



(11)

EP 3 544 389 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
25.09.2019 Patentblatt 2019/39

(51) Int Cl.:

<b>H05F 3/04</b> (2006.01)	<b>H01T 19/04</b> (2006.01)
<b>H01T 23/00</b> (2006.01)	<b>B05D 3/04</b> (2006.01)
<b>B05B 7/24</b> (2006.01)	<b>B05D 7/14</b> (2006.01)
<b>B05D 3/02</b> (2006.01)	<b>H05H 1/24</b> (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 19164507.6

(22) Anmeldetag: 22.03.2019

(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:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: 22.03.2018 DE 202018101625 U

(71) Anmelder: **Herrmann AG**  
**93483 Pösing (DE)**

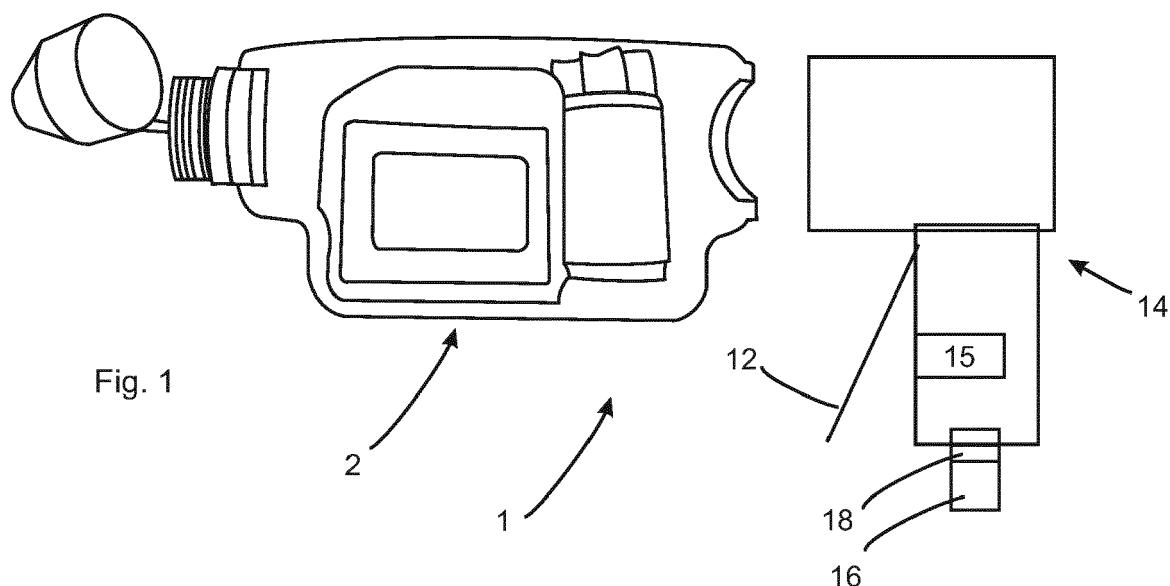
(72) Erfinder: **Herrmann, Johannes**  
**93483 Pösing (DE)**

(74) Vertreter: **Bittner, Bernhard**  
**Hannke Bittner & Partner**  
**Patent- und Rechtsanwälte mbB**  
**Prüfenerger Strasse 1**  
**93049 Regensburg (DE)**

### (54) VORRICHTUNG ZUM IONISIEREN VON LUFT

(57) Vorrichtung (1) zum Beaufschlagen von Kraftfahrzeugeoberflächen mit ionisierter Luft mit einer Zuführanschluss, um der Vorrichtung (1) Druckluft zuzuführen, mit einer Ionisierungseinheit (2), welche dazu geeignet und bestimmt ist, wenigstens einen Anteil der über den Zuführanschluss (2) zugeführten Luft zu ionisieren und mit einer Ausgabeeinrichtung (6), welche die ionisierte

Luft auf die Oberfläche ausgibt, dadurch gekennzeichnet, dass die Ionisierungseinheit (2) eine Energiewandlereinrichtung (20) aufweist, welche eine Bewegungsenergie des Luftstroms wenigstens teilweise in eine elektrische Energie umwandelt.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Ionisieren von Luft. In der Kraftfahrzeugtechnik ist es bekannt, dass etwa zu lackierende Oberflächen vor der Lackierung mit ionisierter Luft beaufschlagt werden. Auf diese Weise können insbesondere Staubreste auf den besagten zu lackierenden Oberflächen entfernt werden. Aus dem Stand der Technik sind zu diesem Zweck unterschiedliche Beaufschlagungseinrichtungen bekannt, mit denen ionisierte Luft auf die Fahrzeugoberflächen aufgebracht werden kann. Üblicherweise sind dabei etwa Luftdruckpistolen an Hochdruckleitungen angeschlossen und geben so Luft aus. Daneben sind diese Pistolen üblicherweise an ein Stromnetz angeschlossen, welches die Luftdruckpistole mit Spannung und insbesondere Hochspannung versorgt, um die ionisierte Luft zu versorgen. Diese Vorgehensweise ist relativ aufwändig, da die eigentliche Sprühpistole sowohl mit einer Druckluftleitung als auch mit einer Stromleitung versorgt werden muss.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind daher Ionisierungseinrichtungen bekannt geworden, welche einen Batteriebetrieb aufweisen, wobei diese Batterie wiederum mit entsprechenden elektronischen Schaltungen eine Hochspannung erzeugt und diese Hochspannung zum Ionisieren der Luft verwendet wird. Diese Vorgehensweise hat einerseits den Nachteil, dass die Batterien in den Aggregaten relativ schwer sind. Andererseits müssen derartige Batterien auch regelmäßig aufgeladen werden, was wiederum zu Ausfall- und Standzeiten der Vorrichtung führt.

