

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 991 623 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2022 Patentblatt 2022/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 9/02 (2006.01) **A47L 9/24 (2006.01)**
A47L 11/20 (2006.01) **A61L 2/14 (2006.01)**
A47L 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 21199848.9

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 9/02; A47L 7/0061; A47L 7/009; A47L 9/248;
A47L 11/201; A61L 2/14

(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: 29.10.2020 DE 102020213579

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:

- Hassfurter, Stefan**
96126 Maroldsweisach (DE)
- Hohmann, Michael**
97616 Bad Neustadt a.d. Saale (DE)
- Geis, Julius**
97688 Bad Kissingen (DE)

(54) REINIGUNGSVORRICHTUNG

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung (1) zum Behandeln von Oberflächen (2), insbesondere bei Textilien.

Um eine verbesserte und schonende Reinigung der Oberfläche zu ermöglichen, ist eine in einem Saugmund (4) angeordnete Plasmaquelle (8) vorgesehen, über die Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche (2) ausbringbar ist, wobei eine kommunizierend mit der Plasmaquelle

(8), der Erfassungseinrichtung (5), dem Gebläse (3) und der Ventileinrichtung (7) verbundene Steuereinrichtung (12) vorgesehen ist, die derart ausgebildet ist, dass sie die Plasmaquelle (8) ausschließlich dann aktiviert, sofern die Ventileinrichtung (7) geöffnet ist und Luft (13) ausschließlich aus der Umgebung und nicht über den Saugmund (4) angesaugt wird und/oder sofern das Gebläse (3) ausgeschaltet ist.

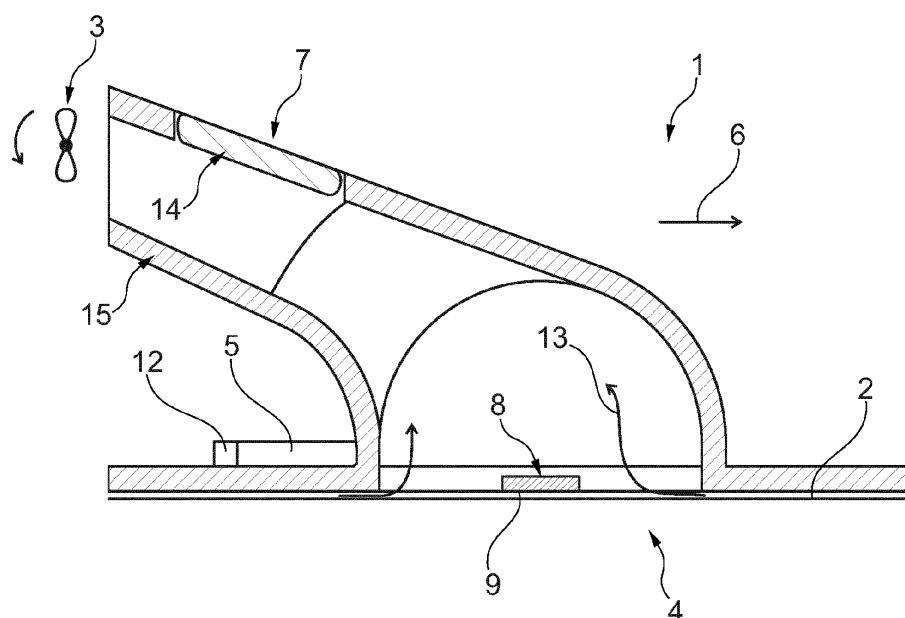


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung zum Behandeln von Oberflächen, insbesondere Textilien, mit einem Gebläse und einem damit verbundenen Saugmund, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem ein Betriebsverfahren einer solchen Reinigungsvorrichtung.

[0002] Aus der DE 196 02 723 A1 ist eine gattungsgemäße Reinigungsvorrichtung mit einem Gebläse und einem Saugmund sowie einer Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Bewegungsrichtung des Saugmunds bekannt. Hierbei wird die jeweilige momentane Bewegungsrichtung des Saugmunds (Bodendüse) erfasst und in Abhängigkeit dieser Bewegungsrichtung ein zur Einwirkung gelangender Unterdruck variiert. Dabei werden selektiv jeweils bei einer Vorwärtsbewegung, bevorzugt durch Bypassöffnungen, zusätzlich Nebenluftmengen in den Bereich des Saugmundes geführt und tragen so zur Reinigungswirkung bei.

[0003] Aus der DE 10 2014 003 692 B3 ist ebenfalls eine Reinigungsvorrichtung mit einem Gehäuse mit einer Bodenplatte bekannt, welche beabstandet über einen zu reinigenden Bodenbelag führbar ist. In der Bodenplatte ist dabei zumindest eine Elektrode aufgenommen, welche mittels einer elektrischen Spannung beaufschlagbar ist, so dass sich zwischen der Elektrode und dem zu reinigenden Bodenbelag eine elektrische Entladung ausbilden kann. Über das Ausgeben von Plasma lässt sich der Bodenbelag hinsichtlich Gerüchen auffrischen und zugleich antibakteriell behandeln.

[0004] Aus der EP 1 604 602 A1 ist ein Saugkopf eines Staubsaugers bekannt, umfassend ein Gehäuse mit einem Saugmund, durch welchen Staub einsaugbar ist, eine Bürste die drehbar im Saugmund angebracht ist und eine Vielzahl von Borsten aufweist sowie eine Bürstenantriebsvorrichtung. Ein erster Saugkanal mit einem Eingang ist dabei entsprechend einer Staubbewegungsrichtung positioniert, sofern sich die Bürste in einer Vorwärtsrichtung dreht, während ein zweiter Saugkanal mit einem Eingang entsprechend einer Staubbewegungsrichtung positioniert ist, sofern sich die Bürste in einer Rückwärtsrichtung dreht. Beide Eingänge sind dabei derart angeordnet, dass sie von einem offenen Abschnitt des Saugmundes beabstandet sind. Hierdurch soll insbesondere eine verbesserte Reinigungsfunktion bereitgestellt werden können.

