

(19)



(11)

EP 4 009 747 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2022 Patentblatt 2022/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05H 1/24 ^(2006.01) **D06M 10/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21206439.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05H 1/2406; D06M 10/025; H05H 2245/36

(22) Anmeldetag: **04.11.2021**

(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: **01.12.2020 DE 102020215114**

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

(72) Erfinder:

- **Hassfurter, Stefan**
96126 Maroldsweisach (DE)
- **Schreiner, Dominik**
36043 Fulda (DE)
- **Wende, Tobias**
83209 Prien (DE)
- **Geis, Julius**
97688 Bad Kissingen (DE)
- **Stallenberger, Fritz**
97616 Bad Neustadt (DE)

(54) **PLASMA-VORRICHTUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Plasma-Vorrichtung (1) zum Behandeln von Oberflächen, insbesondere bei Textilien.

Um eine verbesserte Reinigung der Oberfläche erreichen zu können, ist ein Gehäuse (4) vorgesehen, in welchem eine Plasmaquelle (5) angeordnet ist, die eine in Längsrichtung des Gehäuses (4) verlaufende Plateaufläche (6) mit zumindest einer Elektrode (7) aufweist, über die Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche aus-

bringbar ist, wobei in Querrichtung neben der Elektrode (7) oder der Plasmaquelle (5) zumindest ein im Betrieb der Plasma-Vorrichtung (1) mechanisch mit der zu behandelnden Oberfläche zusammenwirkendes Kontaktelement (8) zur mechanischen Vorbehandlung der Oberfläche vorgesehen ist.

Hierdurch können eine mechanische Vorreinigung mit einer Oberflächenbehandlung mit Plasma kombiniert werden.

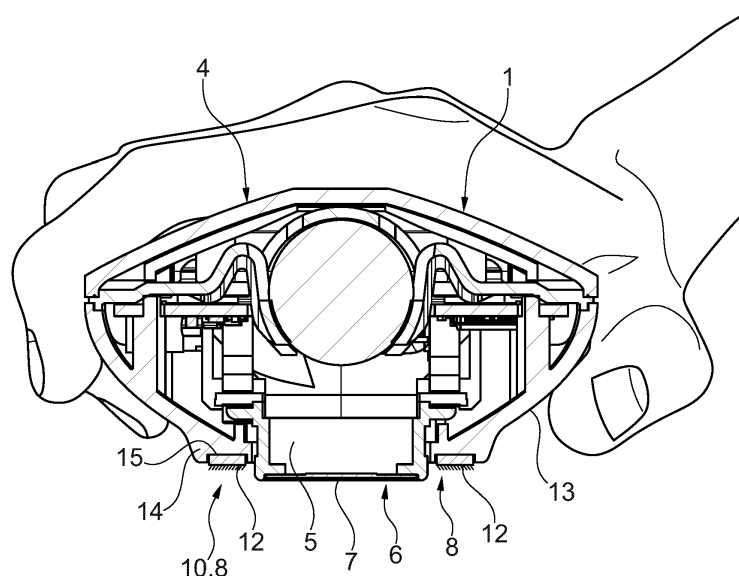


Fig. 4

EP 4 009 747 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Plasma-Vorrichtung zum Behandeln von Oberflächen, insbesondere bei Textilien, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 10 2011 100 751 A1 ist eine gattungsgemäße Plasma-Vorrichtung zur Inaktivierung vorzugsweise geruchsrelevanter Moleküle und damit zum Auffrischen von Oberflächen, beispielsweise bei Textilien, bekannt. Die Plasma-Vorrichtung weist ein Gehäuse sowie eine zugeordnete Plasma-Quelle und mindestens ein Abstandsmittel auf, welches dafür sorgt, dass zwischen der Plasma-Quelle und einer zu behandelnden Oberfläche ein vordefinierter Abstand eingehalten wird, bei welchem an der zu behandelnden Oberfläche angelagerte Moleküle durch Elektronen des Plasmas inaktiviert werden können.

[0003] Aus der US 6 513 269 B1 ist ein Dampfbügel-eisen mit einem Glättelement zur Textilstraffung bekannt.

[0004] Aus der CN 205 814 739 U ist eine tragbare Sterilisations- und Desinfektionseinrichtung bekannt, umfassend: Ein Gehäuse, eine Energiespeichervorrichtung, die in dem Gehäuse angeordnet ist sowie einen Transformator, der mit der Energiespeichervorrichtung verbunden ist. Eine Hochspannungsentladungsvorrichtung ist mit dem Transformator verbunden und so konfiguriert, dass sie Ozon und negative Ionen durch Hochspannungsentladung unter der von dem Transformator ausgegebenen Verstärkungsspannung erzeugt.

[0005] Aus der CN 108 771 767 A ist eine Belüftungseinrichtung zur Belüftung und zum Auffrischen von Kleidung bekannt.

[0006] Eine schnelle Reinigung von Oberflächen, beispielsweise Textilien, ist jedoch nicht immer mittels Waschen oder Reinigen möglich, so dass hierfür beispielsweise Plasma-Vorrichtungen eingesetzt werden, mittels welchen insbesondere Bakterien, Keime, Viren, Sporen, Pilze und Geruchsmoleküle inaktiviert werden können.

[0007] Nachteilig bei der beispielsweise aus dem Stand der Technik bekannten Plasma-Vorrichtung ist jedoch, dass diese lediglich beispielsweise Geruchsmoleküle inaktivieren bzw. Zellwände von Bakterien, Mikroben, etc. zerstören, eine weitergehende Reinigung der Oberfläche jedoch nicht erfolgt.

[0008] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für eine Plasma-Vorrichtung der gattungsgemäßen Art eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, mittels welcher insbesondere eine einfache und zugleich verbesserte Reinigung der zu behandelnden Oberflächen ermöglicht wird.

