung steht
- Fig. 2 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer schematischen Darstellung analog zu Fig. 1a, wobei die Vorrichtung ein Leitblech aufweist
- Fig. 3a eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer schematischen Darstellung analog zu Fig. 1a, wobei die Vorrichtung zur Reinigung von Gleisen ausgelegt ist
- Fig. 3b die Vorrichtung aus Fig. 3a in einer schematischen Darstellung analog zu Fig. 1b
- Fig. 4 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer schematischen Darstellung analog zu Fig. 1a, wobei die Vorrichtung zwei Blaslufteinheiten aufweist
- Fig. 5 ein Detail einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer schematischen Darstellung analog zu Fig. 3b, wobei die Vorrichtung eine speziell für die Reinigung von Schienen ausgelegte Anordnung von Blasluftdüsen aufweist
- Fig. 6 eine schematische Aufsicht auf die Blasluftdüsen der Blaslufteinheit einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 7 eine schematische Seitenansicht einer auf einem Schienenfahrzeug montierten erfindungsgemäßen Vorrichtung

5 Fig. 8 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer schematischen Darstellung analog zu Fig. 1b, wobei die Vorrichtung zur Reinigung von Tunnelwänden ausgelegt ist

10

Fig. 9 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Reinigung von Tunnelwänden, wobei die Vorrichtung drei Hauben aufweist und wobei aus Übersichtsgründen nur die drei Hauben und das Schienenfahrzeug, auf dem die Vorrichtung montiert ist, gezeigt sind

15

#### 20 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0038]** In der schematischen Schnittansicht der Fig. 1a ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 für das pneumatische Entfernen von Verschmutzungen von mindestens einer Oberfläche 4 (z.B. einer Straßenoberfläche) einer Verkehrsinfrastruktur erkennbar, wobei die Vorrichtung 1 durch ein Fahrzeug (in Fig. 1a nicht dargestellt) entlang eines Verkehrsweges (z.B. einer Straße) in einer Fahrtrichtung 26 - vor und zurück - bewegbar ist. Die Vorrichtung 1 umfasst eine Haube 2 mit einer Öffnung 3, welche Öffnung 3 in einem Betriebszustand der Vorrichtung 1 der zu reinigenden Oberfläche 4 zugewandt ist, wobei der Betriebszustand in Fig. 1a gezeigt ist.

25

30

**[0039]** In der Haube 2 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel mehrere Blasluftdüsen 8 quer zur Fahrtrichtung 26 angeordnet (vgl. Fig. 1b), durch welche Blasluftdüsen 8 Luft in jeweils einer Blasrichtung 9 ausblasbar ist, wobei durch jede einzelne Blasluftdüse 8 ein Einzelblasluftstrom erzeugt wird und alle Einzelblasluftströme gemeinsam einen (gesamten) Blaslufstrom 23 bilden. Weiters umfasst die Vorrichtung 1 eine Saugöffnung 10, durch welche Saugöffnung 10 Luft aus der Haube 2 abgesaugt werden kann, wobei im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 1a und Fig. 1b die Saugöffnung 10 gegenüberliegend zur Öffnung 3 angeordnet ist.

35

40

45

**[0040]** Die Oberfläche 4 ist nicht perfekt glatt, sondern rau, sodass sich Schmutz in Vertiefungen ansammeln kann. Um den Schmutz von der Oberfläche 4 - und damit aus den Vertiefungen - optimal lösen zu können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Blasrichtungen 9 der Blasluftdüsen 8 jeweils eine Komponente normal zur Öffnung 3 der Haube 2 aufweisen, die größer ist als eine Komponente parallel zur Öffnung 3. Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 1a und Fig. 1b weisen die Blasrichtungen 9 daher entsprechend nach unten in Richtung Oberfläche 4.

50

55

**[0041]** Das Ausblasen aus den Blasluftdüsen 8 erfolgt in den gezeigten Ausführungsbeispielen in einem Kegel

mit einem gewissen Öffnungswinkel, der zwar sehr klein aber nicht exakt null gehalten werden kann. D.h. mathematisch genau genommen liegen beim Ausblasen mehrere Blasrichtungen fächer- bzw. kegelartig vor. Unter der Blasrichtung 9 einer Blasluftdüse 8 ist daher grundsätzlich eine mittlere Blasrichtung zu verstehen, die dem Öffnungswinkel null entspricht und in den Figuren mittels Pfeilen, die zwischen skizzierten Kegelmantellinien angeordnet sind, gekennzeichnet ist.

**[0042]** Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Vorrichtung 1 so ausgelegt, dass die Luft aus den Blasluftdüsen 8 mit einer mit einer Blasgeschwindigkeit von mehr als 50 m/s ausgeblasen wird. Diese hohe Blasluftgeschwindigkeit erlaubt es, den Abstand zur zu reinigenden Oberfläche 4 sehr groß zu wählen, typischerweise bis zu 950 mm. Entsprechend ist es möglich, die Vorrichtung 1 problemlos über Hindernisse (Unebenheiten der Fahrbahn; oder Einbauten zwischen oder neben Schienen von Gleisen wie z.B. Sicherheitsvorrichtungen, Radlenker, Signale, Kabeltrassen etc.) während des pneumatischen Reinigens zu führen, ohne dass das Reinigen unterbrochen werden muss.

**[0043]** Mittels einer Hebevorrichtung 16 (vgl. Fig. 7), die beispielsweise einen Hydraulikzylinder umfassen kann, kann die Haube 2 in einer normal auf die Öffnung 3 stehenden Hebe- und Senkrichtung 30 bewegt werden, womit auch der oben genannte Abstand zur Oberfläche 4 einstellbar ist. Ein mit der Haube 2 verbundenes Fahrgestell 17 sorgt dafür, dass dabei eine Mindesthöhe bzw. ein Mindestabstand nicht unterschritten werden kann.

**[0044]** Weiters ist die Vorrichtung 1 im gezeigten Ausführungsbeispiel so ausgelegt, dass ein Blasdruck, mit dem die Luft aus den Blasluftdüsen 8 austritt, kleiner als 3,5 bar gehalten wird.

**[0045]** Um Blasluftgeschwindigkeit und Blasluftdruck präzise konstant halten zu können, ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Druckluftbehälter 11 vorgesehen, an welchen die Blasluftdüsen 8 unmittelbar anschließen und mit dem die Blasluftdüsen 8 somit fluidisch und mechanisch verbunden sind. Der Druckluftbehälter 11 bildet mit den Blasluftdüsen 8 gemeinsam eine Blasluftseinheit 12 aus.