[0005] Zur Optimierung eines Reinigungsvorgangs werden zunehmend Plasmaquellen eingesetzt, über welche Plasma auf eine zu reinigende bzw. zu behandelnde Oberfläche ausgebbar ist. Plasma wird dabei als neben den drei Aggregatzuständen fest, flüssig oder gasförmig vierter Aggregatzustand bezeichnet. Wird einem Gas oder Gasgemisch hinreichend viel Energie, beispielsweise in Form von elektrischer Energie, zugeführt, so werden einige Atome des Gases ionisiert, das heißt Elektronen werden aus der Atomhülle entfernt und bewegen sich als freie Teile, so dass ein positiv geladenes

Atom zurück bleibt. Wenn ein Gas aus einem ausreichend hohen Anteil an freien Ionen und Elektronen besteht, bezeichnet man dies als Plasma. Zur Anwendung in Reinigungsvorrichtungen kommt dabei insbesondere auch sogenanntes kaltes Plasma, welches gezielt zur Beseitigung von Gerüchen und bestimmten Kohlenwasserstoffen eingesetzt werden kann.

[0006] Bei einem kalten Plasma entstehen besonders reaktive Partikel, wie beispielsweise verschiedene Sauerstoff- oder Stickstoffspezies, die eine ausreichend hohe Lebensdauer aufweisen, um bei einer indirekten Exposition organische Verbindungen zu schädigen. Zu diesen Partikeln zählen unter anderem atomarer Sauerstoff, Superoxidradikale, Ozon, Hydroxylradikale, Stickstoffmonoxid sowie Stickstoffdioxid, die sowohl eine zerstörende Wirkung auf unterschiedlichste Geruchsmoleküle als auch auf Zellkomponenten haben und dadurch in der Lage sind, Zellwände von beispielsweise Bakterien, Keimen, Viren oder Pilzen zu schädigen und dadurch diese Mikroorganismen abzutöten. Durch Beaufschlagung der Zellwände bzw. von Geruchsmolekülen, welche meist aus Kohlenstoffverbindungen bestehen, laden sich diese durch die im Plasma vorhandenen Elektronen negativ auf, was zu einer elektrostatischen Abstoßung und dadurch zu mechanischen Spannungen führt, welche bei Überschreiten der Zugfestigkeit die Zerstörung der Zellwände bzw. Geruchsmoleküle zur Folge hat. Erzeugt werden kann das Plasma beispielsweise mittels einer Hochfrequenz.

[0007] Nachteilig bei einer Reinigungsvorrichtung mit einer Plasmaquelle ist jedoch unter Umständen, dass bei einem unkontrollierten Zutritt von Luftsauerstoff Ozon entsteht, was nicht nur Atemwegsreizungen zur Folgen haben kann, sondern auch bei einer längeren Beaufschlagung einer Oberfläche zu einer Ver- bzw. Entfärbung derselben führen kann.

[0008] Mit derartigen Reinigungsvorrichtungen mit einer Plasmaquelle können nicht nur glatte Oberflächen aus beispielsweise Glas, Holz oder Metall behandelt werden, sondern auch jegliche Art von Textilien, beispielsweise mit Naturfasern oder Kunstfasern, aber auch Leder, Federn, Keramik, Baumwolle, Seide, Leinen, Filz, Nylon, etc.

[0009] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Reinigungsvorrichtung der gattungsgemäßen Art eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, mittels welcher insbesondere ein verbessertes Reinigungsergebnis, eine komfortable Benutzung und/oder eine längere Lebensdauer der Reinigungsvorrichtung erreicht werden können.

[0010] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0011] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine Reinigungsvorrichtung sowohl als Staubsauger als auch als Plasmareiniger aus-

zubilden und dabei die unterschiedlichen Reinigungsprozesse, nämlich ein Absaugen und ein Behandeln einer zu reinigenden bzw. aufzufrischenden Oberfläche mittels Plasma mittels entsprechender Einrichtungen zuverlässig und automatisch zu trennen. Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung zum Behandeln einer Oberfläche, insbesondere zum Behandeln von Textilien oder Teppichen, weist dabei ein Gebläse mit einem damit verbundenen Saugmund, nämlich einem Staubsauger, auf. Ebenfalls vorgesehen sind eine Erfassungseinrichtung, die in der Lage ist, eine Bewegungsrichtung des Saugmunds zu erfassen und eine damit kommunizierend verbundene Ventileinrichtung, über die ein Unterdruck im Saugmund in Abhängigkeit der Bewegungsrichtung steuerbar ist. Konkret bedeutet dies, dass die Ventileinrichtung beispielsweise bei einer Hin-Bewegung des Saugmundes geöffnet und bei einer entgegengesetzten Her-Bewegung geschlossen ist. Bei einer geschlossenen Ventileinrichtung erfolgt ein Ansaugen von Luft vorzugsweise ausschließlich bzw. zumindest überwiegend über den Saugmund, während bei einer geöffneten Ventileinrichtung auch oder nur ein Ansaugen von Luft aus der Umgebung und nicht über den Saugmund erfolgen kann. Erfindungsgemäß ist nun eine im Saugmund angeordnete Plasmaquelle vorgesehen, über die Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche ausbringbar ist, wobei eine kommunizierend mit der Plasmaquelle, der Erfassungseinrichtung, dem Gebläse und der Ventileinrichtung verbundene Steuereinrichtung vorgesehen ist, die wiederum derart ausgebildet ist, dass sie die Plasmaquelle ausschließlich dann aktiviert, wenn die Ventileinrichtung geöffnet ist und gleichzeitig Luft ausschließlich aus der Umgebung und nicht über Saugmund angesaugt wird. Zusätzlich oder alternativ kann die Steuereinrichtung die Plasmaquelle auch nur dann aktivieren, sofern das Gebläse ausgeschaltet ist. Beide Ausführungsformen tragen dazu bei, dass die Reinigungsvorrichtung bei beispielsweise einem Hinbewegen des Saugmundes die Oberfläche absaugt und bei einem Herbewegen, das heißt Zurückziehen des Saugmundes, die Oberfläche mit Plasma beaufschlagt und dadurch sowohl Geruchsmoleküle als auch Zellwände von Mikroorganismen zerstört und dadurch die Oberfläche desinfiziert und zugleich Gerüche neutralisiert. Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung weist dabei zusätzlich den Vorteil auf, dass ein Ansaugen von Luft über den Saugmund nur dann erfolgt, wenn die Plasmaquelle ausgeschaltet ist, wodurch eine unerwünschte Ozonproduktion durch aus Luftsauerstoff gebildetem Ozon, vermieden werden kann. Durch das Vermeiden bzw. zumindest Reduzieren von nicht dem Reinigen dienenden Ozon, kann auch ein Austragen desselben über den Saugmund und das Gebläse in die Umgebungsluft vermieden und dadurch zumindest die Gefahr einer Atemwegsreizung reduziert werden. Durch eine erhöhte Ozonkonzentration findet auch ein erhöhter Verschleiß der Plasmaquelle statt, so dass durch den ausschließlich alternativen Betrieb der Reinigungsvorrichtung als Saugvorrichtung bzw. als

Plasma-Vorrichtung eine unerwünschte hohe Beaufschlagung der Plasma-Vorrichtung mit Ozon und damit ein erhöhter Verschleiß derselben zuverlässig vermieden werden können.