[0009] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem all-

gemeinen Gedanken, an eine an sich bekannte Plasma-Vorrichtung eine zusätzliche Reinigungsvorrichtung anzubringen, mittels welcher insbesondere Fusseln und Haare aufgenommen und dadurch eine zu behandelnde Oberfläche besser gereinigt werden kann. Die erfindungsgemäße Plasma-Vorrichtung besitzt dabei ein insbesondere längliches Gehäuse, in welchem eine Plasma-Quelle angeordnet ist. In Längsrichtung des Gehäuses verlaufend ist zudem eine Plateaufläche mit einer, vorzugsweise ebenfalls in Längsrichtung verlaufenden, Elektrode angeordnet, über die Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche ausbringbar ist, bzw. ausgebracht wird. Umgeben sein kann die Elektrode von einem Keramiksubstrat. Das Plasma entsteht direkt an der Oberfläche des Plateaus durch Zünden der Elektrode. In Querrichtung neben der Elektrode oder der Plasmaquelle, das heißt in Verfahrrichtung der Plasma-Vorrichtung vor und/oder vor und nach der Plasmaquelle ist erfindungsgemäß zumindest ein im Betrieb der Plasma-Vorrichtung mechanisch mit der zu behandelnden Oberfläche zusammenwirkendes Kontaktelement zur mechanischen Vorbehandlung der Oberfläche vorgesehen. Hierdurch kann zumindest eine mechanische Vorreinigung der Oberfläche erfolgen. Das Kontaktelement kann einen höheren Reibungskoeffizienten auf Textilien aufweisen als die Plateaufläche und wirkt dabei ähnlich einer Fusselrolle bzw. eines Fadenhebers und ermöglicht noch vor dem Beaufschlagen der zu behandelnden Oberfläche mit Plasma ein Aufsammeln von Fusseln bzw. Haaren, wodurch eine deutlich verbesserte und zugleich einfache Oberflächenbehandlung, beispielsweise Reinigung, ermöglicht wird. Mit der erfindungsgemäßen Plasma-Vorrichtung ist es möglich, nicht thermisches Plasma, welches auch als kaltes Plasma bezeichnet wird, gezielt zur Beseitigung von Gerüchen und bestimmten Kohlenwasserstoffen einzusetzen. Auch können mit einem derartigen Plasma Bakterien, Sporen, Viren, etc. abgetötet werden, ohne dass hierzu eine hohe Temperatur erforderlich ist. Die Plasma-Erzeugung erfolgt dabei durch ein Beaufschlagen eines Gases bzw. Gasgemisches mit elektrischer Energie, wodurch Atome des Gases ionisiert, das heißt Elektronen aus einer Atomhülle entfernt werden, so dass ein positiv geladenes Atom zurückbleibt. Ein aus einem ausreichend hohen Anteil an freien Ionen und Elektronen bestehendes Gas wird dabei als Plasma bezeichnet. Die Ionen und Elektronen bewegen sich dabei als freie Ladungsträger. Bei einem kalten Plasma, welches auch als Niederdruckplasma bezeichnet werden kann, entstehen besonders reaktive Partikel, wie beispielsweise unterschiedliche Sauerstoff- und Stickstoffspezies, die eine ausreichend hohe Lebensdauer aufweisen, um organische Verbindungen zu schädigen. Hierzu zählen unter anderem atomarer Sauerstoff, Superoxidradikale, Ozon, Hydroxylradikale, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, welche nicht nur eine zerstörerische Wirkung auf unterschiedlichste Geruchsmoleküle, sondern auch auf Zellkomponenten, wie Zellwände, besitzen und dadurch in der Lage sind, Gerüche

zu inaktivieren und Zellwände von Bakterien, Keimen, Viren, Pilzen oder vergleichbaren Mikroorganismen zu schädigen, da diese, sofern sie dem Plasma direkt ausgesetzt sind, sich aufgrund des Beschusses mit den in dem Plasma vorhandenen Elektronen, negativ aufladen. Aufgrund der elektrostatischen Abstoßung führt dies zu mechanischen Spannungen bis hin zur Überschreitung der Zugfestigkeit und Zerstörung von Geruchsmolekülen bzw. Zellwänden. Aber nicht nur mechanische Verspannungen aufgrund der Ladung können die Zellwände zerstören, sondern auch die Störung des Ladungsgleichgewichts der Geruchsmoleküle bzw. der Zellwand durch verschiedene, weitere elektrostatische Wechselwirkungen und der Elektrolyse, z. B. durch Änderung der Permeabilität der Zellwände. Ein Mechanismus zur Inaktivierung von Mikroorganismen ergibt sich aus den sehr energiereichen Ionen. Niederdruck-Plasmen bzw. kaltes Plasma sind/ist daher besonders gut zur Inaktivierung von Gerüchen an textilem Gewebe oder zum Behandeln von haushaltsüblichen Oberflächen geeignet, um eine Geruchsaktivierung zu erreichen. Mit der erfindungsgemäßen Plasma-Vorrichtung lassen sich somit die geruchsinaktivierenden bzw. Zellwände zerstörenden Wirkungen des Plasmas mit den mechanischen Wirkungen der seitlich der Elektrode bzw. der Plasmaquelle angeordneten Kontaktelemente kombinieren und dadurch eine deutlich verbesserte Behandlung/Reinigung der zu behandelnden Oberflächen erreichen. Weiter ist in diesem Zusammenhang zu nennen, dass die insbesondere mit dem höheren Reibungskoeffizienten ausgestatteten Kontaktelemente eine Straffung eines zu behandelnden Textils ermöglichen, wodurch beispielsweise Falten geglättet und dadurch die Reinigung durch das Plasma zusätzlich unterstützt werden kann. Die Kontaktelemente sind dabei vorzugsweise beidseitig der Plasmaquelle angeordnet, so dass ein Reinigungsvorgang verbunden mit einer Aufnahme von Haaren bzw. Fusseln sowohl bei einer Vorwärts- als auch bei einer Rückwärtsbewegung erfolgen kann. Die Kontaktelemente verhindern durch ihre Fussel- bzw. Haaraufnahme auch ein Eindringen von Fusseln bzw. Haaren in die Plasma-Vorrichtung, was langfristig eine Verschlechterung der Reinigungswirkung durch die Plasmaquelle bewirken kann. Zusätzlich kann durch die Kontaktelemente auch eine Bewegungsmechanik der Plasmaquelle bzw. der Plateaufläche vor Verschmutzung geschützt und dadurch diese langfristig funktionsfähig gehalten werden.

[0011] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung weist das Kontaktelement einen Oberflächenbereich mit einem in Querrichtung der Plateaufläche veränderlichen Reibungskoeffizienten auf. Dabei kann der Reibungskoeffizient von der Elektrode weg zunehmen, so dass er mit zunehmendem Abstand zur Plateaufläche ebenfalls zunimmt. Hierdurch kann eine besonders effektive Glättung von Falten bzw. generell eine Glättung der zu behandelnden Oberfläche erreicht werden, wodurch ein gleichmäßiger vordefinierter Abstand zwischen der Elektrode und der zu behandelnden

Oberfläche und damit eine gleichbleibend direkte Beaufschlagung der zu behandelnden Oberfläche mit Plasma ermöglicht wird. Ein Abstand zwischen der Plateaufläche und der zu behandelnden Oberfläche beträgt dabei vorzugsweise 0 mm, um eine zu hohe Ozonentwicklung zu vermeiden. Ozon ist ein aus drei Sauerstoffatomen (O) aufgebautes Molekül (O₃). Aus dem kurzlebigen Ozonmolekül spaltet sich ein Sauerstoffatom (O) ab, das bevorzugt mit den Geruchsmolekülen oder Kohlenstoffverbindung reagiert und diese chemisch verändert. Damit bei einer aktivierten Plasmaquelle keine übermäßige Ozonproduktion stattfindet, ist auf einen direkten Kontakt mit der textilen Oberfläche zu achten. Eine geringe Ozonkonzentration ist auch aufgrund von durch Ozon auslösbare Atemwegsreizungen sowie Ver- bzw. Entfärbungen wünschenswert. Durch den veränderlichen Reibungskoeffizienten an den Oberflächenbereichen und insbesondere auch durch eine Zunahme des Reibungskoeffizienten bei Zunahme des Abstandes von der Elektrode bzw. der Plasmaquelle kann ein zuverlässiges Straffen der zu behandelnden Oberflächen erreicht werden, wodurch der Reinigungseffekt verbessert werden kann.