**[0046]** Die Blasluftseinheit 12 und somit auch alle Blasluftdüsen 8 der Blasluftseinheit 12 gemeinsam sind um eine Schwenkachse 27 verschwenkbar, um eine Anpassung der Blasrichtung 9 an die zu reinigende Oberfläche 4 zu ermöglichen. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1a und Fig. 1b liegt die Schwenkachse 27 horizontal und senkrecht zur Fahrtrichtung 26 bzw. liegt eine entsprechende Schwenkrichtung 28 in einer Ebene, die senkrecht auf die Öffnung 3 steht und die parallel zur Fahrtrichtung 26 ist. Die Schwenkrichtung 28 deckt typischerweise einen Winkelbereich von  $-45^\circ$  bis  $+45^\circ$  ab.

**[0047]** Der Druckluftbehälter 11 wird mittels eines Kompressors (nicht dargestellt) der Vorrichtung 1 unter Druck gesetzt, indem der Kompressor Blasluft 29 in den Druckluftbehälter 11 pumpt, wobei entsprechende Zuleitungen für die Blasluft 29 von außerhalb der Haube 2

vorgesehen sind.

**[0048]** Der Blasluftstrom 23 trifft auf die Oberfläche 4 und wirbelt alle Materialien wie Staub, Sand, Papier, Dosen etc. auf, die somit als aufgewirbelter Schmutz 25 bezeichnet werden können bzw. diesen ausbilden. Der aufgewirbelte Schmutz 25 wird dann von einem Saugluftstrom 24 erfasst und mit dem Saugluftstrom 24 durch die Saugöffnung 10 abgesaugt.

**[0049]** Der Saugluftstrom 24 stellt sich ein, indem Luft von außerhalb der Haube 2 angesaugt wird. Zwar weist die Haube 2 Gummischürzen 18 bzw. Bürsten auf, die im Betriebszustand als Abdichtung zur Oberfläche 4 hin fungieren, doch bleiben, wie aus Fig. 1a und Fig. 1b hervorgeht, Spalte zwischen den Gummischürzen 18 bzw. den Bürsten und der Oberfläche 4, durch die Luft von außen in die Haube 2 eintreten kann. Der Saugluftstrom 24 hat dabei im Bereich nahe der Oberfläche 4 eine Richtungskomponente parallel zur Oberfläche 4 bzw. parallel zur Öffnung 3, die größer ist als normal zur Oberfläche 4 bzw. zur Öffnung 3, wodurch ein problemloser Abtransport des von der Oberfläche 4 gelösten Schmutzes 25 sichergestellt wird.

**[0050]** Um ein zuverlässiges Absaugen des aufgewirbelten Schmutzes 25 sicherzustellen, ist die Vorrichtung 1 im gezeigten Ausführungsbeispiel derart ausgelegt, dass im Betriebszustand der durch die Saugöffnung 10 austretende Saugluftstrom 24 mindestens um einen Faktor 2 größer ist als der Blasluftstrom 23.

**[0051]** Zum Ansaugen der Luft bzw. zum Erzeugen des Saugluftstroms 24 ist eine an sich bekannte Unterdruckquelle (nicht dargestellt), wie z.B. eine Pumpe oder ein Gebläse oder ein Ventilator, vorgesehen, wobei die Unterdruckquelle vorzugsweise Teil der Vorrichtung 1 ist.

**[0052]** Bei den gezeigten Ausführungsbeispielen sind eine elektronische Steuereinheit (nicht dargestellt) sowie mit dieser zusammenwirkende Sensoren (nicht dargestellt) vorgesehen. Bei den Sensoren handelt es sich um Luftgeschwindigkeitssensoren sowie um Sensoren, welche die Art und Menge der Verschmutzung detektieren können. Mittels der elektronischen Steuereinheit, die die Messsignale der Sensoren verarbeitet, können der Blasluftstrom 23 und der Saugluftstrom 24 gesteuert und geregelt werden.

**[0053]** Darüberhinaus sind Sensoren (nicht dargestellt) vorgesehen, die die Gestalt bzw. Form der zu reinigenden Oberfläche 4 laufend bestimmen. Indem die elektronische Steuereinheit auch die Messsignale dieser Sensoren auswertet, kann die elektronische Steuereinheit einerseits Schwenkmittel (nicht dargestellt) - z.B. Elektromotoren oder pneumatische oder hydraulische Stellzylinder - ansteuern, um die Blasluftseinheit 12 zu verschwenken. Andererseits kann die Steuereinheit die Hebevorrichtung 16 ansteuern und somit während des Betriebszustands eine entsprechend optimale Anpassung der Ausrichtung der Blasluftdüsen 8 und des Abstands der Haube 2 an die bzw. zur Oberfläche 4 vornehmen. Des Weiteren kann die Steuereinheit die Luftmengen, insbesondere die Luftmengen pro Zeiteinheit,

des Blasluftstroms 23 und des Saugluftstroms 24 - unabhängig voneinander - regeln und damit den jeweiligen Anforderungen anpassen.

**[0054]** Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform, bei der ein Leitblech 22 in der Haube 2 angeordnet ist, um den Saugluftstrom 24 zu optimieren und damit die Absaug- und Reinigungsleistung zu verbessern. Der Einsatz von derlei Leitblechen 22, die die Haube 2 in Segmente unterteilen, ist insbesondere bei breiteren Hauben 2 vorteilhaft.

**[0055]** Fig. 3a und Fig. 3b zeigen eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 analog zu jener von Fig. 1a und Fig. 1b, wobei die Vorrichtung 1 jedoch für die Reinigung eines Gleises 5 mit Schienen 14 ausgelegt ist. Dabei ist die Haube 2 normal zur Fahrtrichtung 26 so dimensioniert, dass beide Schienen 14 des Gleises 5 unter der Haube 2 Platz finden, wobei die Gummischürzen 18 bzw. Bürsten außen an den Schienen 14 anliegen. Somit kann im Wesentlichen die gesamte Breite des Gleises 5 in einem Reinigungsschritt gereinigt werden.

**[0056]** Das Fahrgestell 17 rollt auf den Schienen 14 ab.

**[0057]** Der restliche Aufbau der Vorrichtung 1 ist vollkommen analog zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1a und Fig. 1b, weshalb auf das oben Gesagte verwiesen wird.