**[0003]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Ionisieren von Luft und insbesondere eine tragbare Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, welche unabhängig von einem Stromnetz und insbesondere auch unabhängig von einer Batterie betrieben werden kann. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0004]** Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Beaufschlagen von Kraftfahrzeugoberflächen mit ionisierter Luft weist einen Zuführanschluss auf, um der Vorrichtung Druckluft zuzuführen. Weiterhin weist die Vorrichtung eine Ionisierungseinheit auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, wenigstens einen Anteil der über den Zuführanschluss zugeführten Luft zu ionisieren. Daneben weist die Vorrichtung eine Ausgabeeinrichtung auf, welche ionisierte Luft ausgibt und insbesondere an eine Oberfläche ausgibt.

**[0005]** Erfindungsgemäß weist die Ionisierungseinheit eine Energiewandlerleinrichtung auf, welche eine Bewegungsenergie des Luftstroms wenigstens teilweise in eine elektrische Energie umwandelt.

**[0006]** Es wird daher erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Luftstrom der Luft selbst genutzt wird, um die Ionisierung zu erreichen. Insbesondere ist daher eine

Energiewandlerleinheit vorgesehen, welche eine Umwandlung von Bewegungsenergie des Luftstroms in elektrische Energie ermöglicht.

**[0007]** Anstelle von Luft könnte auch ein anderes gasförmiges Medium verwendet werden, beispielsweise sterilisierte Luft oder ein Sterilgas.

**[0008]** Bevorzugt ist die Ionisierungseinheit in einem Gehäuse oder einem Gehäuseteil untergebracht. Dieser Gehäuseteil kann dabei an einem Basisteil der Vorrichtung montiert sein und insbesondere demontierbar montiert sein. So kann beispielsweise Ionisierungseinheit mittels eines Schraubaufsets an einem Basisteil montiert sein.

**[0009]** Bevorzugt ist die Ausgabeeinrichtung, bei der es sich insbesondere um eine Luftausgabeeinrichtung handelt, wiederum an der Ionisierungseinheit angeordnet. So kann die Ausgabeeinrichtung an der Ionisierungseinheit angeschraubt sein. Die Luftausgabeeinrichtung kann dabei bevorzugt auch dazu geeignet und bestimmt sein ein elektrisches Feld zur Ionisierung zu erzeugen.

**[0010]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Leuchteinrichtung auf, welche ein optisch wahrnehmbares Signal ausgibt und welche insbesondere aufleuchtet, wenn die Energiewandlereinrichtung von dem Luftstrom mit Energie versorgt wird.

**[0011]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann die Vorrichtung eine Luftfiltereinheit aufweisen, um die zugeführte Luft zu filtern. Weiterhin kann die Vorrichtung eine Trocknungseinheit zum Trocknen von durchströmender Luft aufweisen. Es wäre jedoch auch möglich, dass die getrocknete und/oder sterilisierte oder gereinigte Luft bereits über den Zuführanschluss zugeführt wird.

**[0012]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Energiewandlereinrichtung ein Piezoelement und/oder eine Dynamoeinrichtung auf. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass der Luftstrom beispielsweise mittelbar ein Piezoelement bewegt und so Spannungen erzeugt, oder aber dass der Luftstrom etwa eine Dynamoeinheit antreibt und diese wiederum eine Wechselspannung und insbesondere eine Wechselspannung erzeugt.

**[0013]** Bei den genannten Ausführungsformen erlaubt daher die Vorrichtung allein mit dem Luftstrom versorgt zu werden, wobei der besagte Luftstrom auch die zum Ionisieren nötige Energie zur Verfügung stellt.

**[0014]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Energiewandeleinrichtung ein drehbares Turbinenelement auf, welches insbesondere durch den besagten Luftstrom in eine Drehung versetzbare ist. So kann es sich beispielsweise um eine Art Schaufelrad handeln, welches durch den Luftstrom in Drehung versetzt wird. Diese Drehung wiederum bewirkt die Erzeugung elektrischer Energie durch die Energiewandlereinrichtung.