[0012] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung sind die Kontaktelemente an gebogenen Seitenflächen des Gehäuses benachbart zur Plateaufläche angeordnet und dienen als Faltenglätter. Der erhöhte Reibungskoeffizient kann dabei beispielsweise durch eine entsprechende Beschichtung, beispielsweise eine Beschichtung aus Gummi und/oder Silikon, aber auch durch Anbringen von Borsten, erreicht werden. Durch die Lage der Kontaktelemente an den gebogenen Seitenflächen kann der die Glättung des zu behandelnden Textils bewirkende Effekt verstärkt werden. Zugleich können sich die Kontaktelemente mit erhöhtem Reibungskoeffizienten auch weiter über die gebogenen Seitenflächen, an welchen die Plasma-Vorrichtung üblicherweise angefasst wird, erstrecken, wodurch ein zuverlässiges Greifen ermöglicht wird. Im Vergleich zu glatten Plastikoberflächen kann dadurch auch die Handhabung und die Führung der Plasma-Vorrichtung beim Behandlungsvorgang vereinfacht werden.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Plasma-Vorrichtung liegen die Kontaktelemente zwischen der Plateaufläche und einer gebogenen Seitenfläche, so dass die Seitenfläche, an welcher die Plasma-Vorrichtung üblicherweise mittels Daumen und Finger gegriffen wird, frei bleibt. Hierdurch ist eine Begrenzung der Kontaktelemente möglich, wodurch einerseits der glättende bzw. Fussel und/oder Haare aufnehmende Effekt erhalten, die Beschichtung weiterer Oberflächen jedoch vermieden werden kann, was Kostenvorteile bringt.

[0014] Zweckmäßig ist zumindest ein Kontaktelement als Fadenheber ausgebildet. Mittels eines derartigen Fadenhebers kann nicht nur eine Straffung der zu behandelnden Oberfläche erreicht werden, sondern es ist auch möglich, Fusseln und/oder Haare aufzunehmen, ähnlich einem Kamm, wodurch ein zusätzlicher Reinigungseffekt

erzielt und insbesondere auch ein Eindringen derartiger Fusseln bzw. Haare in ein Inneres des Gehäuses und dadurch eine Beeinträchtigung beispielsweise einer Verstellmechanik der Plasma-Quelle bzw. der Plateaufläche vermieden werden können. Derartige Fadenheber können beispielsweise Aufrichtelemente aufweisen, beispielsweise Borsten, die schräg wegweisend von der Plateaufläche ausgerichtet sind. Auch können derartige Fadenheber Aufrichtelemente aus Gummi, beispielsweise aus Silikon, aufweisen, die beispielsweise lediglich als Noppen oder ähnlichem ausgebildet sein können, zugleich aber ein Aufsammeln von Fusseln bzw. Haaren ebenso wie ein Glätten ermöglichen.

[0015] Zweckmäßig sind die Kontaktelemente mit dem Fadenheber an einer, insbesondere einstückig mit dem Gehäuse ausgebildeten, Konsole zwischen der jeweiligen Plateaufläche und einer zugehörigen gebogenen Seitenfläche angeordnet. Eine derartige Konsole, die im Querschnitt keilförmig ist, erlaubt die Anordnung der Kontaktelemente mit dem erhöhten Reibungskoeffizienten nahezu oberflächenfluchtend zur der Plateaufläche. Derartige Konsolen bieten darüber hinaus die Möglichkeit, entsprechende Ausnehmungen vorzusehen, in welche beispielsweise ein als Fadenheber oder als Materialeiste mit erhöhtem Reibungskoeffizient ausgebildetes Kontaktelement eingesetzt werden kann. Dies wiederum ermöglicht auch einen Austausch der Kontaktelemente mit erhöhtem Reibungskoeffizient, beispielsweise bei entsprechender Abnutzung. Durch die einstückige Ausbildung der Konsole mit dem Gehäuse können diese zusammen mit dem Gehäuse als kostengünstiges Kunststoffspritzgussteil in einem einzigen Arbeitsschritt hergestellt werden.

[0016] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist zusätzlich zu der Plasma-Quelle eine UV-Lichtquelle vorgesehen, über welche UV-Licht auf die zu behandelnde Oberfläche ausbringbar ist. Mittels einer derartigen UV-Quelle ist es möglich, eine DNA von Mikroben zu zerstören und dadurch antibakteriell bzw. antimikrobiell zu wirken. Eine derartige UV-Quelle zur Aussendung von UV-Licht kann gleichzeitig mit der Plasma-Quelle oder zusätzlich bzw. alternativ zu dieser aktiviert werden, beispielsweise über einen entsprechenden Schalter am Gehäuse der Plasma-Vorrichtung.

[0017] Zweckmäßig ist die Plateaufläche federbeaufschlagt und steht in einem Nichtgebrauchszustand der Plasma-Vorrichtung über das Gehäuse derselben über. Durch eine Federbeaufschlagung der Plateaufläche bzw. sogar der im Gehäuse angeordneten Plasma-Quelle ist es möglich, die Plateaufläche beim Reinigungsvorgang der Oberfläche dicht auf dieser zu führen, wodurch insbesondere eine übermäßige Ozonproduktion durch die Plasmaquelle verhindert werden kann. Die federbeaufschlagte Plateaufläche bewirkt auch ein Abschirmen des erzeugten Plasmas vom Luftsauerstoff, so dass zwar genügend Sauerstoff zur Ozonproduktion zur Verfügung steht, die zuvor genannte übermäßige Ozonproduktion

mit den damit verbundenen Nachteilen jedoch nicht stattfindet.

[0018] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0019] 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.

[0020] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung 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.

[0021] Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Plasma-Vorrichtung in einer Seitenansicht von oben,

Fig. 2 die gemäß der Fig. 1 dargestellte Plasma-Vorrichtung in einer Seitenansicht von unten in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 3 eine Darstellung wie in Fig. 2, jedoch bei einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung durch die erfindungsgemäße Plasma-Vorrichtung, entsprechend der Fig. 2 im Nichtgebrauchszustand,

Fig. 5 eine Darstellung wie in Fig. 4, jedoch im Gebrauchszustand,

Fig. 6 eine Schnittdarstellung durch die gemäß der Fig. 3 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Plasma-Vorrichtung im Nichtgebrauchszustand,

Fig. 7 eine Darstellung wie in Fig. 6, jedoch im Gebrauchszustand.