**[0058]** Fig. 4 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 analog zu jener der Fig. 1a, wobei jedoch zwei Blasluftseinheiten 12 vorgesehen sind, die jeweils einen Druckluftbehälter 11 und an diesen angeschlossene Blasluftdüsen 8 umfassen. Die Blasluftseinheiten 12 sind jeweils um eine Schwenkachse 27 in einer Schwenkrichtung 28 schwenkbar. Die Schwenkachsen 27 liegen horizontal und senkrecht zur Fahrtrichtung 26 bzw. liegen die Schwenkrichtungen 28 in einer Ebene, die senkrecht auf die Öffnung 3 steht und die parallel zur Fahrtrichtung 26 ist. Wiederum decken die Schwenkrichtungen 28 jeweils typischerweise einen Winkelbereich von  $-45^\circ$  bis  $+45^\circ$  ab.

**[0059]** Die Ausführungsvariante gemäß Fig. 4 eignet sich einerseits um besonders große bzw. fest sitzende Verschmutzungen von der Oberfläche 4 zu entfernen. Andererseits kann die Haube 2 relativ groß ausgeführt sein, um einen großen Teil der Oberfläche 4 auf einmal zu reinigen.

**[0060]** Die Blasluftseinheiten 12 bzw. die Blasluftdüsen 8 der beiden Blasluftseinheiten 12 sind so geneigt, dass die Blasrichtungen 9 der Blasluftdüsen 8 der einen Blasluftseinheit 12 und die Blasrichtungen 9 der Blasluftdüsen 8 der anderen Blasluftseinheit 12 etwas zueinander weisen, was wiederum das Ablösen starker Verschmutzungen von der Oberfläche 4 begünstigt.

**[0061]** Um einen optimalen Abtransport des aufgewirbelten Schmutzes 25 zu gewährleisten, ist die Vorrichtung 1 so ausgelegt, dass zwei Saugluftströme 24 von einander gegenüberliegenden Seiten der Haube 2 im Betriebszustand vorhanden sind, die beide durch die zentrale Saugöffnung 10 abgeführt werden.

**[0062]** Fig. 5 zeigt ein Detail einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1, welche für das Reinigen von Schienen 14 eines Gleises 5 optimiert ist. In diesem Fall sind die Blasluftdüsen 8, 8' der Blasluftseinheit 12 so geformt und am Druckluftbehälter 11 angeordnet, dass die Schiene 14 nicht nur von oben, sondern auch seitlich angeblasen wird. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist dabei eine Blasluftdüse 8 für das Anblasen der Schiene 14 senkrecht von oben vorgesehen, wobei diese Blasluftdüse 8 zwischen zwei weiteren Blasluftdüsen 8' angeordnet ist, die von gegenüberliegenden Seiten seitlich auf die Schiene 14 gerichtet sind.

**[0063]** Die Haube 2 ist in diesem Fall so ausgelegt, dass im Betriebszustand die Gummischürzen 18 bzw. Bürsten nicht an der Schiene 14 anliegen, sondern seitlich von der Schiene 14 soweit beabstandet sind, dass das beidseitige seitliche Anblasen der Schiene 14 problemlos erfolgen kann. Darüberhinaus ist auch noch eine weitere Blasluftdüse 8 zwischen der Gummischürze 18 bzw. Bürsten und der einen seitlich auf die Schiene 14 gerichteten Blasluftdüse 8' angeordnet, um auch noch einen seitlich außerhalb der Schiene 14 liegenden Bereich des Gleises 5 reinigen zu können.

**[0064]** Die Blasluftdüsen 8 können nicht nur in einer Reihe 13 angeordnet sein, sondern auch in mehreren Reihen 13, was das Abblasen großer Flächen erleichtert. Fig. 6 illustriert dies anhand einer Blasluftseinheit 12 mit zwei Reihen 13 von Blasluftdüsen 8. Von unten gesehen bzw. in einer Richtung normal zur Öffnung 3 gesehen sind die Blasluftdüsen 8 innerhalb der Öffnung 3 somit in zueinander versetzten Reihen 3 angeordnet, wodurch sich abschnittsweise überlappende Einzelblasströme ergeben, was eine besonders gründliche Reinigung sicherstellt.

**[0065]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 kann an beliebigen Fahrzeugen, insbesondere sowohl an Straßenfahrzeugen als auch an Schienenfahrzeugen 7, montiert werden. Dabei kann die Vorrichtung 1 sowohl an der Fahrzeugfront als auch am Fahrzeugheck montiert werden. Fig. 7 illustriert die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 am Heck eines Schienenfahrzeugs 7, wobei die Vorrichtung 1 entsprechend für die Reinigung von Gleisen 5 optimiert ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist mindestens eine Absaugleitung 19 vorgesehen, um den mindestens einen Saugluftstrom 24, der den aufgewirbelten Schmutz 25 abtransportiert, abzuleiten, wobei der aufgewirbelte Schmutz 25 vom Saugluftstrom 24 abgeschieden und in einem Schmutzbehälter 31 des Schienenfahrzeugs 7 gespeichert wird.

**[0066]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 eignet sich auch zur Reinigung von Tunnelwänden 6 oder Deckenbereichen 32 von Tunneln. Fig. 8 illustriert den Fall der Reinigung einer Tunnelwand 6, an der Einbauten in Form von Signalvorrichtungen 20 und eines Kabelkanals 21 angeordnet bzw. befestigt sind. Die Vorrichtung 1 bzw. die Haube 2 wird zur Reinigung so orientiert, dass die Öffnung 3 im Wesentlichen parallel zur Tunnelwand

6 ist, sodass nicht nur die Tunnelwand 6, sondern insbesondere die genannten Einbauten abgeblasen werden. Saugluftströme 24 können von mehreren Seiten der Haube 2 geführt und über die zentrale Saugöffnung 10 abgesaugt werden. Die wunschgemäße Führung der Saugluftströme 24 wird dabei durch eine entsprechende Auslegung der Gummischürzen 18 bzw. Bürsten sichergestellt. Mittels der Hebevorrichtung 16 kann die Haube 2 gezielt an die Tunnelwand 6 herangeführt werden.