**[0015]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform schließt sich an das Turbinenelement ein Luftkanal an, der die Luft letztlich zu der Ausgabeeinrichtung fördert.

**[0016]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Ionisierungseinheit eine Hochspannungs-erzeugungseinheit auf. Bevorzugt erzeugt diese Hochspannungserzeugungseinheit eine Wechselspannung. So kann es sich beispielsweise bei der Hochspannungs-erzeugungseinheit um einen Transformator handeln, der die von der Energiewandlereinrichtung zugeführte Wechselspannung in eine Hochspannung transformiert.

**[0017]** Diese Hochspannung kann anschließend an einen Bereich der Ausgabeeinrichtung angelegt werden. So kann beispielsweise eine Elektrode bzw. elektrische Leitung von der Spannungserzeugungseinheit zu einer Düsenkappe führen und die zweite Leitung etwa zu einer bezüglich dieser Düsenkappe zentral gelegenen Nadel, sodass zwischen diesen beiden Elementen ein elektrisches Feld aufgebaut werden kann, welches letztlich die Ionisierung der Luft bewirkt.

**[0018]** Daneben wäre es jedoch auch möglich, dass die Vorrichtung eine Gleichrichtereinheit aufweist, welche dazu geeignet und bestimmt ist, die von der Hochspannungserzeugungseinheit erzeugte Wechselspannung in eine Gleichspannung umzuwandeln.

**[0019]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung wenigstens einen Kondensator und/oder wenigstens eine Diode auf. Diese Elemente können beispielsweise zum Gleichrichten oder auch zum Glätten der von der Hochspannungserzeugungseinrichtung ausgegebenen Spannung dienen.

**[0020]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Hochspannungserzeugungseinheit wie oben erwähnt eine Transformatoreinheit auf.

**[0021]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Hochspannungserzeugungseinheit elektrisch mit der Energiewandlereinheit versorgbar und/oder verbunden.

**[0022]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Ausgabeeinrichtung ein Düsenelement auf, über welches ein Luftstrom insbesondere an die zu beaufschlagende Oberfläche aufbringbar ist.

**[0023]** Dabei kann bevorzugt, wie oben erwähnt, dieses Düsenelement eine der beiden elektrischen Elektroden sein, welche elektrisch mit der Wechselspannungs- oder Hochspannungserzeugungseinheit verbunden sind. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Strömungsverteilungseinrichtung auf, welche einen strömenden Luftstrom auf bevorzugt mehrere Öffnungen aufteilt. Diese mehreren Öffnungen können dabei in Umfangsrichtung um eine zentral angeordnete Elektrode angeordnet sein. Besonders bevorzugt können dabei diese Öffnungen gleichmäßig und/oder unregelmäßig verteilt sein.

**[0024]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist über den Zuführanschluss Luft unter einem Druck zuführbar, der größer ist als 0,1 bar, bevorzugt größer als 0,5 bar, bevorzugt größer als 1 bar, bevorzugt größer als 2 bar.

**[0025]** Weiterhin ist bevorzugt über den Zuführanschluss Luft unter einem Druck zuführbar, der kleiner ist

als 15 bar, bevorzugt kleiner als 12 bar, bevorzugt kleiner als 10 bar, bevorzugt kleiner als 9 bar und besonders bevorzugt kleiner als 8 bar.

**[0026]** Diese Drücke haben sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, um auch bei einer nachfolgenden Ionisierung noch eine ausreichende Beaufschlagung der jeweiligen Oberflächen mit Luft zu erreichen.

**[0027]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Druckregelungseinrichtung auf, welche einen Druck der zu der Energiewandeleinrichtung gelangenden Luft bzw. des zu der Energiewandeleinrichtung gelangenden Luftstroms bewerkstellt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist diese Druckregeleinrichtung an dem Luftanschluss angeordnet. Besonders bevorzugt ist die Druckregeleinrichtung in Richtung des Luftstroms stromaufwärts bezüglich des Anschlusses angeordnet. Auf diese Weise ist eine besonders stabile Ausführung der Druckregeleinrichtung möglich.

**[0028]** Mit Hilfe der Druckregeleinrichtung kann bereits vor dem Erreichen der Energiewandeleinrichtung der jeweilige gewünschte Druck eingestellt werden.

**[0029]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform handelt es sich bei der Vorrichtung um eine mit der Hand bzw. von Hand tragbare Vorrichtung. So kann beispielsweise die Einrichtung als Sprühpistole ausgebildet sein, die von einem Benutzer gehalten werden kann, um so die Oberfläche der Kraftfahrzeuge mit ionisierter Luft zu beaufschlagen. Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Zuführanschluss ein Metallgewinde auf, über welches eine (Luft)Druckquelle angeschlossen werden kann.