[0022] Entsprechend den Fig. 1 bis 7, weist eine erfindungsgemäße Plasma-Vorrichtung 1 zum Behandeln, insbesondere zum Auffrischen, von Oberflächen 2, beispielsweise Textilien 3, ein längliches Gehäuse 4. Neben Textilien 3 mit natürlichen, pflanzlichen wie tierischen Fasern, beispielsweise Baum-, Schafwolle, Seide, Leinen, Filz können diese Textilien 3 auch künstliche Fasern, wie beispielsweise Nylon, aufweisen. Weiter sollen unter dem Begriff "Oberfläche 2" auch Oberflächen bzw. Gegenstände aus Keramik, Kunststoff, Federn, Leder, Glas, Holz oder Metall subsummiert werden können. In dem länglichen Gehäuse 4 ist eine Plasmaquelle 5 angeordnet, welche in der Lage ist, Plasma, vorzugsweise nicht thermisches Plasma, das auch als kaltes Plasma be-

zeichnet wird, gezielt zur Beseitigung von Gerüchen und bestimmten Kohlenwasserstoffen zu erzeugen.

[0023] Neben den drei Aggregatzuständen fest, flüssig oder gasförmig, wird Plasma als 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, d. h. Elektronen werden aus der Atomhülle entfernt und bewegen sich als freie Teilchen, so dass ein positiv geladenes Atom zurückbleibt. Wenn ein Gas aus einem ausreichend hohen Anteil an freien Ionen und Elektronen besteht, so bezeichnet man den Aggregatzustand als Plasma. Plasma ist also Materie, dessen Bestandteile teilweise geladene Komponenten, Ionen und Elektronen sind, die sich als freie Ladungsträger bewegen.

[0024] Die Ursachen der antibakteriellen Wirkung eines Plasmas liegen in Hitze, Austrocknung, Scherspannung, UV-Strahlung, freie Radikale und Ladungen. Bei Niederdruckplasmen, die auch kalte Plasmen genannt werden, spielt die Hitze eine untergeordnete Rolle, da diese Plasmen bei Raumtemperatur betrieben werden. In solchen Niederdruckplasmen 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 und Stickstoffdioxid. Diese Partikel zeigen eine zerstörerische Wirkung auf unterschiedlichste Geruchskomponenten wie auch Zellkomponenten.

[0025] Werden Geruchskomponenten, welche meist aus Kohlenstoffverbindungen bestehen, wie 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 von dem Geruchsmolekül, bzw. der Zellwand. Aber nicht nur mechanische Verspannungen aufgrund der Ladung können die Zellwände zerstören, sondern auch die Störung des Ladungsgleichgewichts der Geruchsmoleküle, bzw. der Zellwand durch verschiedene, weitere elektrostatische Wechselwirkungen und Elektrolyse, z. B. durch Änderung der Permeabilität der Zellwände. Ein Mechanismus zur Inaktivierung von Mikroorganismen ergibt sich auch aus den sehr energiereichen Ionen. Mittels einer Hochfrequenz kann das Plasma erzeugt werden. Niederdruckplasmen sind daher besonders gut zur Inaktivierung von Gerüchen an textilen Gewebe oder von haushaltsüblichen Oberflächen oder dergleichen geeignet, um eine Geruchsaktivierung zu erreichen.

[0026] Das Gehäuse 4 besitzt eine Plateaufläche 6 mit zumindest einer ebenfalls in Längsrichtung 9 verlaufenden und insbesondere leicht erhabenen Elektrode 7,

über die das Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche 2 ausbringbar bzw. erzeugbar ist. Um nun einen Reinigungseffekt der Oberfläche 2 zusätzlich unterstützen zu können, ist in Querrichtung 17 neben der Elektrode 7 oder der Plasmaquelle 5, das heißt in Bewegungsrichtung vor oder vor und nach der Plasmaquelle 5 zumindest ein im Betrieb der Plasma-Vorrichtung 1 mechanisch mit der zu behandelnden Oberfläche 2 zusammenwirkendes Kontaktelement 8 vorgesehen, das eine mechanische Säuberung der zu behandelnden Oberfläche 2 ermöglicht, insbesondere durch einen höheren Reibungskoeffizienten auf Textilien 3 als die Plateaufläche 6.

[0027] Dabei sind je Plasma-Vorrichtung 1 üblicherweise jeweils zwei Kontaktelemente 8 mit auf Textilien 3 erhöhtem Reibungskoeffizienten vorgesehen, so dass die Plasma-Vorrichtung 1 im Betriebszustand quer zur Längsrichtung 9 hin und her bewegt werden kann und bei jeder Bewegung eine mechanische Vorreinigung erfolgt.

[0028] Durch die Kontaktelemente 8 lassen sich insbesondere Haare bzw. Fusseln aufnehmen bzw. die zu behandelnde Oberfläche 2 glätten, bevor diese mittels der Plasmaquelle 5 mit Plasma beaufschlagt wird. Die Kontaktelemente 8 können deshalb auch als Glättlemente 11 dienen. Ein derartiges Kontaktelement 8 kann beispielsweise in Form von einzelnen Noppen auf der Oberfläche ausgestaltet sein, wobei derartige Noppen in unterschiedlichen Reihen, Abständen, Höhen angeordnet und aus unterschiedlichen Materialien beschaffen sein können, so dass unterschiedliche Effekte bzw. Reibungswerte auftreten können. Alternativ kann das Kontaktelement 8 auch eine reibungserhöhende Lackierung bzw. Beschichtung aufweisen, so dass sich eine Textilie 3 daran reibt und eine Anhaftung ergibt, wodurch die Textilie 3 gestrafft werden kann. Auch ist denkbar, dass ein als Glättlement 11 ausgebildetes Kontaktelement 8 in Bewegungsrichtung eine Pfeilform aufweist, wodurch die Textilie 3 auch in einer weiteren Richtung gestreckt werden kann.

[0029] Das Kontaktelement 8 kann alternativ auch als Fadenheber 10 ausgebildet sein, wie dies bei den Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Plasma-Vorrichtung 1 gemäß den Fig. 2, 4 und 5 gezeigt ist. Alternativ ist auch denkbar, dass die Kontaktelemente 8 als Glättlemente 11 mit einer reibungserhöhenden Beschichtung ausgebildet sind, wie dies bei den Ausführungsformen gemäß den Fig. 3 sowie 6 und 7 dargestellt ist. Bei einem als Fadenheber 10 ausgebildeten Kontaktelement 8 können dünne elastische Elemente, beispielsweise Borsten, ähnlich wie bei einem Rechen oder einem Kamm vorgesehen sein, die insbesondere in einem Winkel von $\pm 45^\circ$, das heißt generell schräg wegweisend von der Plateaufläche 6 oder senkrecht zu dieser ausgerichtet sind. Derartige Borsten bzw. Zinken können dabei auch als Aufrichtelemente 12 bezeichnet werden. Die Aufrichtelemente 12 können dabei in unterschiedlichen Reihen mitunter auch in unterschiedlichen Höhen oder versetzt zueinander ausgeführt werden. Bei einem Über-

streichen von Textilien 3 werden Fusseln, Fäden oder Haare in oder an den Spitzen gefangen und insbesondere auch ein Eindringen von derartigen Fäden bzw. Fusseln oder Haaren in ein Inneres des Gehäuses 4 zuverlässig verhindert, wodurch insbesondere die Plasmaquelle 5 vor einer Verschmutzung geschützt wird. Die Kontaktelemente 8, insbesondere die Fadenheber 10 bzw. die Glättelemente 11 können dabei die Elektrode 7 in Längsrichtung 9 überragen. Alternativ kann ein derartiges Glättelement 11 auch eine Wischfunktion bewirken, so dass die Oberfläche 2 breitflächig überstrichen wird.