- 5 [0012] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung weist die Ventileinrichtung ein Klappenventil auf. Mittels eines derartigen Klappenvents kann ein nicht nur kostengünstiges, sondern auch hochfunktionsfähiges Ventil geschaffen werden, welches ein Ansaugen von Luft durch den Saugmund bei gleichzeitig eingeschalteter Plasmaquelle zuverlässig unterbindet.
- 10 [0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weist die Erfassungseinrichtung einen Mikrocontroller auf. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass die Erfassungseinrichtung einen optischen Sensor oder ähnliches aufweist, so dass die Bewegungsrichtung des Saugmunds elektronisch erfasst werden kann. Bei einer einfachen Ausführungsform ist auch denkbar, dass an einer Unterseite des Saugmundes ein Laufrad angeordnet ist, welches je nach Drehrichtung die Plasmaquelle aktiviert oder deaktiviert und die Ventileinrichtung öffnet oder schließt. Bereits diese nicht abschließende Aufzählung lässt erkennen, welche mannigfaltige Möglichkeiten für die Erfassungseinrichtung zur Verfügung stehen.
- 15 [0014] Zweckmäßig weist die Plasmaquelle eine Plateaufläche mit einer Elektrode zur Erzeugung von Plasma auf, die darüber hinaus zumindest teilweise von Ansaugöffnungen umgeben sein kann. Die Elektrode kann dabei beispielsweise eine längliche Form aufweisen und quer zur üblichen Bewegungsrichtung des Saugmundes verlaufen. Umgeben ist die Elektrode von einem Keramiksubstrat. Über die die Plateaufläche zumindest teilweise umgebende Ansaugöffnungen kann im Saugbetrieb der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung ein gleichmäßiges flächiges Absaugen der zu behandelnden bzw. zu reinigenden Oberfläche erreicht werden.
- 20 [0015] Zweckmäßig kann die Reinigungsvorrichtung im Bereich des Saugmundes eine rotierende Bürste aufweisen. Mittels einer derartigen rotierenden Bürste kann beispielsweise eine glatte Oberfläche nicht nur abgesaugt, sondern zusätzlich auch gebürstet werden, wodurch beispielsweise leicht anhaftender Schmutz mechanisch gelockert und dadurch leichter eingesaugt werden kann. Die Bürste kann dabei selbstverständlich auch in der Art eines Fadenhebers wirken, wodurch bei einem Teppich beispielsweise Haare und/oder Flusen ausgekämmt und insbesondere Teppichschlingen aufgerichtet werden können. Ein derartiger Fadenheber kann selbstverständlich alternativ zur rotierenden Bürste auch in der Art von entsprechenden feststehenden Borsten ausgebildet sein.
- 25 [0016] Zweckmäßig ist eine Filtereinrichtung, insbesondere ein Elektrofilter oder ein Aktivkohlefilter, zum Herausfiltern von Ozon vorgesehen. Wird beispielsweise die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung derart realisiert, dass die Plasmaquelle ausschließlich dann ak-

tiviert wird, sofern das Gebläse ausgeschaltet ist, kann ein Nachlauf des Gebläses immer noch zu einem Ansaugen von Luft über den Saugmund und damit ein Bereitstellen von Luftsauerstoff erfolgen, wodurch mittels des Plasmas Ozon hergestellt wird. Dieses Ozon kann mittels der erfindungsgemäß vorgesehenen Filtereinrichtung herausgefiltert werden, wodurch insbesondere die Gefahr von Atemwegsreizungen zumindest reduziert werden kann.

[0017] Die vorliegende Erfindung beruht weiter auf dem allgemeinen Gedanken, ein Betriebsverfahren einer in den vorherigen Absätzen beschriebenen Reinigungsvorrichtung anzugeben, bei welchem die Steuereinrichtung die Plasmaquelle ausschließlich dann aktiviert, sofern die Ventileinrichtung geöffnet ist und Luft ausschließlich aus der Umgebung und nicht über den Saugmund ansaugt und/oder sofern das Gebläse ausgeschaltet ist. Mittels des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens ist es somit möglich eine erhöhte Ozonkonzentration zu verhindern, wodurch nicht nur die Lebensdauer der Plasmaquelle verlängert, sondern zusätzlich auch gegebenenfalls auftretende Atemwegsreizungen verhindert werden können. Zudem kann mit dem erfindungsgemäßen Betriebsverfahren ein alternierendes Absaugen bzw. Plasmabehandeln der aufzufrischenden bzw. zu reinigenden Oberflächen bei einer Hin- und Her-Bewegung eines Saugmündes der Reinigungsvorrichtung erreicht werden. Hierdurch lässt sich die zu behandelnde Oberfläche nicht nur Absaugen, sondern zugleich lassen sich auch Gerüche neutralisieren und die Oberfläche antibakteriell behandeln.

[0018] Zweckmäßig schaltet die Steuereinrichtung die Plasmaquelle aus, sofern die Erfassungseinrichtung eine vordefinierte Zeitspanne keine Bewegung des Saugmunds erfasst. Hierdurch soll eine zu hohe Beaufschlagung der Oberfläche mit Ozon vermieden werden, welche mittel- bzw. langfristig gegebenenfalls zu einer Ver- bzw. Entfärbung der zu behandelnden Oberfläche führen könnte.

[0019] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens wird über eine Filtereinrichtung, beispielsweise einem Elektrofilter oder einem Aktivkohlefilter, Ozon aus der über den Saugmund angesaugten Luft herausgefiltert. Hierdurch kann eine Ozonbelastung in der Umgebung der Reinigungsvorrichtung gesenkt und dadurch die Gefahr von Atemwegsreizungen reduziert werden.