[0067] Fig. 9 illustriert schließlich eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit mehreren Hauben 2, 15a, 15b, um einen gekrümmten bzw. gebogenen Deckenbereich 32 des Tunnels reinigen zu können. Die Hauben 2, 15a, 15b sind dabei so angeordnet, dass sie in Fahrtrichtung 26 gesehen überlappen, wobei aus Klarheitsgründen in Fig. 9 nur die Hauben 2, 15a, 15b, aber keine anderen Elemente der Vorrichtung 1 dargestellt sind. Mittels der Hebevorrichtung 16 können die Hauben 2, 15a, 15b gezielt an den Deckenbereich 32 herangeführt werden, um den Deckenbereich 32 abblasen und somit reinigen zu können.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### [0068]

1	Vorrichtung
2	Haube
3	Öffnung der Haube
4	Zu reinigende Oberfläche
5	Gleis
6	Tunnelwand
7	Schienenfahrzeug
8, 8'	Blasluftdüse
9	Blasrichtung
10	Saugöffnung
11	Druckluftbehälter
12	Blaslufteinheit
13	Reihe von Blasluftdüsen
14	Schiene
15a, 15b	Weitere Haube
16	Hebevorrichtung
17	Fahrgestell
18	Gummischürze der Haube
19	Absaugleitung
20	Signalvorrichtung
21	Kabelkanal
22	Leitblech
23	Blasluftstrom
24	Saugluftstrom
25	Aufgewirbelter Schmutz
26	Fahrtrichtung
27	Schwenkachse
28	Schwenkrichtung
29	Blasluft
30	Hebe- und Senkrichtung
31	Schmutzbehälter
32	Deckenbereich

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) für das pneumatische Entfernen von Verschmutzungen von mindestens einer Oberfläche (4, 5, 6) einer Verkehrsinfrastruktur, welche Vorrichtung (1) durch ein Fahrzeug (7) entlang eines Verkehrsweges (5) bewegbar ist, die Vorrichtung (1) umfassend mindestens eine Haube (2) mit einer Öffnung (3), welche Öffnung (3) in einem Betriebszustand der Vorrichtung (1) der zu reinigenden Oberfläche (4, 5, 6) zugewandt ist, wobei mindestens eine in der Haube (2) angeordnete Blasluftdüse (8) vorgesehen ist, durch welche Blasluftdüse (8) Luft in mindestens einer Blasrichtung (9) ausblasbar ist, und wobei mindestens eine Saugöffnung (10) vorgesehen ist, durch welche Saugöffnung (10) Luft aus der Haube (2) abgesaugt werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Blasrichtung (9) der mindestens einen Blasluftdüse (8) eine Komponente normal zur Öffnung (3) der Haube (2) aufweist, die größer ist als eine Komponente parallel zur Öffnung (3).
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Blasluftdüsen (8) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasluftdüsen (8) in einer Richtung normal zur Öffnung (3) gesehen innerhalb der Öffnung (3) in zueinander versetzten Reihen (13) angeordnet sind.
4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein in der Haube (2) angeordneter Druckluftbehälter (11) vorgesehen ist, der mit der mindestens einen Blasluftdüse (8) verbunden ist und mit der mindestens einen Blasluftdüse (8) gemeinsam mindestens eine Blaslufteinheit (12) ausbildet.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Blaslufteinheiten (12) in der Haube (2) angeordnet sind.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Blasluftdüse (8) verschwenkbar ist.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6 und nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasluftdüsen (8) derart relativ zueinander angeordnet sind, dass im Betriebszustand die Blasluftdüsen (8) zumindest teilweise auf zwei gegenüberliegenden Seiten einer Schiene (14) eines Gleises (5), vorzugsweise jeweils auf zwei gegenüberliegenden Seiten jeder Schiene (14) des Gleises (5),

anordenbar sind, wobei die Blasrichtungen (9) der Blasluftdüsen (8) eine zur jeweiligen Schiene (14) weisende Komponente aufweisen.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Hauben (2, 15a, 15b) vorgesehen sind, die vorzugsweise in einer Richtung gesehen abschnittsweise überlappend angeordnet sind. 5  
10
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hebevorrichtung (16) vorgesehen ist, um die mindestens eine Haube (2) zumindest normal zur Öffnung (3) bewegen zu können. 15