**[0030]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung der zu bearbeitenden Kraftfahrzeugeoberfläche auf. Dabei kann diese Beleuchtungseinrichtung beispielsweise am Kopf der Vorrichtung angeordnet sein und auf die zu beaufschlagende Oberfläche ausgerichtet sein.

**[0031]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Beleuchtungseinrichtung wenigstens eine und bevorzugt mehrere Lichtquellen, insbesondere Leuchtdioden auf. Dabei können diese Lichtquellen um eine Austrittsöffnung herum aus welcher die ionisierte Luft austritt, angeordnet sein. Auf diese Weise kann die Ionisierfläche besser erkennbar sein.

**[0032]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Beleuchtungseinrichtung wenigstens eine Weisslicht-Diode auf

**[0033]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform gibt die Beleuchtungseinrichtung das Licht in Form eines Lichtkegels aus, der dazu geeignet ist, eine Fläche zu beleuchten, die zwischen  $1\text{cm}^2$  und  $1000\text{cm}^2$ . Bevorzugt ist dabei die Größe dieses Lichtkegels veränderbar.

**[0034]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Zeiterfassungseinrichtung auf. Dabei ist es möglich, dass die Zeiterfassungseinrichtung zeitliche Größen erfasst, wie etwa die Uhrzeit

und/oder Zeitdauer eines Arbeitsvorgangs. Daneben können mit der Zeiterfassungseinrichtung Betriebsstunden erfasst und/oder gezählt werden.

**[0034]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Speichereinrichtung auf, in der Zeitwerte und/oder Zeitdauern speicherbar sind. Auf diese Weise sind Arbeitsvorgänge protokollierbar. Weiterhin weist bevorzugt die Vorrichtung eine Kommunikationsschnittstelle auf, im etwa mit einem Computer kommunizieren zu können. Diese Kommunikationschnittstelle kann dabei kabelgebunden oder drahtlos arbeiten.

**[0035]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ragen das Piezoelement oder ein das Piezoelement stützender oder tragender Träger wenigstens abschnittsweise in eine Strömung der Luft. Auf diese Weise kann das Piezoelement direkt durch den Luftstrom zu Bewegungen angeregt werden und so eine Spannung erzeugen.

**[0036]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ermöglicht der Zuführanschluss einen Strömungsquerschnitt der in die Vorrichtung eintretenden Luft, der größer ist als 0,05 mm, bevorzugt größer als 0,1 mm und besonders bevorzugt größer als 0,15 mm und besonders bevorzugt größer als 0,2 mm.

**[0037]** Bevorzugt ermöglicht der Zuführanschluss einen Strömungsquerschnitt der in die Vorrichtung eintretenden Luft, der kleiner ist als 20 mm, bevorzugt kleiner als 18 mm und bevorzugt kleiner als 15 mm und besonders bevorzugt kleiner als 10 mm.

**[0038]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Ventileinrichtung auf, um den von dem Zuführanschluss zu der Ausabeeeinrichtung gelangenden Luftstrom zu steuern. Bevorzugt ist diese Ventileinrichtung in der Strömungsrichtung der Luft stromaufwärts bezüglich der Ionisierungseinheit angeordnet. Bevorzugt ist diese Ventileinrichtung zumindest mittelbar manuell betätigbar.

**[0039]** Bevorzugt ist dabei diese Ventileinrichtung derart ausgeführt, dass sie etwa von einem Schaltelement, wie etwa einem schwenkbaren Griff der Schalter oder dgl. betätigt werden kann. besonders bevorzugt ist dabei eine Rückstelleinrichtung und/oder eine Federeinrichtung vorgesehen, welche diese Ventileinrichtung in einen geschlossenen Zustand drängt, sodass ohne Betätigung der Vorrichtung die Ventileinrichtung einen Luftstrom blockiert.

**[0040]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung ein Auslöseelement auf, um diese Ventileinrichtung zu betätigen. So kann dieses Auslöselement derart gestaltet sein, dass auch über das Auslöselement ein Luftdruck der zu der Ausabeeeinrichtung gelangenden ionisierten Luft gesteuert werden kann.

**[0041]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung ein Gehäuse auf, in dem wenigstens abschnittsweise eine Luftleitung angeordnet ist. Diese Luftleitung kann dabei wenigstens abschnittswei-

se von dem Zuführanschluss zu der Ausabeeeinrichtung führen, wobei zwischen dem Zuführanschluss und dem Ausabeelement bzw. der Ausabeeeinrichtung noch die Energiewandlereinheit und/oder das Turbinenrad angeordnet ist.

**[0042]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Leitung zum Leiten der Luft auf und diese Leitung ändert eine Strömungsrichtung der Luft wenigstens einmal. So kann beispielsweise eine Leitungseinrichtung die Strömungsrichtung der Luft um einen vorgegebenen Winkel insbesondere einen Winkel zwischen 10° und 170°, etwa von 90° ändern.