[0030] Des Weiteren kann bei der erfindungsgemäßen Plasma-Vorrichtung 1 vorgesehen sein, dass die Kontaktelemente 8 einen quer zur Längsrichtung 9 der Plateaufläche 6 veränderlichen Reibungskoeffizienten aufweisen, insbesondere, dass der Reibungskoeffizient von der Elektrode 7 weg zunimmt, das heißt mit zur Elektrode 7 größer werdendem Abstand zunimmt. Hierdurch kann eine Straffung der Textilie 3 erreicht werden, wodurch sich insbesondere eine parallel zur Plateaufläche 6 verlaufende Oberfläche 2 ergibt, die über das Plasma optimal gereinigt werden kann.

[0031] Betrachtet man die Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Plasma-Vorrichtung 1 entsprechend den Fig. 3 bis 7, so kann man erkennen, dass die Kontaktelemente 8 an gebogenen Seitenflächen 13 benachbart zur Plateaufläche 6 angeordnet sind. In diesem Fall dienen sie hauptsächlich als Faltenglätter bzw. Glättelemente 11. Bei einer derartigen Ausführungsform greifen Finger bei einer Benutzung der Plasma-Vorrichtung 1 unter Umständen an die Kontaktelemente 8, wodurch aufgrund des dort höheren Reibungskoeffizienten eine zuverlässige Handhabung möglich ist. Denkbar ist selbstverständlich auch, dass die Kontaktelemente 8 zwischen der Plateaufläche 6 und den Seitenflächen 13 liegen, wie dies bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 2 sowie 4 und 5 der Fall ist. Bei den dort gezeigten Ausführungsformen sind die Kontaktelemente 8 als Fadenheber 10 ausgebildet. Neben der Plasmaquelle 5 kann die erfindungsgemäße Plasma-Vorrichtung 1 auch eine UV-Lichtquelle aufweisen, über welche UV-Licht auf die zu behandelnde Oberfläche 2 ausbringbar ist. Über die UV-Strahlung lässt sich ebenfalls eine antibakterielle bzw. antimikrobielle Wirkung erreichen.

[0032] Die Plateaufläche 6 bzw. die Plasma-Quelle 5 können darüber hinaus federbeaufschlagt sein und in einem Nichtgebrauchszustand (vgl. Fig. 4) über das Gehäuse 4 und auch über die Kontaktelemente 8, beispielsweise die Fadenheber 10, hinausragen. Wird diese Plasma-Vorrichtung 1 auf die zu behandelnde Oberfläche 2 aufgesetzt, so wird die Plasmaquelle 5 bzw. die Plateaufläche 6 in das Gehäuse 4 eingedrückt, wodurch eine vergleichsweise dichte Anlage der Plateaufläche 6 an die zu behandelnde Oberfläche 2 und dadurch ein optimiertes Reinigungsergebnis erreicht werden können.

[0033] Die Kontaktelemente 8 mit dem Fadenheber 10 können entsprechend den Fig. 2 sowie 4 und 5 an einer, insbesondere einstückig mit dem Gehäuse 4 ausgebil-

deten Konsole 14 zwischen der Plateaufläche 6 und der gebogenen Seitenfläche 13 angeordnet sein. Dabei kann die Konsole 14 auch eine Ausnehmung 15 aufweisen, in welche der Fadenheber 10 eingelassen ist, wobei rein theoretisch auch denkbar ist, dass der Fadenheber 10 und damit auch das Kontaktelement 8 austauschbar ist, sofern dieses beispielsweise verschlissen ist.

[0034] Die Plasma-Quelle 5 kann über einen Schalter 16 aktiviert werden, so dass die Plasma-Vorrichtung 1 rein theoretisch auch ausschließlich als Fusselbürste verwendet werden kann. Eine Energieversorgung der Plasma-Quelle 5 erfolgt über eine Batterie bzw. einen Akku.

[0035] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Plateaufläche 6 im Gebrauchszustand und das Kontaktelement 8 auf unterschiedlichen Höhenniveaus liegen. Hierdurch kann der Textilie 3 die Möglichkeit gegeben werden, sich zu entspannen und dadurch faltenfrei zur Plasmaquelle 5 zugeführt zu werden. Auch ist denkbar, dass der Fadenheber 10 bzw. die einzelnen Borsten der Kontaktelemente 8 in Querrichtung 17 weg von der Plasmaquelle 5 pfeilförmig ausgebildet sind, wodurch ähnlich einem Bügeleisen ein gewisses Aufweiten und Glätten der Textilie 3 erfolgen kann.

[0036] Durch das direkte Anliegen der Plateaufläche 6 an der zu behandelnden Oberfläche 2 kann eine Entstehung von Ozon durch die Reaktion mit Sauerstoff aus der Umgebungsluft weitestgehend vermieden werden, wodurch insbesondere Ver- und Entfärbungen der Textilie 3 vermieden werden können.

[0037] Mit den erfindungsgemäßen Kontaktelementen 8 kann eine mechanische Vorreinigung der zu behandelnden Oberfläche 2 erreicht werden, woraufhin anschließend eine Nachbehandlung mittels der Plasmaquelle 5 bzw. einem UV-Licht erfolgt. Durch die Kontaktelemente 8 kann die Textilie 3 gestrafft werden, wodurch Falten vermieden und ein direkter Kontakt zwischen der Plateaufläche 6 und der zu behandelnden Oberfläche 2 erreicht werden können. Hierdurch wird weniger Ozon produziert und gleichzeitig gewährleistet, dass die gesamte Oberfläche 2 mit der Plateaufläche 6 überstrichen und mit Plasma beaufschlagt wird. Durch die Kontaktelemente 8 kann zudem ein unerwünschtes Eindringen von Haare, Fäden bzw. Fusseln zwischen der Plasmaquelle 5 und dem Gehäuse 4 in das Innere des Gehäuses 4 der Plasma-Vorrichtung 1 verhindert werden, wodurch eine lange Funktionsfähigkeit gewährleistet werden kann.

