



(10) **DE 10 2015 205 565 A1** 2016.09.29

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 205 565.5**

(22) Anmeldetag: **26.03.2015**

(43) Offenlegungstag: **29.09.2016**

(51) Int Cl.: **A45D 20/04 (2006.01)**

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

(72) Erfinder:  
**Copitzky, Thomas, Dr., 83278 Traunstein, DE;**  
**Blischke, Daniela, 83349 Palling, DE; Hafer,**  
**Christian, Dr., 85435 Erding, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

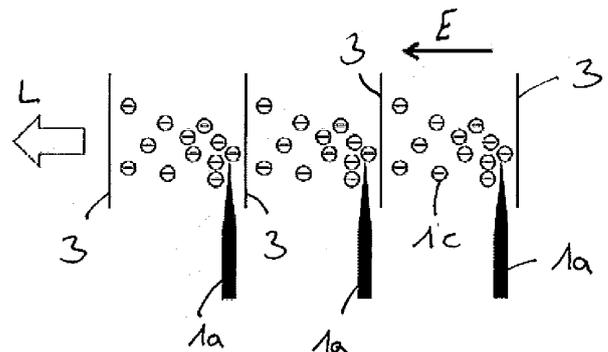
<b>AT</b>	<b>54 229</b>	<b>E</b>
<b>US</b>	<b>6 640 049</b>	<b>B1</b>
<b>US</b>	<b>5 975 090</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>3 398 685</b>	<b>A</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Haarbehandlungsgerät**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Haarpflegegerät (10) angegeben, das zum Behandeln von Haaren einen Luftstrom (L) erzeugt, der auf die zu behandelnden Haare abgegeben wird. Der Luftstrom (L) ist zumindest teilweise durch mit zumindest einer Ionenquelle (1a, 1b) erzeugten Ionen (1c) erzeugt. Zum Beschleunigen des Luftstroms (L) treten die erzeugten Ionen (1c) durch ein elektrisches Feld (E).



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Haarbehandlungsgerät, das zum Behandeln von Haaren einen Luftstrom erzeugt, der durch mit zumindest einer Ionenquelle erzeugten Ionen erzeugt wird.

**[0002]** Haarbehandlungsgeräte, die zum Behandeln von Haaren einen Luftstrom erzeugen, wie beispielsweise Haartrockner, weisen herkömmlicherweise eine hohe Schallemission auf. Dabei wird die Geräuschentwicklung von Haartrocknern grundsätzlich durch bewegte Luft beziehungsweise durch Komponenten des Haartrockners, die zur Beschleunigung der Luft benötigt werden, verursacht. Die Komponenten, die zur Beschleunigung der Luft beitragen, sind in der Regel mindestens ein Lüfterrad und ein zugehöriger Elektromotor, welcher das Lüfterrad antreibt. Meist wird aus Kostengründen der Elektromotor möglichst klein und/oder schwach ausgelegt, was dazu führen kann, dass der Elektromotor am Limit oder sogar oberhalb des empfohlenen Limits betrieben werden muss, um einen ausreichenden Luftstrom durch den Haartrockner zu befördern. Dieser Höchstlastbetrieb kann jedoch nachteilig mit einer signifikanten Geräuschentwicklung verbunden sein und zudem die Lebensdauer des Elektromotors verkürzen.

**[0003]** Alternativ zur Verwendung von Lüfterrädern und Elektromotoren kann Luft durch die Erzeugung von Ionen bewegt werden. Insbesondere ist bei herkömmlichen Haarbehandlungsgeräten nahe eingebauter Ionenquellen eine schwache Luftbewegung spürbar, der sogenannte Ionenwind. Dieser Ionenwind wird beispielsweise bereits für die Kühlung von Komponenten in Computern eingesetzt. Für den Einsatz in Haarbehandlungsgeräten wie beispielsweise Haartrockner sind diese existierenden technischen Lösungen basierend auf dem Ionenwind bisher jedoch nicht leistungsstark genug, um eine gewünschte Haarbehandlung gewährleisten zu können.