**[0043]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung dazu geeignet und bestimmt, eine statisch geladene Oberfläche durch die Beaufschlagung wenigstens teilweise zu entladen und/oder die Ladung zu eliminieren.

**[0044]** Die vorliegende Erfindung ist weiterhin auf ein Verfahren zum Bearbeiten und insbesondere zum Lackieren von Oberflächen von Kraftfahrzeugen gerichtet, wobei eine Kraftfahrzeugoberfläche mit ionisierter Luft beaufschlagt wird.

**[0045]** Erfindungsgemäß wird die ionisierte Luft von einer Vorrichtung der oben beschriebenen Art erzeugt. Besonders bevorzugt erzeugt dabei eine strömende Luft eine Spannung, die wiederum zum Ionisieren der Luft verwendet wird.

**[0046]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird der Vorrichtung getrocknete Luft und/oder gereinigte Luft zugeführt. Besonders bevorzugt wird wie oben erwähnt Luft unter Drücken von wenigstens 0,5 bar, bevorzugt von wenigstens 1 bar und besonders bevorzugt von wenigstens 2 bar zugeführt. Besonders bevorzugt wird Luft unter einem Druck zugeführt, der kleiner ist als 15 bar, bevorzugt kleiner als 12 bar, bevorzugt kleiner als 10 bar und besonders bevorzugt kleiner als 8 bar.

**[0047]** Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird die Luft durch eine Ausabeeeinrichtung, welche die Luft auch ausgibt, ionisiert. Vorteilhaft wird eine erzeugte Wechselspannung umgewandelt und insbesondere transformiert. Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird die besagte Vorrichtung mit der Hand gehalten. Besonders bevorzugt wird die Luft unter einem Winkel zwischen 5° und 50° bezogen auf die Oberfläche bzw. die Ebene der Oberfläche aufgebracht.

**[0048]** Bei einem bevorzugten Verfahren wird eine Ladung der Oberfläche und insbesondere eine statische Ladung der Oberfläche durch oben erwähnte Vorrichtung vermindert und bevorzugt im Wesentlichen entfernt.

**[0049]** Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird die besagte Oberfläche nach der Beaufschlagung mit ionisierter Luft lackiert. Besonders bevorzugt erfolgt dieses Lackieren innerhalb von 20 Minuten, bevorzugt innerhalb von 15 Minuten, bevorzugt innerhalb von zehn Minuten, bevorzugt innerhalb von acht Minuten, bevorzugt innerhalb von 5 Minuten und besonders bevorzugt unmittelbar nach dem Beaufschlagen der Oberfläche mit ionisierter Luft.

**[0050]** Besonders bevorzugt wird die oben beschriebene Vorrichtung derart gehalten, dass zwischen einem Luftaustritt der Luft aus der Vorrichtung und der zu beaufschlagenden Oberfläche ein Abstand von mehr als 10 cm besteht.

**[0051]** Besonders bevorzugt handelt es sich bei den zu bearbeitenden Oberflächen um Oberflächen von Kraftfahrzeugen. Insbesondere handelt es sich um zu lackierende Oberflächen von Kraftfahrzeugen. Besonders bevorzugt werden die Oberflächen nach der Beaufschlagung mit ionisierter Luft lackiert.

**[0052]** Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen:  
Darin zeigen:

Fig. 1 Eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 Eine Darstellung der Ionisierungseinheit der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung;

Fig. 3 Eine Detailansicht der in Figur 2 gezeigten Ionisierungseinheit.

**[0053]** Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Ionisieren von Luft. Diese Vorrichtung weist einen Zuführanschluss 16 auf, über welchen der Vorrichtung Druckluft zugeführt werden kann. Das Bezugssymbol 18 kennzeichnet eine Druckregeleinheit, welche insbesondere manuell verstellbar ist, um den Luftdruck zu verändern.

**[0054]** Das Bezugssymbol 14 kennzeichnet einen Grundkörper und das Bezugssymbol 12 ein Auslöselement, wie etwa einen Taster oder einen Schalter, mit dem ein Benutzer die Druckluftausgabe steuern kann. Im Inneren des Grundkörpers kann sich dabei bevorzugt eine Ventileinrichtung 15 befinden, welche insbesondere auch von dem Taster bzw. Schalter 12 betätigt werden kann.

**[0055]** Die Druckluft gelangt auf diese Weise in die in ihrer Gesamtheit mit 2 bezeichnete Ionisierungseinheit.

**[0056]** Figur 2 zeigt eine detailliertere Darstellung der Ionisierungseinheit 2. Diese weist einen Zuführanschluss 25 auf. Über diesen wird der Ionisierungseinheit Druckluft zugeführt. Die Ionisierungseinheit 2 kann in ihrer Gesamtheit insbesondere über eine Schraubverbindung an dem Grundkörper 14 angeordnet sein.