50 Bezugszeichenliste

[0038]

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Plasma-Vorrichtung |
| 2 | Oberfläche |
| 3 | Textil |
| 4 | längliches Gehäuse |
| 5 | Plasmaquelle |

- 6 Plateaufläche
- 7 Elektrode
- 8 Kontaktelement
- 9 Längsrichtung
- 10 Fadenheber
- 11 Glättelement
- 12 Aufrichtelement
- 13 gebogene Seitenfläche
- 14 Konsole
- 15 Ausnehmung
- 16 Schalter
- 17 Querrichtung

Patentansprüche

1. Plasma-Vorrichtung (1) zum Behandeln von Oberflächen (2), insbesondere bei Textilien (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gehäuse (4) vorgesehen ist, in welchem eine Plasmaquelle (5) angeordnet ist, die eine in Längsrichtung (9) des Gehäuses (4) verlaufende Plateaufläche (6) mit zumindest einer Elektrode (7) aufweist, über die Plasma auf die zu behandelnde Oberfläche (2) ausbringbar ist, wobei in Querrichtung (17) neben der Elektrode (7) oder der Plasmaquelle (5) zumindest ein im Betrieb der Plasma-Vorrichtung (1) mechanisch mit der zu behandelnden Oberfläche (2) zusammenwirkendes Kontaktelement (8) zur mechanischen Vorbehandlung der Oberfläche (2) vorgesehen ist.
2. Plasma-Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (8) einen Oberflächenbereich mit einem in Querrichtung (17) der Plateaufläche (6) veränderlichen Reibungskoeffizienten aufweist, und/oder dass das Kontaktelement (8) einen höheren Reibungskoeffizienten auf Textilien (3) aufweist als die Plateaufläche (6).
3. Plasma-Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reibungskoeffizient von der zumindest einen Elektrode (7) weg zunimmt.
4. Plasma-Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (8) an gebogenen Seitenflächen (13) benachbart zur Plateaufläche (6) angeordnet ist und als Glättelement (11) dient.
5. Plasma-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (8) zwischen der Plateaufläche (6) und einer gebogenen Seitenfläche (13) liegt.
6. Plasma-Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Kontaktelement (8) ein Fadenheber (10) ist.
7. Plasma-Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (8) mit dem Fadenheber (10) an einer, insbesondere einstückig mit dem Gehäuse (4) ausgebildeten, Konsole (14) zwischen der Plateaufläche (6) und einer gebogenen Seitenfläche (13) angeordnet sind.
8. Plasma-Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fadenheber (10) Aufrichtelemente (12) aufweist, die schräg wegweisend von der Plateaufläche (6) ausgerichtet sind.
9. Plasma-Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plateaufläche (6) federbeaufschlagt ist und in einem Nichtgebrauchszustand der Plasma-Vorrichtung (1) über das Gehäuse (4) und/oder das Kontaktelement (8) übersteht.
10. Plasma-Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plateaufläche (6) im Gebrauchszustand und das Kontaktelement (8) auf unterschiedlichen Höhenniveaus liegen.