**[0004]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, ein verbessertes Haarbehandlungsgerät anzugeben, das sich durch eine deutlich verringerte Geräuschemissionen auszeichnet, und/oder eine erhöhte Lebensdauer von bewegten Komponenten aufweist, insbesondere aufgrund einer geringen Belastung dieser bewegten Komponenten im Betrieb.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch ein Haarbehandlungsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Erfindungsgemäß erzeugt ein Haarbehandlungsgerät zum Behandeln von Haaren einen Luftstrom, der auf die zu behandelnden Haare abgegeben wird, wobei der Luftstrom zumindest teilweise durch mit zumindest einer Ionenquelle erzeug-

ten Ionen erzeugt ist. Zum Beschleunigen des Luftstroms treten die erzeugten Ionen durch ein elektrisches Feld.

**[0007]** Das Haarbehandlungsgerät weist somit alternativ oder optional zu einem herkömmlicherweise verwendeten Lüfterrad die Ionenquelle auf, mit der Ionen erzeugt werden, wobei bei der Erzeugung der Ionen der Luftstrom entsteht, der zur Haarbehandlung Verwendung findet. Um diesen mit der Ionenerzeugung erzeugten Luftstrom entsprechend der gewünschten Haarbehandlung zu verstärken, treten die erzeugten Ionen durch ein elektrisches Feld, das insbesondere in dem Haarbehandlungsgerät ausgebildet ist.

**[0008]** Insbesondere wird das elektrische Feld zum Beschleunigen von elektrisch geladenen Teilchen, insbesondere den erzeugten Ionen, genutzt. Dabei können die Ionen schon bei recht geringen Spannungsdifferenzen relativ hohe Geschwindigkeiten erreichen. Beispielsweise wird ein einfach geladenes Sauerstoffmolekül, das ein Feld von 1 Volt durchläuft, im Hochvakuum auf etwa 3500 m/s beschleunigt. Bei einem steigenden Gasdruck verringert sich die freie Weglänge des Ions und es kommt zu Stößen, bei denen ein Teil des Impulses auf den Stoßpartner übertragen wird. Bei normalem Atmosphärendruck beträgt daher die mittlere freie Weglänge knapp sieben Nanometer. Ein Sauerstoffmolekülion, das durch ein Feld der Stärke 1000V/cm beschleunigt wird, erreicht auf dieser Strecke eine Geschwindigkeit von rund 90 m/s, was deutlich über Luftstromgeschwindigkeiten liegt, die beispielsweise am Luftauslass eines Haartrockners herrschen, die in der Regel bei etwa 15–30 m/s liegen.

**[0009]** Bei den Stößen des Ions mit ungeladenen Gasmolekülen wird ein Teil des Impulses übertragen. Da die Bewegung der Ionen durch das elektrische Feld eine Vorzugsrichtung aufweist, entsteht durch die Beschleunigung und die Impulsübertragung der insbesondere gerichtete Luftstrom zur Haarbehandlung. Dabei hängt die Intensität beziehungsweise Geschwindigkeit des Luftstroms unter anderem primär von der Ionendichte und den verwendeten Beschleunigungsspannungen ab.

**[0010]** Unter „zumindest teilweises“ Erzeugen des Luftstroms durch die Ionenquelle ist insbesondere zu verstehen, dass die Ionenquelle zumindest für einen Teil des entstandenen Luftstroms ausschlaggebend ist. Im Idealfall ist die Luftbewegung durch die Ionen alleine schon ausreichend. Es ist jedoch nicht zwingend notwendig, dass ausschließlich die Ionenquelle zur Erzeugung des Luftstroms vorgesehen ist. Insbesondere kann die Ionenquelle zur Unterstützung eines noch vorhandenen, motorbetriebenen Lüfterrads eingesetzt werden. Das Haarbehandlungsgerät weist in diesem Fall also zusätzlich zur Ionen-

quelle ein Lüfterrad und einen Elektromotor zum Betreiben des Lüfterrads auf. Das Lüfterrad kann vorteilhafterweise hierbei im Vergleich zu einem herkömmlichen Lüfterrad leistungsschwächer ausgelegt werden und muss insbesondere nicht an seinem Limit betrieben werden. Dadurch werden das Lüfterrad und sein Antriebsmotor mit Vorteil deutlich verringerte Geräuschemissionen verursachen. Zudem verlängert sich die Lebensdauer dieser bewegten Komponenten durch die geringere Belastung gegenüber dem Betrieb im herkömmlichen Haarbehandlungsgerät deutlich.