**[0057]** Das Bezugssymbol 20 kennzeichnet eine Energiewandlereinrichtung. Diese Energiewandlereinrichtung weist ein Turbinenrad 24 auf, welches durch den Luftstrom der unter Druck stehenden Luft angetrieben werden kann. In der Figur würde sich dieses Turbinenrad um eine vertikale Achse drehen. Die Energiewandlereinrichtung kann ein Piezoelement aufweisen, welches diese mechanische Bewegung des Turbinenelements bzw. die von dem Turbinenelement erzeugte mechanische Bewegung in eine elektrische Wechselspannung umsetzt. Daneben könnte jedoch die Energiewandlerein-

richtung 20 auch eine Dynamoeinheit aufweisen, welche Wechselspannung erzeugt.

**[0058]** Die von der Energiewandlereinrichtung 20 erzeugte Wechselspannung wird an eine Hochspannungs- 5 erzeugungseinheit 26 ausgegeben. Diese Hochspannungserzeugungseinheit 26 kann dabei insbesondere eine Transformatoreinheit aufweisen, welche die Wechselspannung hochtransformiert.

**[0059]** Das Bezugssymbol 32 kennzeichnet einen Kanal bzw. einen Leistungsbereich, der zum Leiten bzw. Führen der Druckluft dient. Ausgehend von diesem Kanal 32 gelangt die Luft insbesondere zu der in ihrer Gesamtheit mit 6 bezeichneten Auslasseinrichtung. Bei dieser Auslasseinrichtung kennzeichnet das Bezugssymbol 66 10 ein Gewinde, auf welches eine Auslassdüse 62 aufschraubar ist. Diese Düse 62 ist dabei bevorzugt aus einem stromleitenden Material und insbesondere einem Metall gefertigt. Das Bezugssymbol 64 kennzeichnet einen Grundkörper der Ausgabeeinrichtung.

**[0060]** Figur 3 zeigt eine Darstellung der Ausgabeeinrichtung 6 der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Man erkennt, dass hier eine Vielzahl von Öffnungen 74 vorgesehen ist, welche in Umfangsrichtung um eine Nadelelektrode 72 angeordnet sind. Durch diese Öffnungen 74 20 kann die Druckluft ausgeleitet werden und wird damit zwischen zwei Elektroden ionisiert. Eine dieser Elektroden wird dabei durch die Oberfläche 62 bzw. 64 gebildet und die andere Elektrode wie erwähnt durch die Nadel 72. Damit kann die Luft wie oben erwähnt durch das elektrische Feld zwischen dieser Nadelspitze 72 und den Bereichen 62 und 64 ionisiert werden.

**[0061]** Die Anmelderin behält sich vor, sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln 35 oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in den einzelnen Figuren auch Merkmale beschrieben wurden, welche für sich genommen vorteilhaft sein können. Der Fachmann erkennt unmittelbar, dass ein bestimmtes 40 in einer Figur beschriebenes Merkmal auch ohne die Übernahme weiterer Merkmale aus dieser Figur vorteilhaft sein kann. Ferner erkennt der Fachmann, dass sich auch Vorteile durch eine Kombination mehrerer in einzelnen oder in unterschiedlichen Figuren gezeigter Merkmale 45 ergeben können.

### Bezugszeichenliste

#### [0062]

- |    |                              |
|----|------------------------------|
| 1  | erfindungsgemäße Vorrichtung |
| 2  | Ionisierungseinheit          |
| 6  | Auslasseinrichtung           |
| 12 | Auslöselement                |
| 14 | Grundkörper                  |
| 15 | Ventileinrichtung            |
| 15 | Befestigungselement          |
| 16 | Zuführanschluss              |

18	Druckregeleinheit
20	Energiewandlereinrichtung
24	Turbinenrad
25	Zuführanschluss
26	Hochspannungserzeugungseinheit
32	Zwischenraum, Leitungsbereich
62	Auslassdüse
62	Oberfläche
64	Grundkörper der Ausgabeeinrichtung
66	Gewinde
72	Nadel
74	Öffnungen