[0020] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0021] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0022] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfin-

dung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

[0023] Dabei zeigen, jeweils schematisch:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäß Reinigungsvorrichtung zum Behandeln von Oberflächen bei geschlossener Ventileinrichtung und deaktivierter Plasmaquelle,

Fig. 2 eine Darstellung wie in Fig. 1, jedoch bei geöffneter Ventileinrichtung und aktiverter Plasmaquelle,

Fig. 3 eine Ansicht von unten auf einen Teil der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung.

[0024] Entsprechend den Fig. 1 bis 3, weist eine erfindungsgemäß Reinigungsvorrichtung 1 zum Behandeln von Oberflächen 2, insbesondere zum Behandeln von Textilien oder Teppichen, ein Gebläse 3 sowie einen damit verbundenen Saugmund 4 auf. Ebenfalls vorgesehen ist eine Erfassungseinrichtung 5 zur Erfassung einer Bewegungsrichtung 6 des Saugmunds 4. Mit der Erfassungseinrichtung 5 kommunizierend verbunden ist eine Ventileinrichtung 7, über welche ein Unterdruck im Saugmund 4 in Abhängigkeit der Bewegungsrichtung 6 steuerbar ist. Erfindungsgemäß ist nun im Saugmund 4 eine

Plasmaquelle 8 vorgesehen, über die Plasma, insbesondere kaltes Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche 2 ausbringbar ist. Ein derartiges kaltes Plasma, auch Niederdruckplasma genannt, beinhaltet besonders reaktive Partikel, wie beispielsweise verschiedene Sauerstoff oder Stickstoffspezies, die eine ausreichend hohe Lebensdauer aufweisen, um bei einer indirekten Exposition organische Verbindungen zu schädigen. Derartige Partikel können beispielsweise atomarer Sauerstoff, Superoxidradikale, Ozon, Hydroxylradikale, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid sein. Diese Partikel zeigen eine zerstörerische Wirkung bei unterschiedlichsten Geruchskomponenten bzw. Geruchsmolekülen, wie auch Zellkomponenten, wie auch Zellwänden. Werden beispielsweise Geruchsmoleküle, die üblicherweise aus Kohlenstoffverbindungen bestehen, aber auch Zellwände von Bakterien, Keimen, Viren, Pilzen oder anderen vergleichbaren Mikroorganismen dem Plasma direkt ausgesetzt, so laden sich diese aufgrund des Beschusses mit den im Plasma vorhandenen Elektronen negativ auf. Aufgrund der elektrostatischen Abstoßung führt dies zu mechanischen Spannungen bis hin zur Überschreitung der Zugfestigkeit und der Zerstörung der Geruchsmoleküle bzw. der Zellwand. Dabei können nicht nur mechanische Verspannungen aufgrund der Ladung die Zellwände zerstören, sondern auch die Störung des Ladungsgleichgewichts der Geruchsmoleküle durch verschiedene, weitere elektrostatische Wechselwirkungen und der Elektrolyse, beispielsweise durch Änderung der Permeabilität

30

35

40

45

50

55

Plasmaquelle 8 vorgesehen, über die Plasma, insbesondere kaltes Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche 2 ausbringbar ist. Ein derartiges kaltes Plasma, auch Niederdruckplasma genannt, beinhaltet besonders reaktive Partikel, wie beispielsweise verschiedene Sauerstoff oder Stickstoffspezies, die eine ausreichend hohe Lebensdauer aufweisen, um bei einer indirekten Exposition organische Verbindungen zu schädigen. Derartige Partikel können beispielsweise atomarer Sauerstoff, Superoxidradikale, Ozon, Hydroxylradikale, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid sein. Diese Partikel zeigen eine zerstörerische Wirkung bei unterschiedlichsten Geruchskomponenten bzw. Geruchsmolekülen, wie auch Zellkomponenten, wie auch Zellwänden. Werden beispielsweise Geruchsmoleküle, die üblicherweise aus Kohlenstoffverbindungen bestehen, aber auch Zellwände von Bakterien, Keimen, Viren, Pilzen oder anderen vergleichbaren Mikroorganismen dem Plasma direkt ausgesetzt, so laden sich diese aufgrund des Beschusses mit den im Plasma vorhandenen Elektronen negativ auf. Aufgrund der elektrostatischen Abstoßung führt dies zu mechanischen Spannungen bis hin zur Überschreitung der Zugfestigkeit und der Zerstörung der Geruchsmoleküle bzw. der Zellwand. Dabei können nicht nur mechanische Verspannungen aufgrund der Ladung die Zellwände zerstören, sondern auch die Störung des Ladungsgleichgewichts der Geruchsmoleküle durch verschiedene, weitere elektrostatische Wechselwirkungen und der Elektrolyse, beispielsweise durch Änderung der Permeabilität

Plasmaquelle 8 vorgesehen, über die Plasma, insbesondere kaltes Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche 2 ausbringbar ist. Ein derartiges kaltes Plasma, auch Niederdruckplasma genannt, beinhaltet besonders reaktive Partikel, wie beispielsweise verschiedene Sauerstoff oder Stickstoffspezies, die eine ausreichend hohe Lebensdauer aufweisen, um bei einer indirekten Exposition organischen Verbindungen zu schädigen. Derartige Partikel können beispielsweise atomarer Sauerstoff, Superoxidradikale, Ozon, Hydroxylradikale, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid sein. Diese Partikel zeigen eine zerstörerische Wirkung bei unterschiedlichsten Geruchskomponenten bzw. Geruchsmolekülen, wie auch Zellkomponenten, wie auch Zellwänden. Werden beispielsweise Geruchsmoleküle, die üblicherweise aus Kohlenstoffverbindungen bestehen, aber auch Zellwände von Bakterien, Keimen, Viren, Pilzen oder anderen vergleichbaren Mikroorganismen dem Plasma direkt ausgesetzt, so laden sich diese aufgrund des Beschusses mit den im Plasma vorhandenen Elektronen negativ auf. Aufgrund der elektrostatischen Abstoßung führt dies zu mechanischen Spannungen bis hin zur Überschreitung der Zugfestigkeit und der Zerstörung der Geruchsmoleküle bzw. der Zellwand. Dabei können nicht nur mechanische Verspannungen aufgrund der Ladung die Zellwände zerstören, sondern auch die Störung des Ladungsgleichgewichts der Geruchsmoleküle durch verschiedene, weitere elektrostatische Wechselwirkungen und der Elektrolyse, beispielsweise durch Änderung der Permeabilität