20

25

30

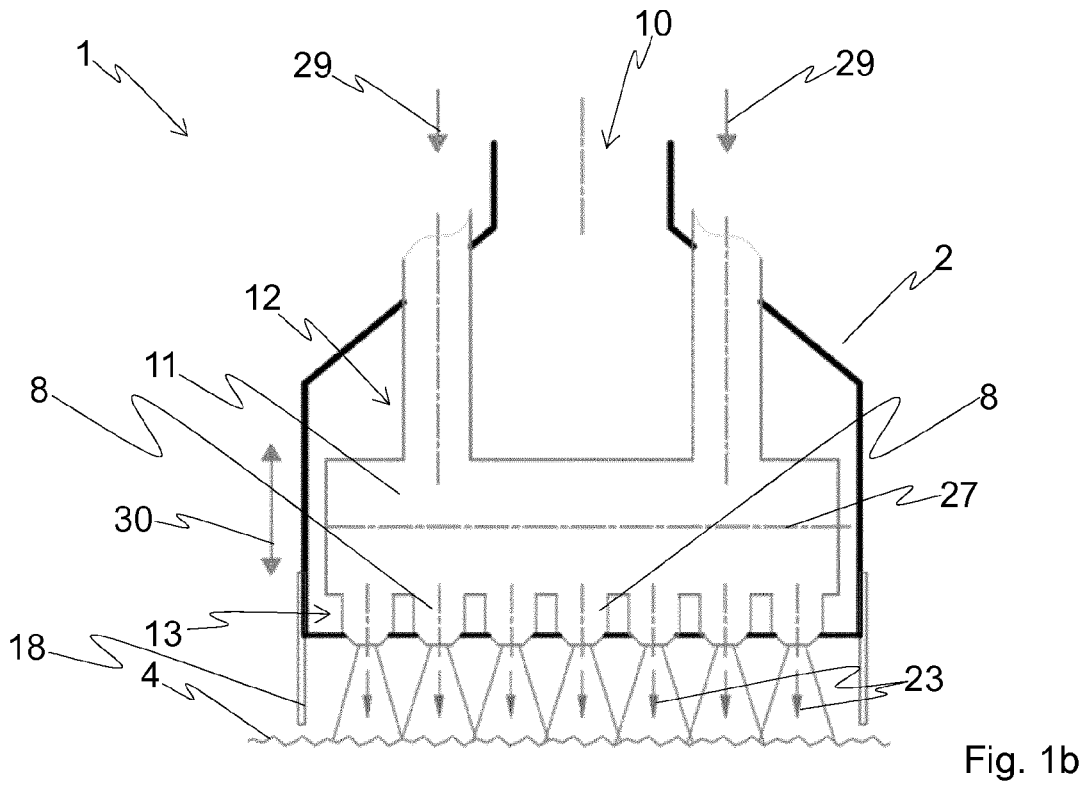
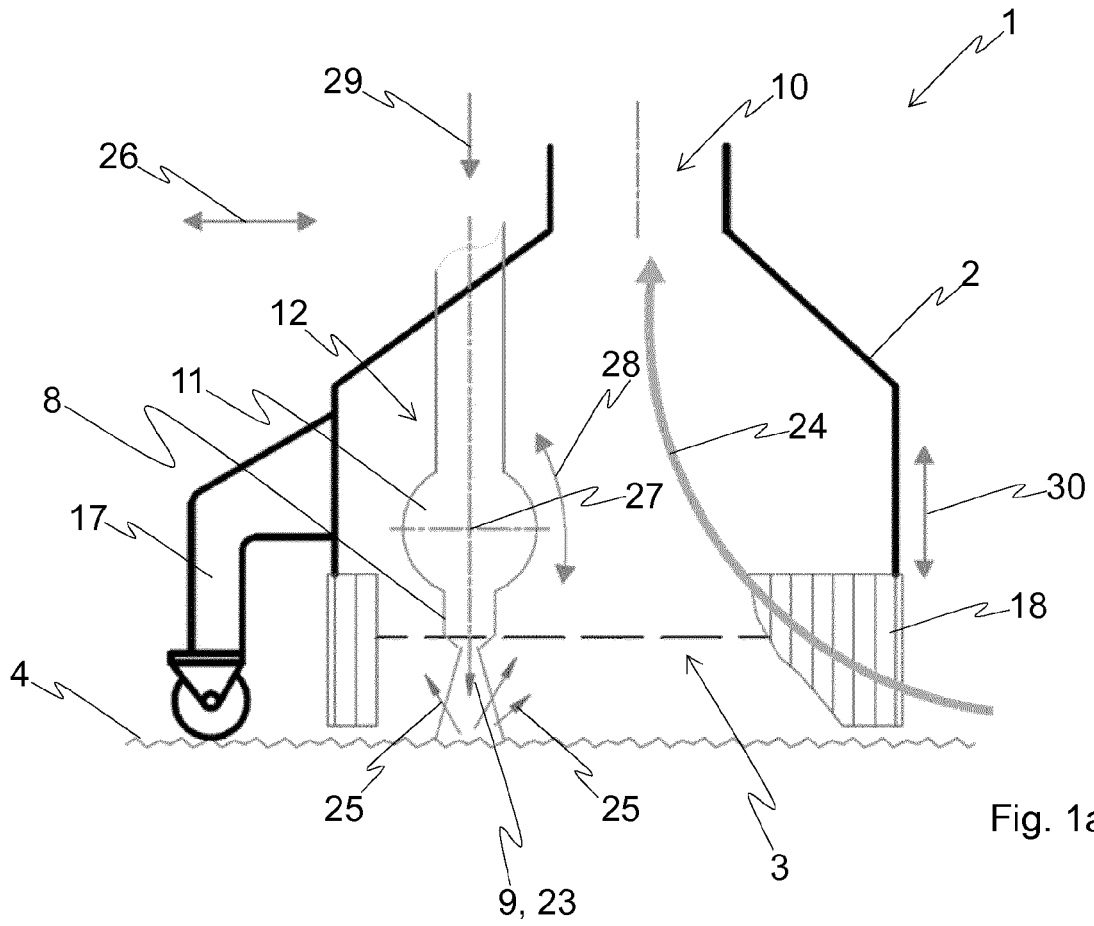
35