### Patentansprüche

- Vorrichtung (1) zum Beaufschlagen von Kraftfahrzeugoberflächen mit ionisierter Luft mit einer Zuführanschluss, um der Vorrichtung (1) Druckluft zuzuführen, mit einer Ionisierungseinheit (2), welche dazu geeignet und bestimmt ist, wenigstens einen Anteil der über den Zuführanschluss (2) zugeführten Luft zu ionisieren und mit einer Ausgabeeinrichtung (6), welche die ionisierte Luft auf die Oberfläche ausgibt,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Ionisierungseinheit (2) eine Energiewandlereinrichtung (20) aufweist, welche eine Bewegungsenergie des Luftstroms wenigstens teilweise in eine elektrische Energie umwandelt.
- Vorrichtung (1) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Energiewandlereinrichtung (20) ein Piezoelement und/oder eine Dynamoeinrichtung aufweist.
- Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Energiewandlereinrichtung (20) ein drehbares Turbinenelement (24) aufweist, welches durch den Luftstrom zu einer Drehung antreibbar ist.
- Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Ionisierungseinheit (2) eine Hochspannungserzeugungseinheit (26) aufweist.
- Vorrichtung (1) nach dem vorangegangenen Ansprache,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Hochspannungserzeugungseinheit (26) eine Transformatoreinrichtung aufweist.
- Vorrichtung (1) nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Hochspannungserzeugungseinheit (26) elektrisch von der Energiewandlereinrichtung (20) versorgbar ist.
- Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Ausgabeeinrichtung (6) ein Düsenelement (62) aufweist, über welches ein Luftstrom an die zu beaufschlagende Oberfläche aufbringbar ist.
- Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
über den Zuführanschluss Luft unter einem Druck zuführbar ist, der größer ist als 0,1bar, bevorzugt größer als 0,5 bar, bevorzugt größer als 1bar, bevorzugt größer als 2bar und/oder dass über den Zuführanschluss Luft unter einem Druck zuführbar ist, der kleiner ist als 15bar, bevorzugt kleiner als 12bar, bevorzugt kleiner als 10 bar und besonders bevorzugt kleiner als 7bar.
- Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung eine Druckregeleinrichtung aufweist, welche einen Druck der zu der Energiewandlereinrichtung gelangenden Luftstroms regelt.
- Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung (1) eine mit der Hand tragbare Vorrichtung (1).
- Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung (1) eine Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung der zu bearbeitenden Kraftfahrzeugoberfläche aufweist.
- Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Zuführanschluss einen Strömungsquerschnitt der in die Vorrichtung eintretenden Luft ermöglicht, der größer ist als 0.2 mm hier bitte ergänzen und/oder dass der Zuführanschluss einen Strömungsquerschnitt der in die Vorrichtung eintretenden Luft ermöglicht, der kleiner ist als 10 mm.
- Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung eine Ventileinrichtung aufweist, um den von dem Zuführanschluss (2) zu der Ausgabeeinrichtung (6) gelangenden Luftstrom zu steuern.

14. Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Vorrichtung (1) eine Leitung zum Leiten der Luft  
aufweist und diese Leitung die Strömungsrichtung 5  
der Luft wenigstens einmal ändert.

15. Verfahren zum Bearbeiten und insbesondere Lackieren von Oberflächen von Kraftfahrzeugen, wo-  
bei die Kraftfahrzeugoberfläche mit ionisierter Luft 10  
beaufschlagt wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die ionisierte Luft mittels einer Vorrichtung (1) nach  
wenigstens einem der vorangegangenen Ansprü-  
che erzeugt wird. 15