Plasmaquelle 8 vorgesehen, über die Plasma, insbesondere kaltes Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche 2 ausbringbar ist. Ein derartiges kaltes Plasma, auch Niederdruckplasma genannt, beinhaltet besonders reaktive Partikel, wie beispielsweise verschiedene Sauerstoff oder Stickstoffspezies, die eine ausreichend hohe Lebensdauer aufweisen, um bei einer indirekten Exposition organischen Verbindungen zu schädigen. Derartige Partikel können beispielsweise atomarer Sauerstoff, Superoxidradikale, Ozon, Hydroxylradikale, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid sein. Diese Partikel zeigen eine zerstörerische Wirkung bei unterschiedlichsten Geruchskomponenten bzw. Geruchsmolekülen, wie auch Zellkomponenten, wie auch Zellwänden. Werden beispielsweise Geruchsmoleküle, die üblicherweise aus Kohlenstoffverbindungen bestehen, aber auch Zellwände von Bakterien, Keimen, Viren, Pilzen oder anderen vergleichbaren Mikroorganismen dem Plasma direkt ausgesetzt, so laden sich diese aufgrund des Beschusses mit den im Plasma vorhandenen Elektronen negativ auf. Aufgrund der elektrostatischen Abstoßung führt dies zu mechanischen Spannungen bis hin zur Überschreitung der Zugfestigkeit und der Zerstörung der Geruchsmoleküle bzw. der Zellwand. Dabei können nicht nur mechanische Verspannungen aufgrund der Ladung die Zellwände zerstören, sondern auch die Störung des Ladungsgleichgewichts der Geruchsmoleküle durch verschiedene, weitere elektrostatische Wechselwirkungen und der Elektrolyse, beispielsweise durch Änderung der Permeabilität

Plasmaquelle 8 vorgesehen, über die Plasma, insbesondere kaltes Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche 2 ausbringbar ist. Ein derartiges kaltes Plasma, auch Niederdruckplasma genannt, beinhaltet besonders reaktive Partikel, wie beispielsweise verschiedene Sauerstoff oder Stickstoffspezies, die eine ausreichend hohe Lebensdauer aufweisen, um bei einer indirekten Exposition organischen Verbindungen zu schädigen. Derartige Partikel können beispielsweise atomarer Sauerstoff, Superoxidradikale, Ozon, Hydroxylradikale, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid sein. Diese Partikel zeigen eine zerstörerische Wirkung bei unterschiedlichsten Geruchskomponenten bzw. Geruchsmolekülen, wie auch Zellkomponenten, wie auch Zellwänden. Werden beispielsweise Geruchsmoleküle, die üblicherweise aus Kohlenstoffverbindungen bestehen, aber auch Zellwände von Bakterien, Keimen, Viren, Pilzen oder anderen vergleichbaren Mikroorganismen dem Plasma direkt ausgesetzt, so laden sich diese aufgrund des Beschusses mit den im Plasma vorhandenen Elektronen negativ auf. Aufgrund der elektrostatischen Abstoßung führt dies zu mechanischen Spannungen bis hin zur Überschreitung der Zugfestigkeit und der Zerstörung der Geruchsmoleküle bzw. der Zellwand. Dabei können nicht nur mechanische Verspannungen aufgrund der Ladung die Zellwände zerstören, sondern auch die Störung des Ladungsgleichgewichts der Geruchsmoleküle durch verschiedene, weitere elektrostatische Wechselwirkungen und der Elektrolyse, beispielsweise durch Änderung der Permeabilität

der Zellwände beeinflussen. Der Mechanismus zur Inaktivierung von Mikroorganismen ergibt sich dabei auch aus den sehr energiereichen Ionen. Besonders kaltes Plasma ist dabei besonders gut zur Inaktivierung von Gerüchen an textilen Geweben oder haushaltsüblichen Oberflächen oder dergleichen geeignet. Unter kaltem Plasma wird dabei auch ein Plasma verstanden bei dem eine die Verteilung der kinetischen Energie der Elektronen des Plasmas beschreibende Temperatur, die auch als Elektronen-Temperatur bezeichnet wird, nicht identisch und insbesondere sehr viel höher ist als eine die Verteilung der kinetischen Energie der von dem Plasma umfassten Ionen, insbesondere Atomionen oder Molekülionen beschreibenden Temperatur, die auch als IonenTemperatur bezeichnet wird.

[0025] Die Bewegungsrichtung 6 ist dabei in den Fig. 1 und 2 lediglich in einer Richtung dargestellt, wobei selbstverständlich klar ist, dass die Erfassungseinrichtung 5 unterschiedliche Bewegungsrichtung 6 erfassen und darüber die Ventileinrichtung 7 bzw. die Plasmaquelle 8 steuern kann.

[0026] Die Plasmaquelle 8 besitzt dabei eine Plateaufläche 9 (vgl. insbesondere Fig. 3) mit zumindest einer Elektrode 10, gemäß der Fig. 3 einer länglichen Elektrode 10, zur Erzeugung von Plasma. Die Plateaufläche 9 kann dabei zumindest teilweise von Ansaugöffnungen 11 umgeben sein.

[0027] Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung 1 weist darüber hinaus eine kommunizierend mit der Plasmaquelle 8, der Erfassungseinrichtung 5, dem Gebläse 3 und der Ventileinrichtung 7 verbundene Steuereinrichtung 12 auf, die derart ausgebildet ist, dass sie die Plasmaquelle 8 ausschließlich dann aktiviert, sofern die Ventileinrichtung 7 geöffnet ist (vgl. Fig. 2) und dadurch Luft 13 ausschließlich aus der Umgebung und nicht über den Saugmund 4 angesaugt wird und/oder sofern das Gebläse 3 ausgeschaltet ist.

[0028] Eine derartig ausgebildete Reinigungsvorrichtung 1 bietet dabei den großen Vorteil, dass das von der Plasmaquelle 8 und der Elektrode 10 erzeugte und auf die zu behandelnde Oberfläche 2 aufgebrachte Plasma nicht durch über den Saugmund 4 angesaugten Sauerstoff belastet wird, wodurch die Erzeugung von Ozon zumindest reduziert wird. Ein so hoher Ozongehalt kann nämlich nicht nur ein Ver- bzw. Entfärben der zu behandelnden Oberfläche 2 bewirken, sondern kann gegebenenfalls auch zu Atemwegsreizungen führen, wodurch ein unbeabsichtigtes Erzeugen von Ozon unbedingt vermieden werden muss. Ein zu hoher Ozongehalt erhöht zudem den Verschleiß der Plasmaquelle 8 und verringert dadurch deren Lebensdauer, so dass die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung 1 effektiv dazu beitragen kann, die zu behandelnden Oberflächen 2 schonend zu reinigen bzw. zu behandeln, dem Verschleiß der Plasmaquelle 8 zu reduzieren und die Gefahr von Atemwegsreizungen zu senken.