40

45

50

55





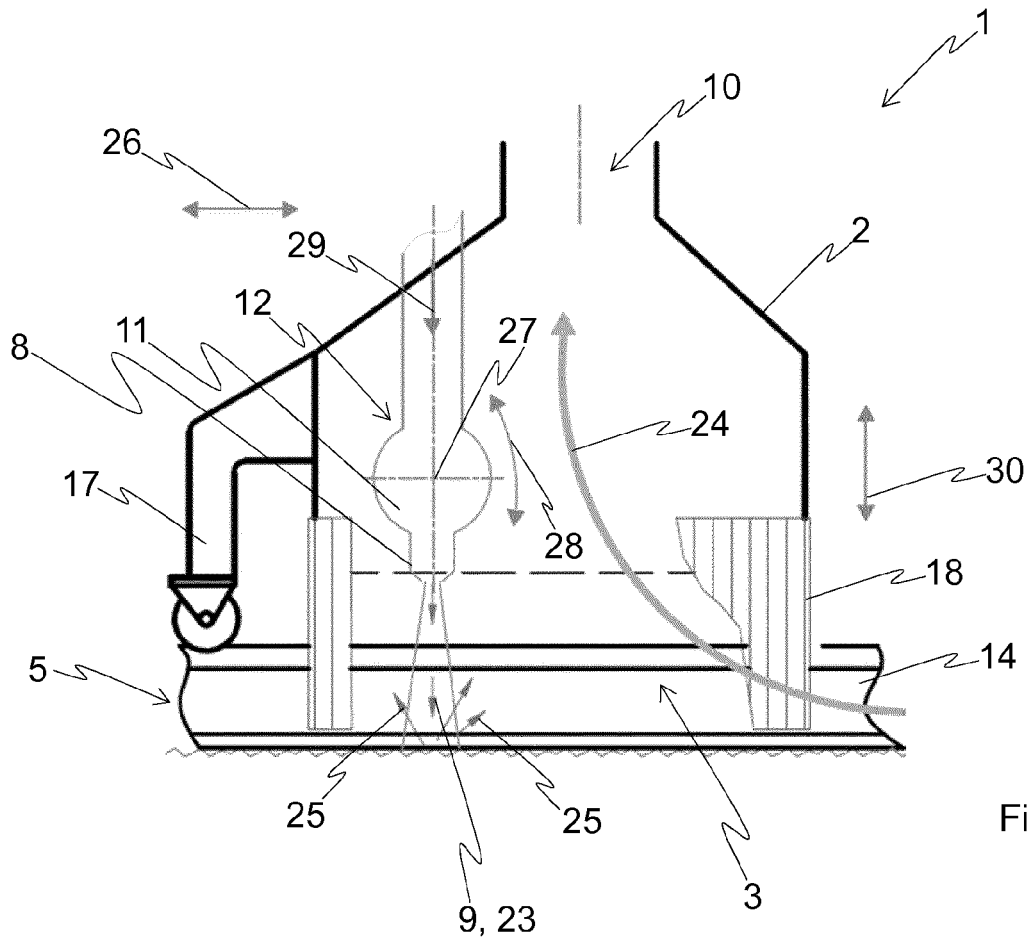


Fig. 3a

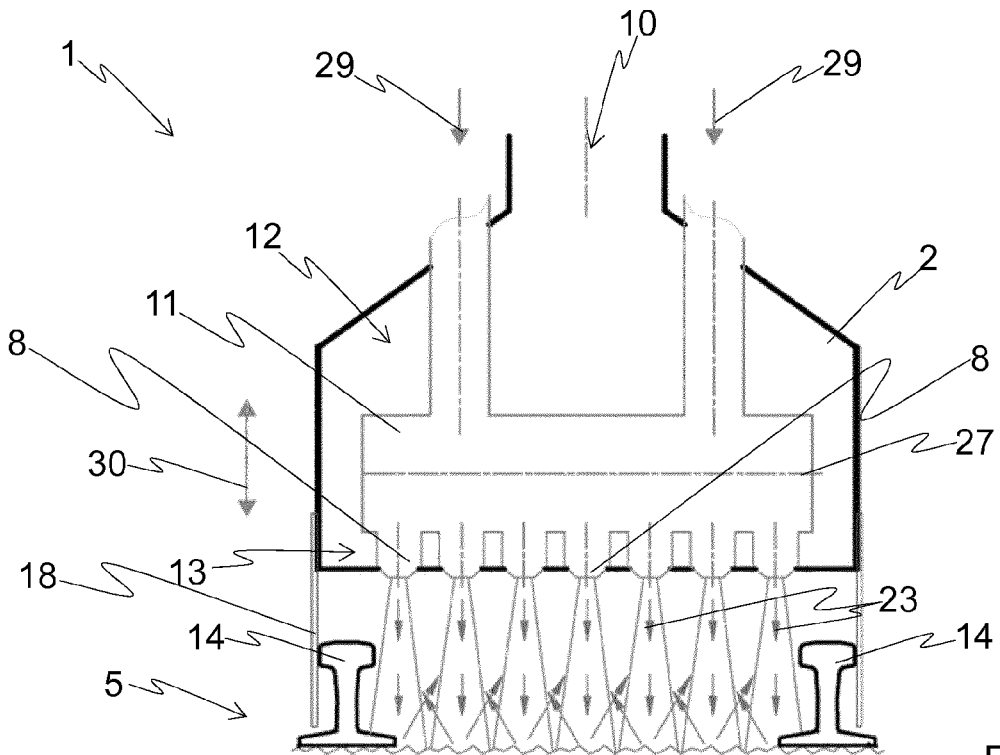


Fig. 3b

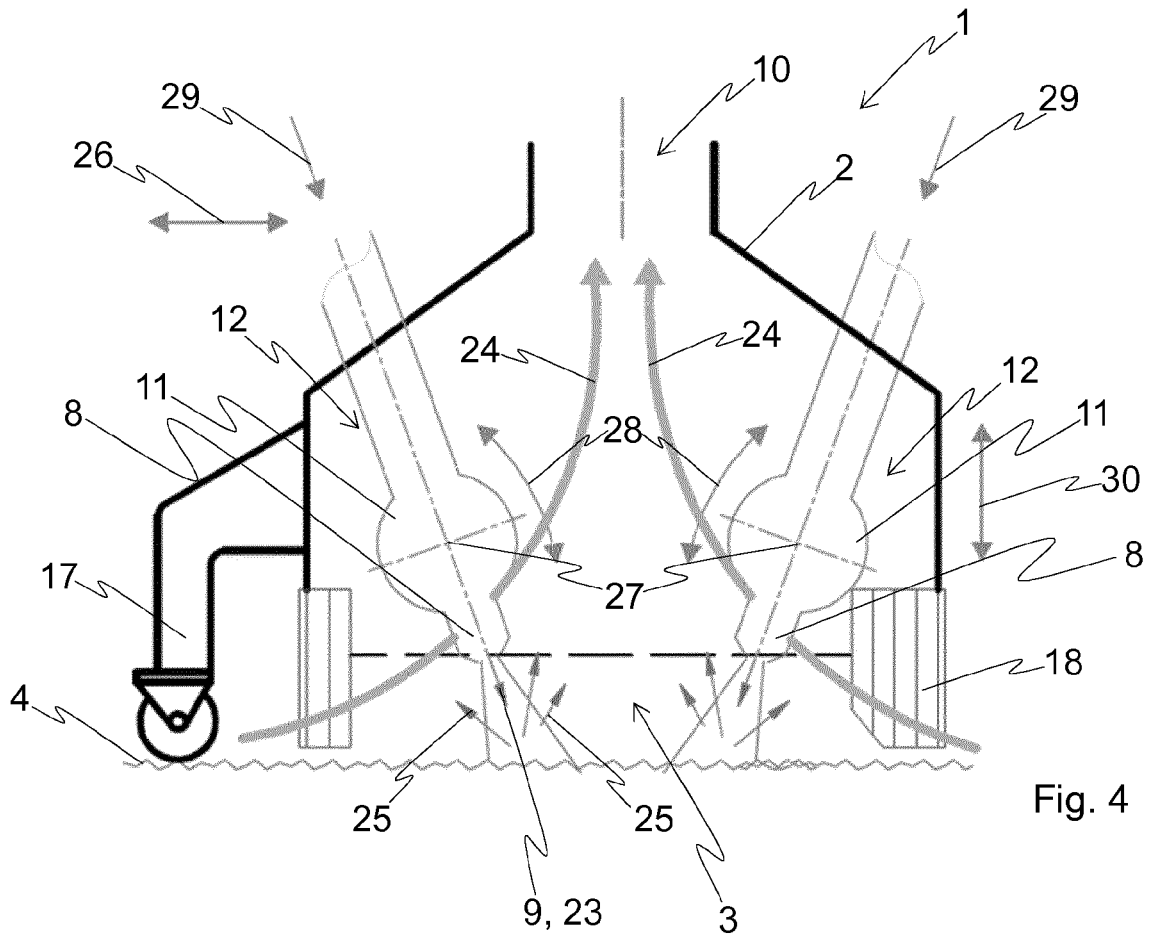


Fig. 4

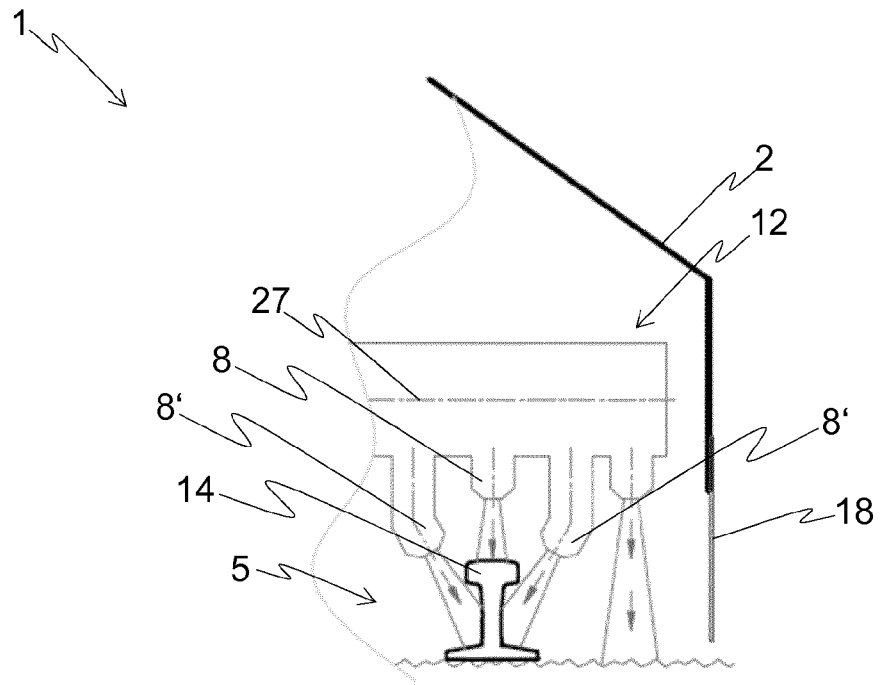


Fig. 5

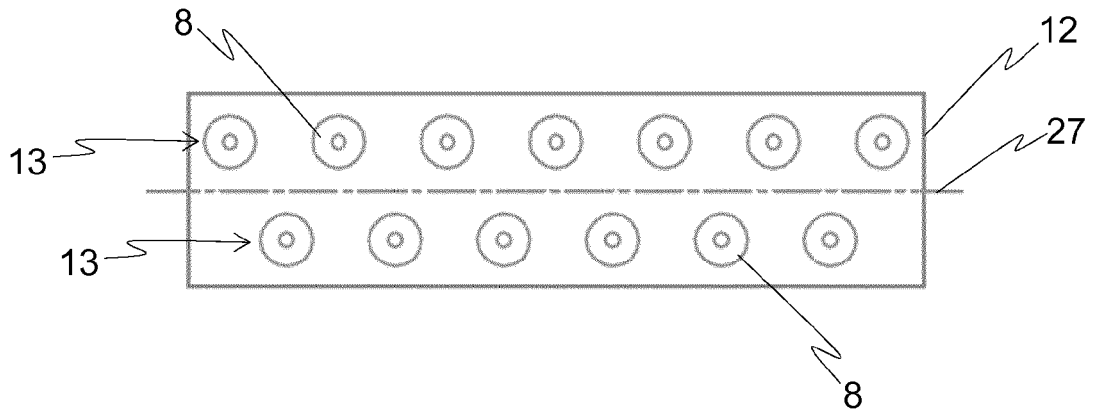


Fig. 6

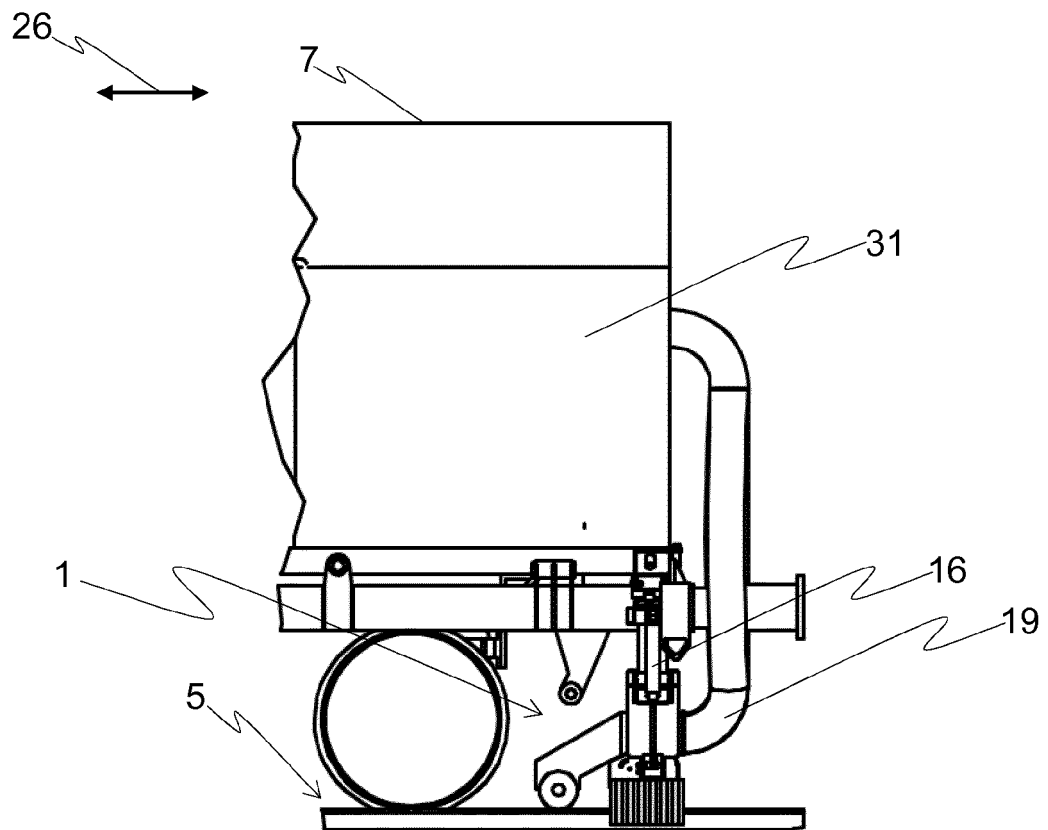


Fig. 7

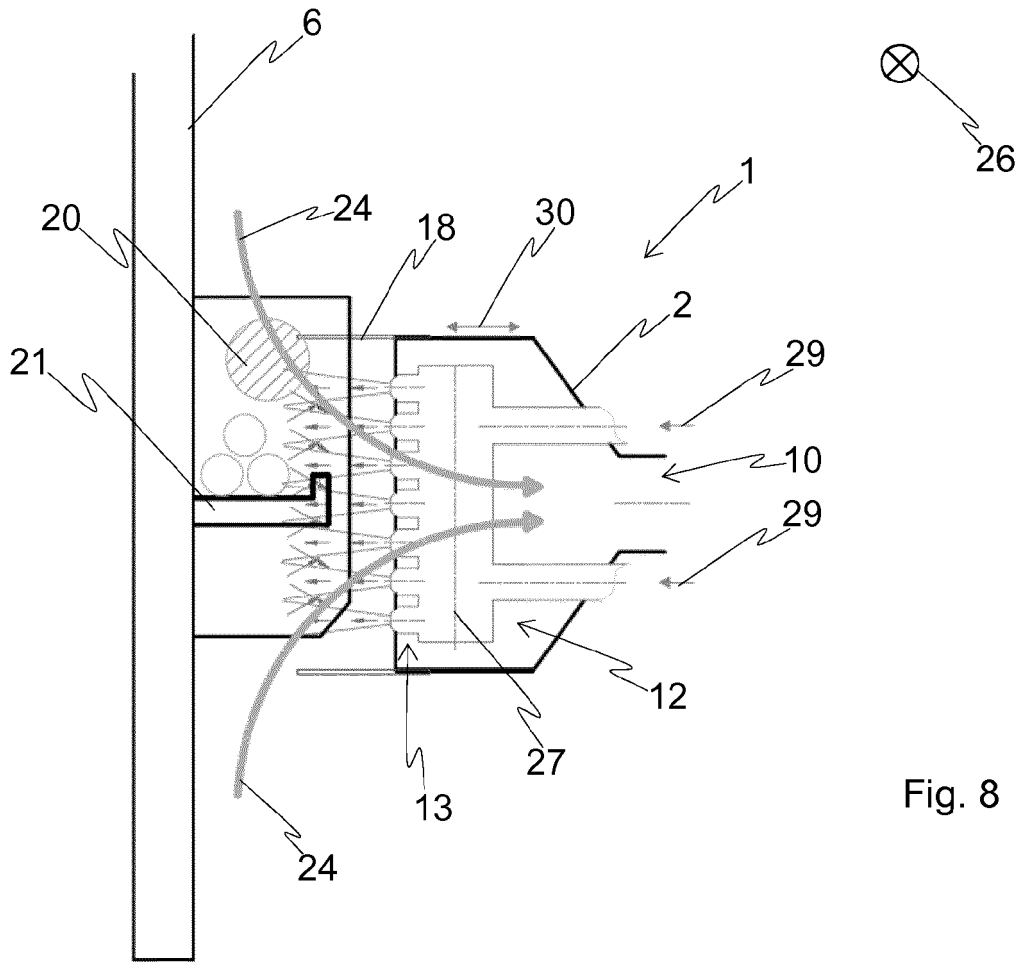


Fig. 8

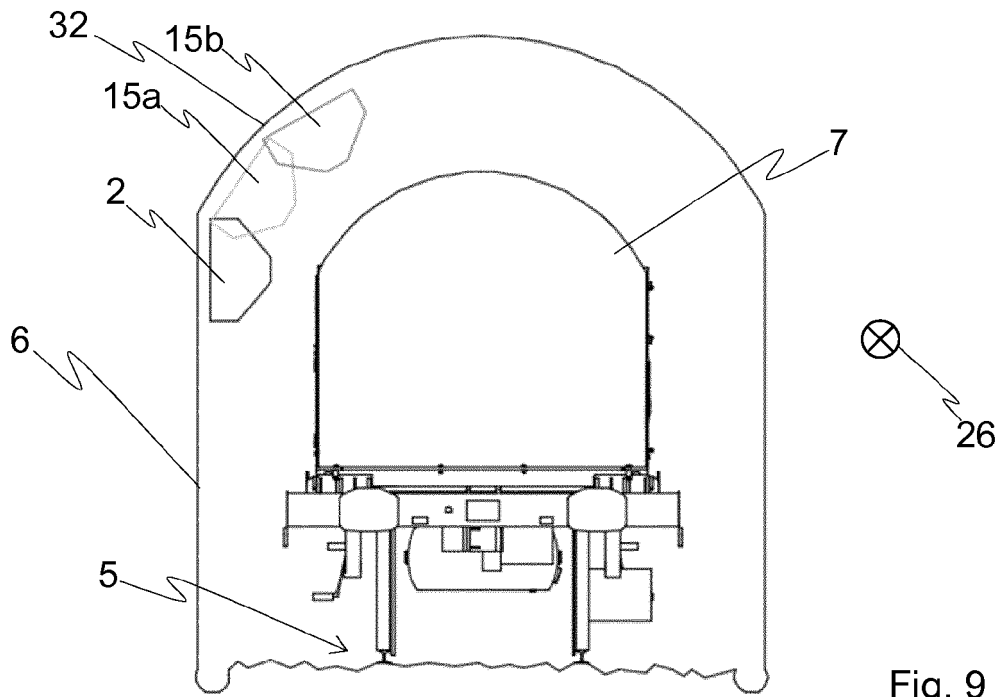


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 15 7908