20

25

30

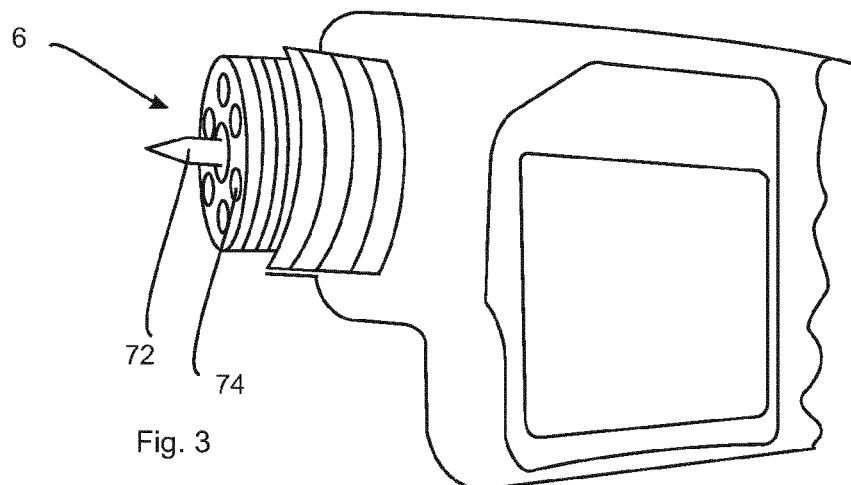
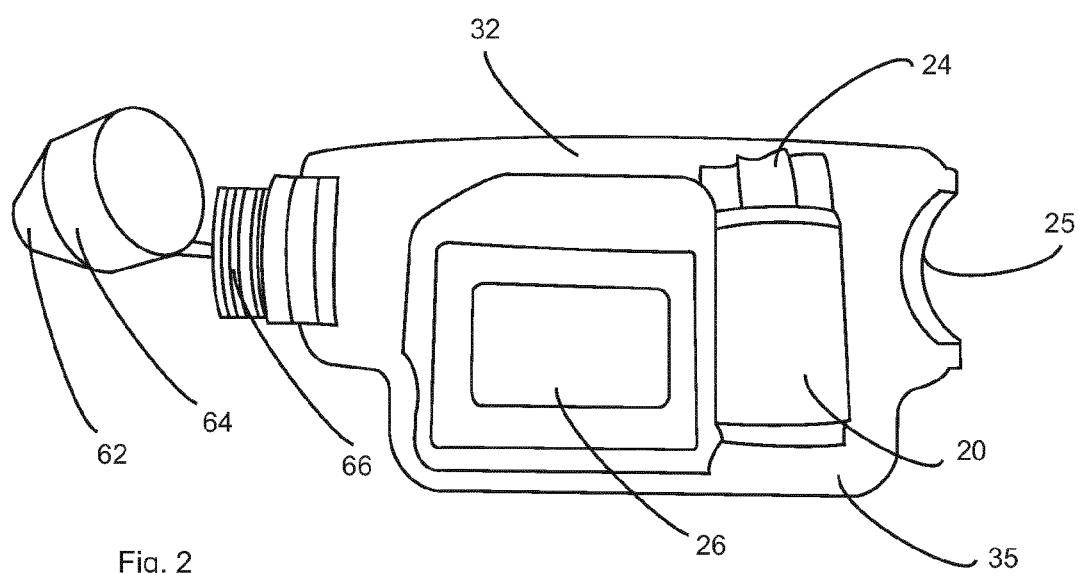
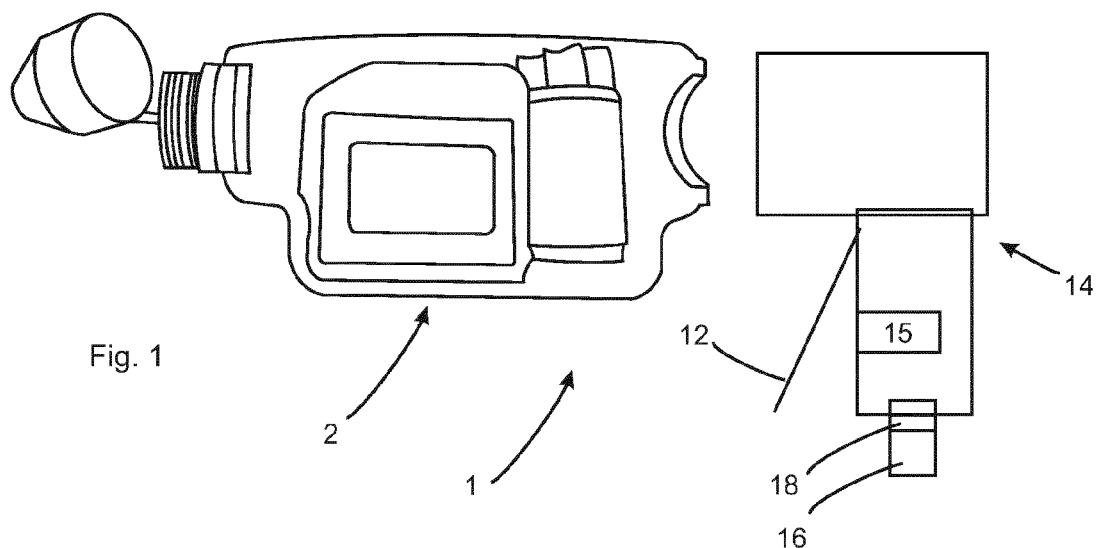
35

40

45

50

55





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 16 4507

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE								
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)					
10 X	JP 2016 048666 A (VESSEL IND CO LTD) 7. April 2016 (2016-04-07) * Absatz [0018] - Absatz [0066]; Abbildungen 1-8 *	1-14	INV. H05F3/04 H01T19/04 H01T23/00 B05D3/04 B05B7/24					
15 Y	-----	15	ADD. B05D7/14 B05D3/02 H05H1/24					
20 X	US 5 491 602 A (HORN PAUL E [US] ET AL) 13. Februar 1996 (1996-02-13) * Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 6, Zeile 59; Abbildungen 2-7 *	1-6, 9-11,15						
25 Y	-----	15						
30 A	-----	7,8, 12-14						
35			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)					
40			H05F H01T B05D					
45								
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt							
55	<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort</td> <td>Abschlußdatum der Recherche</td> <td>Prüfer</td> </tr> <tr> <td>München</td> <td>3. Juli 2019</td> <td>Ernst, Uwe</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	München	3. Juli 2019	Ernst, Uwe	
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer						
München	3. Juli 2019	Ernst, Uwe						

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

EP 19 16 4507

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.

03-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	JP 2016048666 A	07-04-2016	KEINE	
20	US 5491602 A	13-02-1996	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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