[0029] Betrachtet man die Ventileinrichtung 7 weiter, so kann man erkennen, dass diese ein Klappenventil 14

aufweist, wobei eine Klappe des Klappenventils 14 gemäß der Fig. 1 in ihrer geschlossenen Stellung und gemäß der Fig. 2 in ihrer geöffneten Stellung dargestellt ist. Angeordnet ist die Ventileinrichtung 7 im gezeigten Fall 5 in einem Kanal 15 des Saugmunds 4, über welchen dieser mit dem Gebläse 3 der Reinigungsvorrichtung 1 verbunden werden kann.

[0030] Mit der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung 1 ist somit ein mehrstufiges Reinigen der Oberfläche 10 2 möglich, so dass diese beispielsweise bei einer Bewegung des Saugmunds 4 über die zu behandelnde Oberfläche 2 in der Bewegungsrichtung 6 abgesaugt und dadurch gereinigt wird, während bei einem Zurückziehen des Saugmundes 4 entgegen der Bewegungsrichtung 6 15 die Ventileinrichtung 7 geöffnet ist und dadurch ein Ansaugen von Luft 13 nicht mehr über den Saugmund 4, sondern aus der Umgebung über die Ventileinrichtung 7 erfolgt. In diesem, gemäß der Fig. 2 dargestellten Zustand, ist die Plasmaquelle 8 aktiviert und beaufschlagt 20 die zu behandelnde Oberfläche 2 mit Plasma, wodurch diese insbesondere bezüglich Gerüchen neutralisiert und antimikrobiell bzw. antibakteriell behandelt wird, wodurch ein völlig neuartiges, mehrstufiges Reinigungskonzept realisiert werden kann.

[0031] Des Weiteren kann die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung 1 eine Filtereinrichtung 16 (vgl. Fig. 2) insbesondere einen Elektrofilter oder ein Aktivkohlefilter, zum Herausfiltern von Ozon aufweisen. Hierdurch ist es möglich, dass aus drei Sauerstoffatomen 30 aufgebaute Ozonmolekül umzuwandelnd und insbesondere dessen atemwegsreizende Wirkung zumindest zu verringern.

[0032] Die Steuereinrichtung 12 kann prinzipiell auch 35 derart ausgebildet sein, dass sie die Plasmaquelle 8 ausschaltet, sofern die Erfassungseinrichtung 5 eine vordefinierte Zeitspanne keine Bewegung des Saugmunds 4 bei gleichzeitig geöffneter Ventileinrichtung 7 und aktiver Plasmaquelle 8 erfasst. Hierdurch kann zuverlässig verhindert werden, dass bei einem Nichtbewegen des 40 Saugmundes 4 die zu behandelnde Oberfläche 2 mit zu viel Plasma beaufschlagt wird und dort deshalb unter Umständen Ver- bzw. Entfärbungen auftreten können.

[0033] Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem ein 45 Betriebsverfahren für eine solche Reinigungsvorrichtung 1, bei dem die Steuereinrichtung 12 die Plasmaquelle 8 ausschließlich dann aktiviert, so dass Plasma erzeugt und ausgestoßen wird, sofern die Ventileinrichtung 7 geöffnet ist und Luft 13 ausschließlich aus der Umgebung und nicht über den Saugmund ansaugt. Zusätzlich oder alternativ kann die Steuereinrichtung 12 die Plasmaquelle 8 auch nur dann ausschließlich aktivieren, sofern das Gebläse 3 ausgeschaltet ist. Beide Ausführungsformen ermöglichen dabei einen mehrstufigen Reinigungsprozess, der eine zu hohe Ozonerzeugung sowie ein unnötiges Beaufschlagen der zu behandelnden Oberfläche 2 mit Plasma zuverlässig unterbindet. Hierdurch lässt sich 50 insbesondere die Gefahr von Atemwegsreizungen reduzieren und die Lebensdauer der Plasmaquelle 8 verlängern.

gern.

Bezugszeichenliste

[0034]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Reinigungsvorrichtung |
| 2 | Oberfläche |
| 3 | Gebläse |
| 4 | Saugmund |
| 5 | Erfassungseinrichtung |
| 6 | Bewegungsrichtung |
| 7 | Ventileinrichtung |
| 8 | Plasmaquelle |
| 9 | Plateaufläche |
| 10 | Elektrode |
| 11 | Ansaugöffnung |
| 12 | Steuereinrichtung |
| 13 | Luft |
| 14 | Klappenventil |
| 15 | Kanal |
| 16 | Filttereinrichtung |