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2013 221312 A (MACOHO CO LTD) 28. Oktober 2013 (2013-10-28) * Abbildung 4 *	1-3,6,8,9	INV. E01H1/08 E01H8/10
X	WO 2005/118959 A1 (ALLAWAY ALLAN WILLIAM [AU]) 15. Dezember 2005 (2005-12-15) * Abbildung 1 *	1-5	
X	GB 2 052 252 A (MEKELBURG C) 28. Januar 1981 (1981-01-28) * Abbildungen 2,3 *	1,2	
A	DE 296 14 051 U1 (WIEBE HERMANN GRUNDSTUECK [DE]) 11. Dezember 1997 (1997-12-11) * Abbildung 4 *	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>10. August 2018</b>	Prüfer <b>Saretta, Guido</b>
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 15 7908

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

10-08-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2013221312 A	28-10-2013	KEINE	
-----			
WO 2005118959 A1	15-12-2005	AU 2004202438 A1 EP 1805371 A1 US 2009205157 A1 WO 2005118959 A1	22-12-2005 11-07-2007 20-08-2009 15-12-2005
-----			
GB 2052252 A	28-01-1981	CA 1132767 A GB 2052252 A US 4263693 A	05-10-1982 28-01-1981 28-04-1981
-----			
DE 29614051 U1	11-12-1997	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 2452633 A1 [0002]
- FR 2999196 A1 [0002]