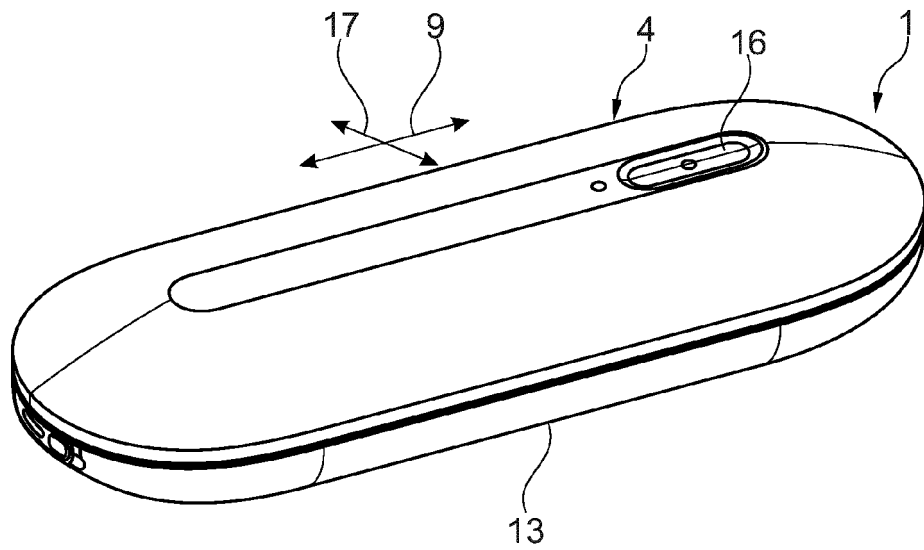


Fig. 1

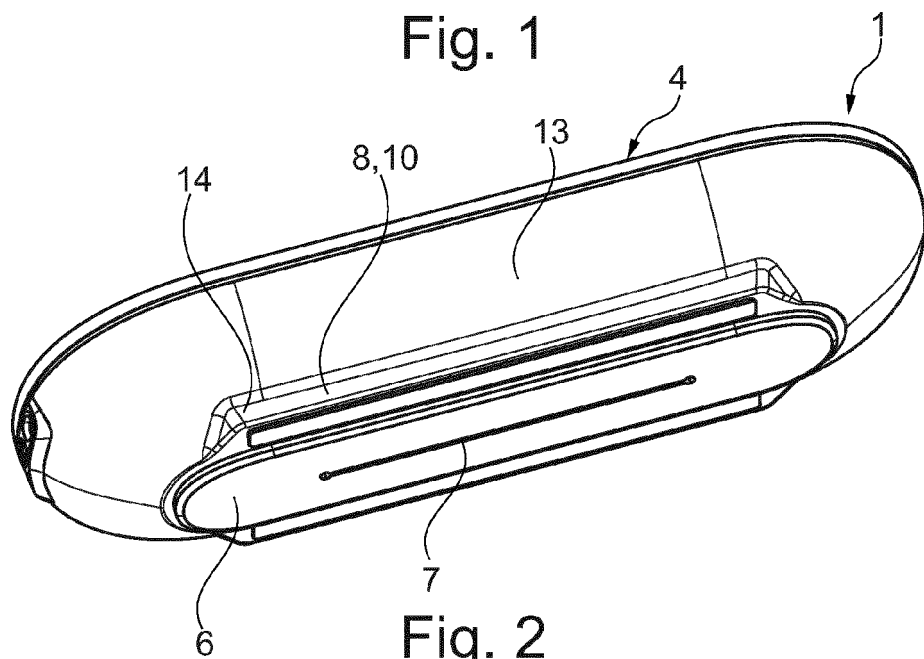


Fig. 2

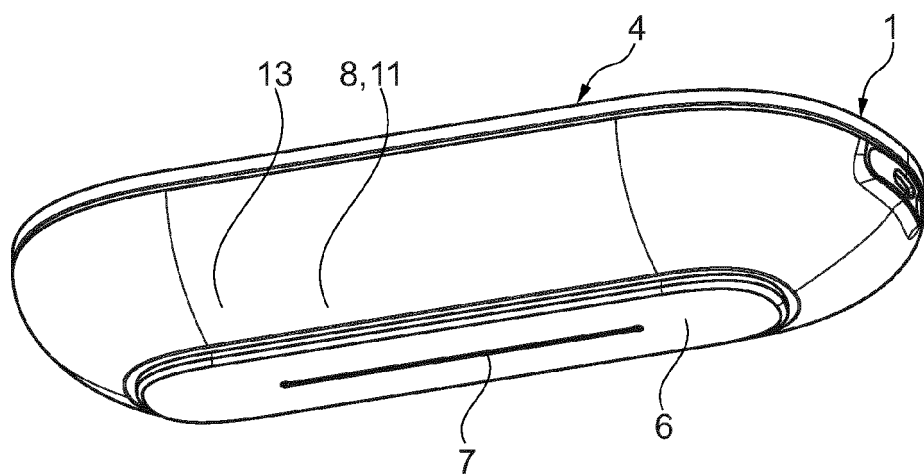


Fig. 3

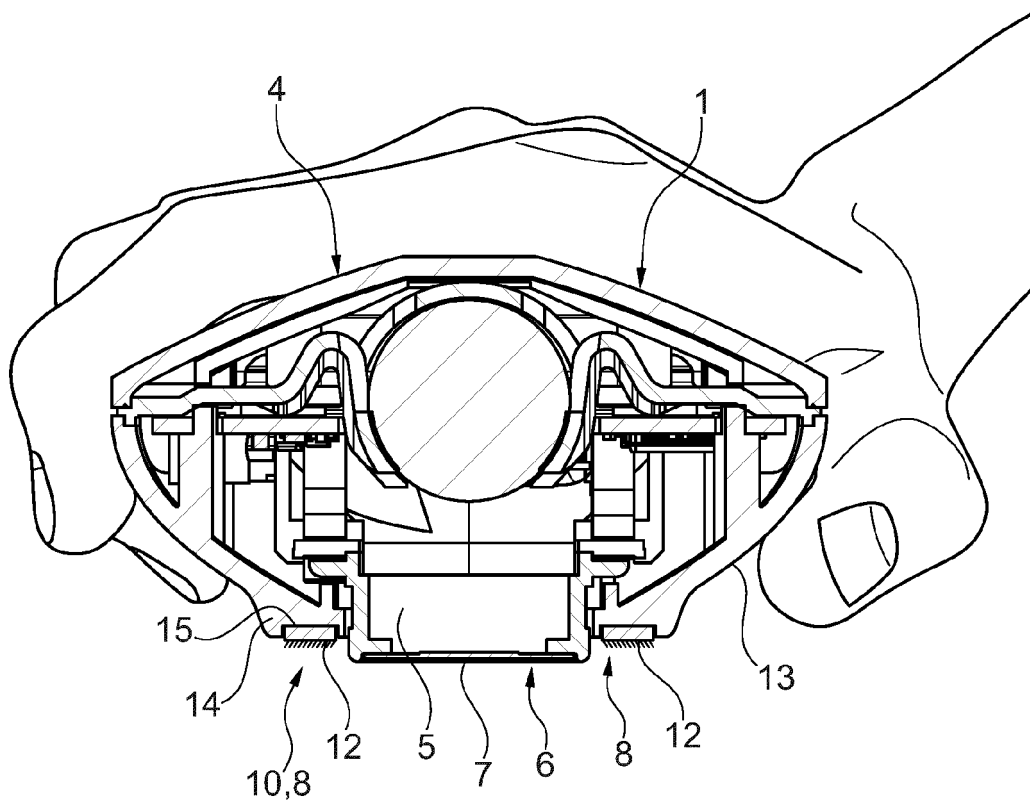


Fig. 4

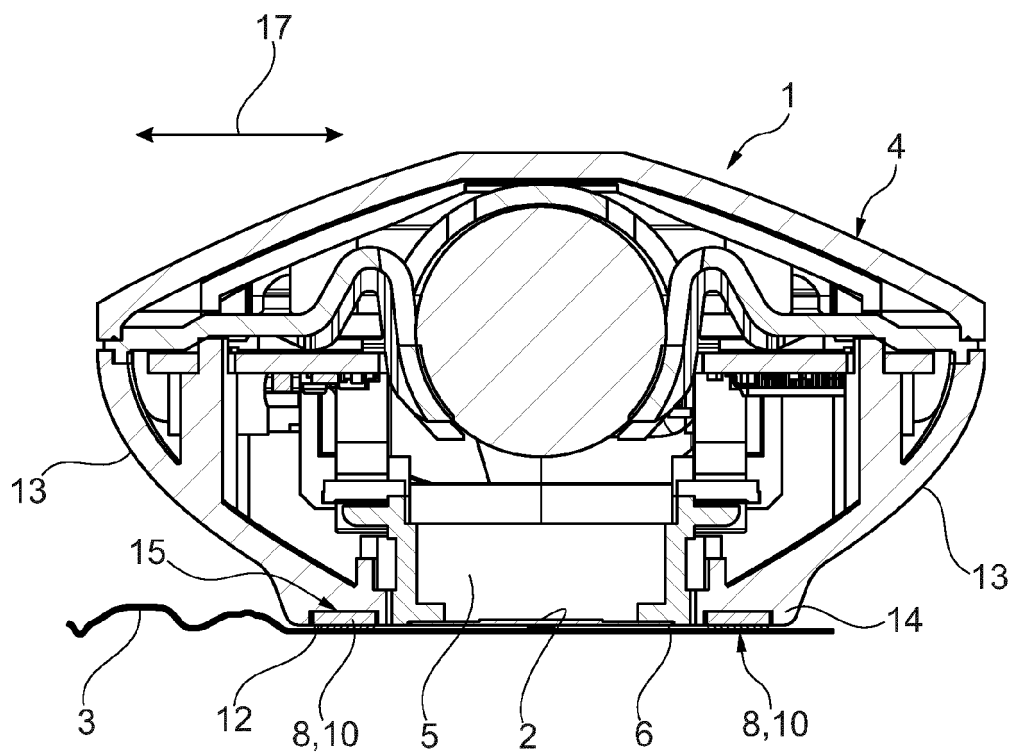


Fig. 5

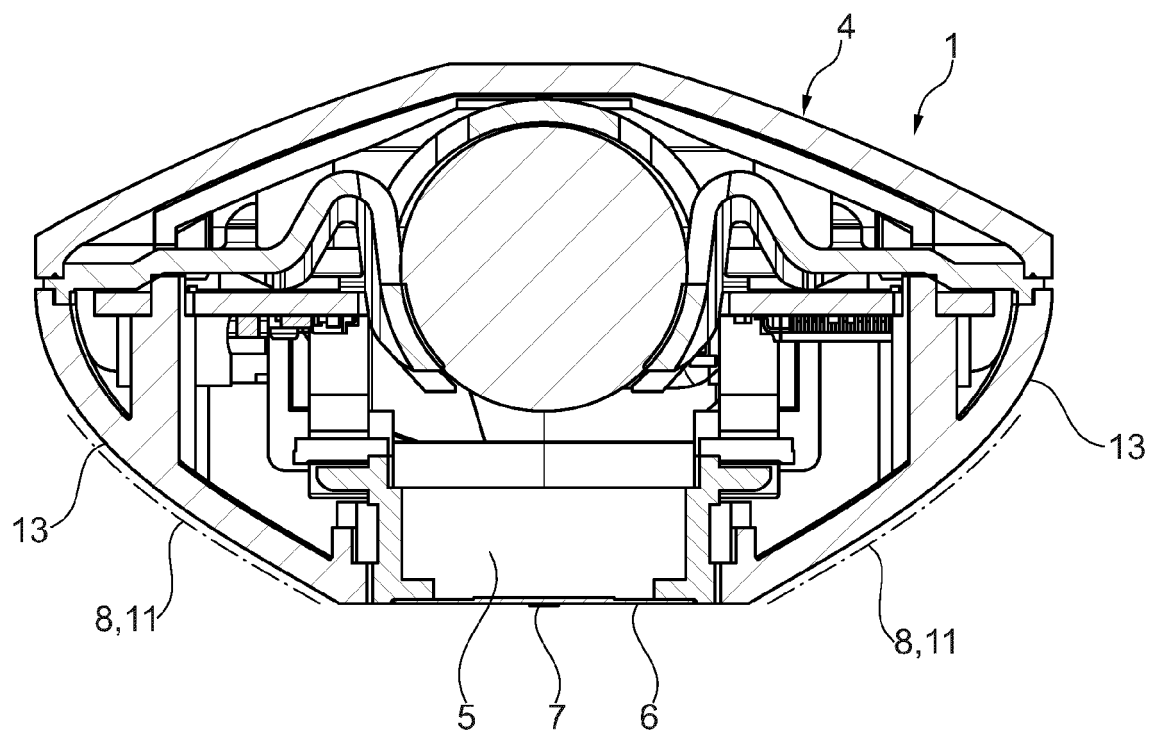


Fig. 6

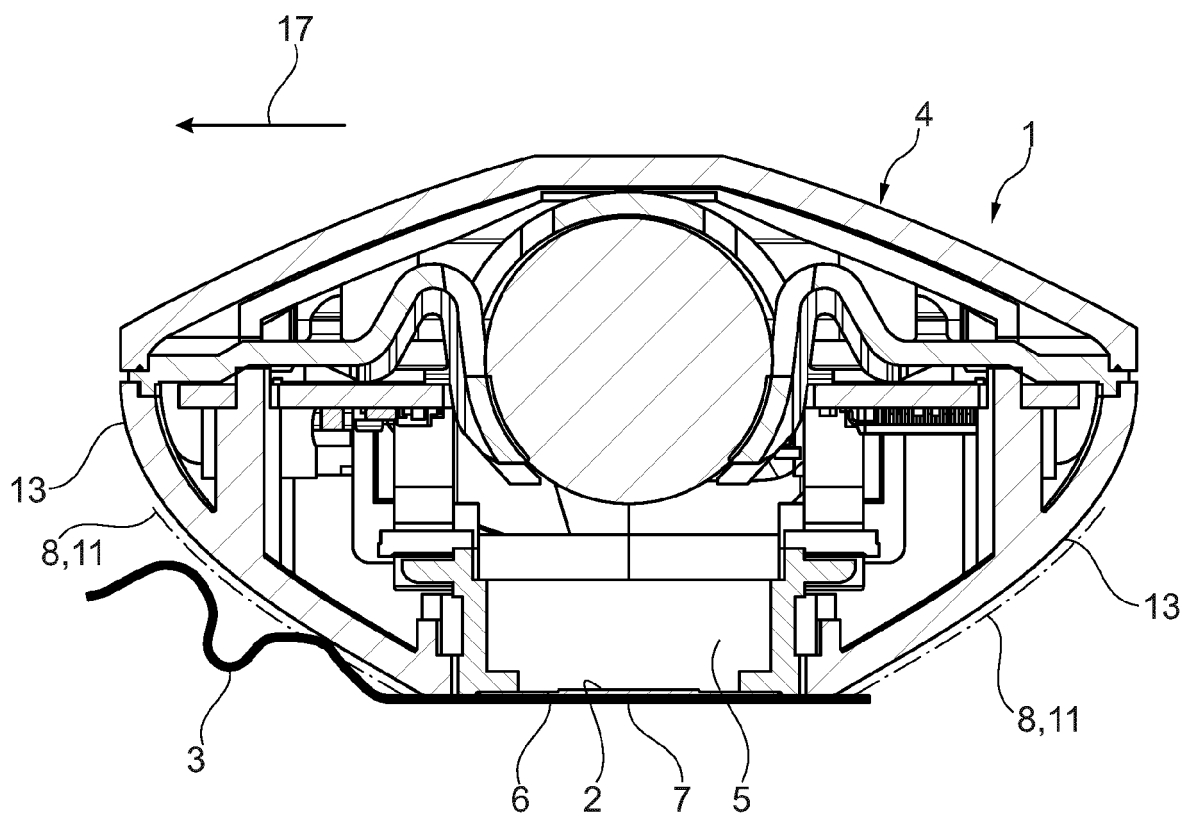


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 6439

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2010 022703 A (SHARP KK) 4. Februar 2010 (2010-02-04)	1, 4, 5	INV. H05H1/24 D06M10/02
A	* Abbildungen 1-6 * * Absatz [0001] - Absatz [0154] * -----	3	
X	US 2018/214586 A1 (LOUIS JEFFREY S [US] ET AL) 2. August 2018 (2018-08-02)	1, 2	
A	* Abbildungen 1-10 * * Seite 1 - Seite 72 * -----	3	
X	DE 10 2008 063053 A1 (MELITTA HAUSHALTSPRODUKTE [DE]; REINHAUSEN PLASMA GMBH [DE]) 1. Juli 2010 (2010-07-01)	1, 6-8	
	* Abbildungen 1a-4 * * Absatz [0005] - Absatz [0034] * -----		
X	WO 2017/162505 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS NV [NL]) 28. September 2017 (2017-09-28)	1, 10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05H D06Q D06M
Y	* Abbildungen 1-19 * * Seite 1, Zeile 28 - Seite 19, Zeile 35 * -----	9	
Y	DE 10 2018 213143 A1 (HYVE INNOVATION DESIGN GMBH [DE]) 6. Februar 2020 (2020-02-06)	9	