Patentansprüche

- | | | |
|-----|--|----|
| 1. | Reinigungsvorrichtung (1) zum Behandeln von Oberflächen (2), insbesondere Textilien, mit einem Gebläse (3) und einem damit verbundenen Saugmund (4), mit einer Erfassungseinrichtung (5) zum Erfassen einer Bewegungsrichtung (6) des Saugmunds (4) und mit einer damit kommunizierend verbundenen Ventileinrichtung (7), über welche ein Unterdruck im Saugmund (4) in Abhängigkeit der Bewegungsrichtung (6) beeinflussbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine im Saugmund (4) angeordnete Plasmaquelle (8) vorgesehen ist, über die Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche (2) ausbringbar ist, wobei eine kommunizierend mit der Plasmaquelle (8), der Erfassungseinrichtung (5), dem Gebläse (3) und der Ventileinrichtung (7) verbundene Steuereinrichtung (12) vorgesehen ist, die derart ausgebildet ist, dass sie die Plasmaquelle (8) ausschließlich dann aktiviert, sofern die Ventileinrichtung (7) geöffnet ist und Luft (13) ausschließlich aus der Umgebung und nicht über den Saugmund (4) angesaugt wird und/oder sofern das Gebläse (3) ausgeschaltet ist. | 25 |
| 2. | Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (7) ein Klappenventil (14) aufweist. | 50 |
| 3. | Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (5) einen Mikrocontroller aufweist. | 55 |
| 4. | Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Plasmaquelle (8) eine Plateaufläche (9) mit zumindest einer Elektrode (10) aufweist. | 5 |
| 5. | Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Plateaufläche (9) zumindest teilweise von Ansaugöffnungen (11) umgeben ist. | 10 |
| 6. | Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Filttereinrichtung (16), insbesondere ein Elektrofilter oder ein Aktivkohlefilter, zum Herausfiltern von Ozon vorgesehen ist. | 15 |
| 7. | Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (12) derart ausgebildet ist, dass sie die Plasmaquelle (8) ausschaltet, sofern die Erfassungseinrichtung (5) eine vordefinierte Zeitpanne keine Bewegung des Saugmunds (4) erfasst. | 20 |
| 8. | Betriebsverfahren einer Reinigungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Steuereinrichtung (12) die Plasmaquelle (8) ausschließlich dann aktiviert, sofern die Ventileinrichtung (7) geöffnet ist und Luft (13) ausschließlich aus der Umgebung und nicht über den Saugmund (4) angesaugt wird und/oder sofern das Gebläse (3) ausgeschaltet ist. | 25 |
| 9. | Betriebsverfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (12) die Plasmaquelle (8) ausschaltet, sofern die Erfassungseinrichtung (5) eine vordefinierte Zeitpanne keine Bewegung des Saugmunds (4) erfasst. | 30 |
| 10. | Betriebsverfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass über eine Filttereinrichtung (16), insbesondere über ein Elektrofilter oder ein Aktivkohlefilter, Ozon aus der über den Saugmund (4) angesaugten Luft (13) herausgefiltert wird. | 35 |
| | | 40 |
| | | 45 |