	* Absatz [0001] - Absatz [0092] * * Abbildungen 1-6b * -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. April 2022	Prüfer Clemente, Gianluigi
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 21 20 6439

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.

04-04-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2010022703 A	04-02-2010	JP 5047894 B2	10-10-2012
		JP 2010022703 A	04-02-2010
US 2018214586 A1	02-08-2018	CA 2993803 A1	02-02-2017
		US 2018214586 A1	02-08-2018
		US 2021393827 A1	23-12-2021
		WO 2017019722 A1	02-02-2017
DE 102008063053 A1	01-07-2010	CN 102264484 A	30-11-2011
		DE 102008063053 A1	01-07-2010
		EP 2344283 A1	20-07-2011
		JP 2012513261 A	14-06-2012
		US 2012131761 A1	31-05-2012
		WO 2010072426 A1	01-07-2010
WO 2017162505 A1	28-09-2017	BR 112018069044 A2	29-01-2019
		CN 109310873 A	05-02-2019
		EP 3432982 A1	30-01-2019
		ES 2748498 T3	17-03-2020
		JP 6566533 B2	28-08-2019
		JP 2019511288 A	25-04-2019
		PL 3432982 T3	31-01-2020
		RU 2698055 C1	21-08-2019
		US 2019105506 A1	11-04-2019
		WO 2017162505 A1	28-09-2017
DE 102018213143 A1	06-02-2020	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 102011100751 A1 **[0002]**
- US 6513269 B1 **[0003]**
- CN 205814739 U **[0004]**
- CN 108771767 A **[0005]**