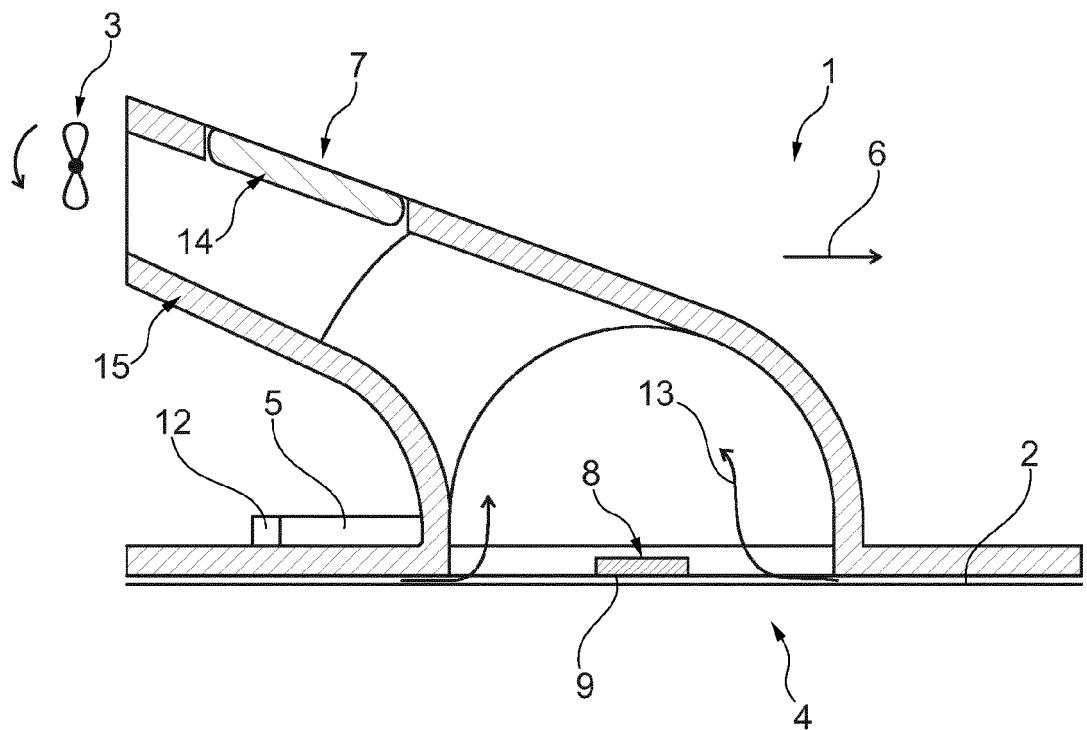


Fig. 1

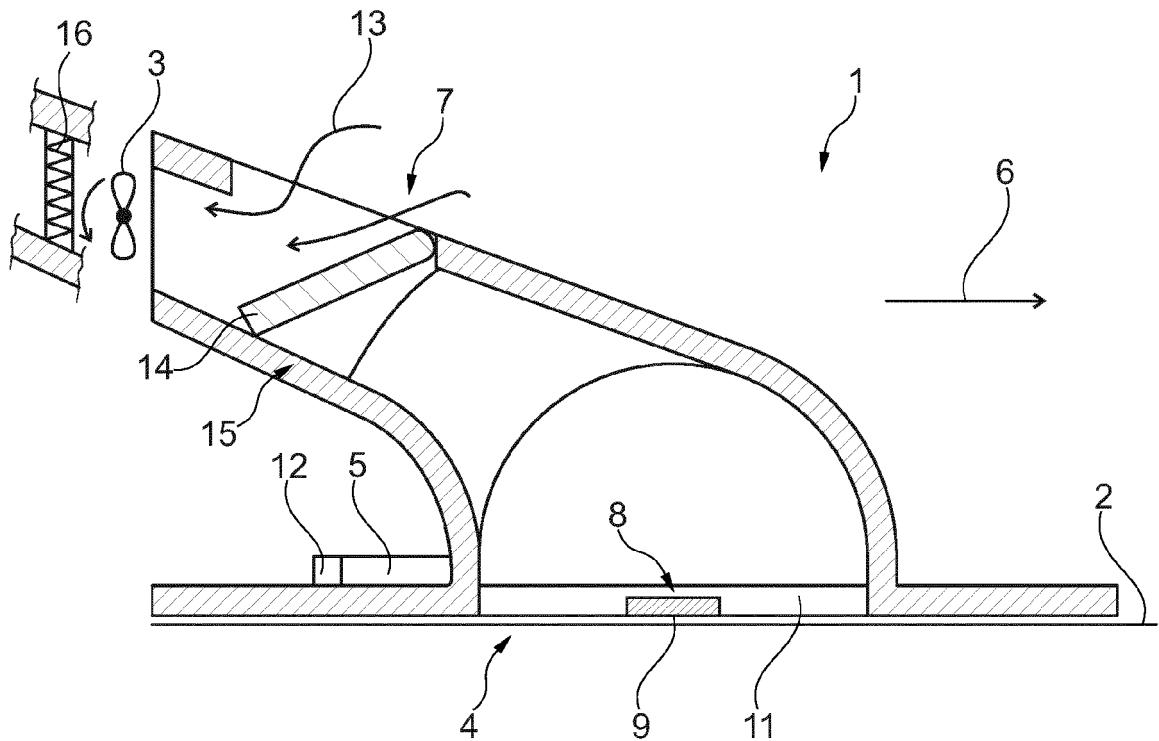


Fig. 2

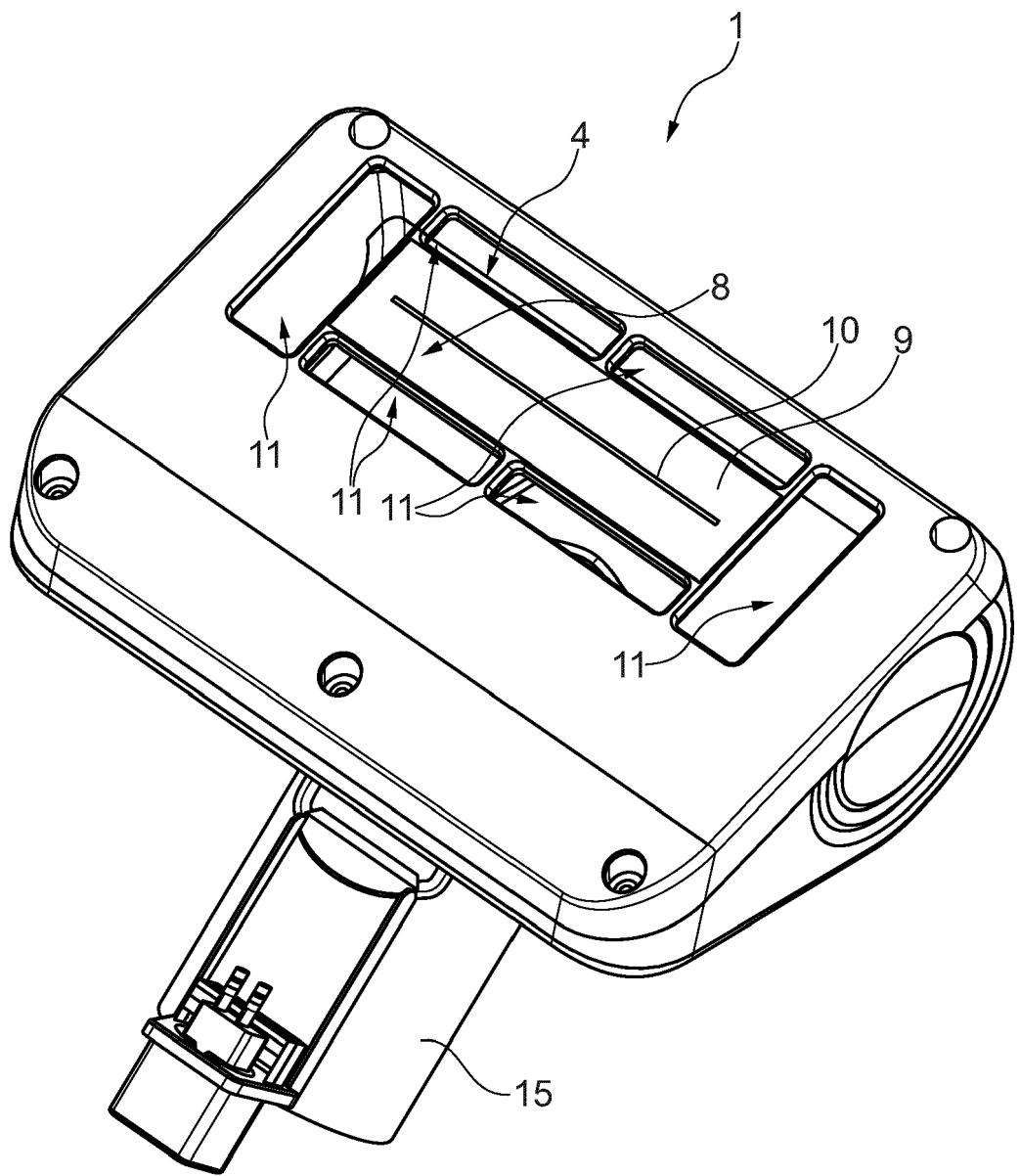


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 9848

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	A JP 2005 137417 A (SHARP KK) 2. Juni 2005 (2005-06-02) * das ganze Dokument * -----	1-10	INV. A47L9/02 A47L9/24 A47L11/20
15	A DE 10 2011 010355 A1 (MAX PLANCK GESELLSCHAFT [DE]) 9. August 2012 (2012-08-09) * Seite 1, linke Spalte, Absatz 1 * * Seite 1, linke Spalte, Absatz 7 * * Seite 5, linke Spalte, Absatz 47 - Spalte 5, Absatz 51 * * Abbildungen 4A, 4B *	1, 8	A61L2/14 A47L7/00
20	A KR 2005 0073334 A (PRONIX CO LTD [KR]; YOUNG KYOUNG EA [KR]) 13. Juli 2005 (2005-07-13) * Zusammenfassung * * Abbildungen 5, 6 *	1, 8	
25	A KR 100 767 387 B1 (TCELL [KR]) 17. Oktober 2007 (2007-10-17) * Zusammenfassung * * Abbildungen 2-7 *	1, 8	
30	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			A47L A61L
40			
45			
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 16. März 2022	Prüfer Redelsperger, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 21 19 9848

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

16-03-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2005137417 A	02-06-2005	JP 4188801 B2 JP 2005137417 A	03-12-2008 02-06-2005
15	DE 102011010355 A1	09-08-2012	DE 102011010355 A1 WO 2012104089 A1	09-08-2012 09-08-2012
	KR 20050073334 A	13-07-2005	KEINE	
20	KR 100767387 B1	17-10-2007	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

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 19602723 A1 [0002]
- DE 102014003692 B3 [0003]
- EP 1604602 A1 [0004]