**[0011]** Der erzeugte Luftstrom dient insbesondere zur Haarbehandlung beziehungsweise wird hierfür genutzt. Das Haarbehandlungsgerät ist also insbesondere geeignet, Haare zu behandeln, beispielsweise zu trocknen, zu glätten und/oder zu locken. Beispielsweise ist das Haarbehandlungsgerät ein Haartrockner, bei dem der Luftstrom zur Haartrocknung vorgesehen ist. Alternativ ist das Haarbehandlungsgerät ein Haarglätter, bei dem bauraumbedingt einem Lüfterrad sowie einen hierzu benötigten Antriebsmotor nicht genug Platz zur Verfügung steht, jedoch ein Luftstrom zum Verteilen erzeugter Ionen notwendig beziehungsweise erwünscht ist. Durch das vorhandene elektrische Feld, das die Beschleunigung der erzeugten Ionen zur Folge hat, kann der durch Ionenwind erzeugte Luftstrom derart verstärkt werden, dass der insgesamt erzeugte Luftstrom zum Verteilen der erzeugten Ionen auf das zu behandelnde Haar ausreichend hoch ist.

**[0012]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Ionenquelle ein Ionengenerator mit einer Ionisationselektrode. Der Ionengenerator ist insbesondere geeignet, Ionen zu generieren. Die Ionisationselektrode ist insbesondere eine ionenerzeugende Elektrode. Der Ionengenerator bewirkt insbesondere eine Ionisation mit Koronaentladung. Die Ionisation der Luft erfolgt dabei an der als sehr spitze Elektrode ausgebildete Ionisationselektrode, insbesondere ausgebildet als einzelne Spitze oder als Faserbüschel, bestehend aus einer Vielzahl sehr dünner Fasern, mit einer entsprechend hohen Feldstärke.

**[0013]** Bei einer alternativen Weiterbildung der Erfindung ist die Ionenquelle eine Plasmaionenquelle. In einem im oder am Haarbehandlungsgerät angeordneten Plasma, das dem Fachmann auch als sogenannter Vierter Aggregatzustand bekannt ist, liegen große Mengen an Ladungsträgern vor, die zur Erzeugung eines Luftstroms, insbesondere eines Ionenwinds, geeignet sind. Plasma kann hierbei nicht nur als Ionenquelle, sondern zusätzlich als Heizquelle genutzt werden. In diesem Fall kann auf zusätzliche heizende Komponenten, wie beispielsweise Heizdrahtwicklungen, im Haarbehandlungsgerät verzichtet werden.

**[0014]** Alternativ können zur Erzeugung von Ionen Radioaktivität, intensive elektromagnetische Strahlung, wie beispielsweise mehrere aufeinander abgestimmte Laser, oder Verbrennungsvorgänge Verwendung finden.

**[0015]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist eine Feldstärke des elektrischen Feldes kleiner oder gleich wie die Feldstärke, bei der eine Bildung von Funkenstrecken auftreten. Insbesondere ist eine Grenze der Feldstärke die Feldstärke, bei der es zur Bildung von Funkenstrecken kommt. Bei normalem Atmosphärendruck an Luft liegt der Wert bei etwa 3000 V/mm. Optional können die durch den überschlagenden Funken zusätzlich erzeugten Ionen für den Prozess der Luftstrombeschleunigung genutzt werden. In diesem Fall sind höhere Feldstärken wie die Feldstärke, bei der eine Bildung von Funkenstrecken auftreten, denkbar.

**[0016]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind zumindest zwei Elektroden zum Ausbilden des elektrischen Feldes im Luftstrom angeordnet. Insbesondere wird das elektrische Feld durch die zumindest zwei Elektroden ausgebildet, das zur Beschleunigung des Luftstroms vorgesehen ist. Um eine möglichst störungsfreie Beschleunigung des Luftstroms gewährleisten zu können, ist die Ausgestaltung und Anordnung der zumindest zwei Elektroden ausschlaggebend. Insbesondere ist die einfachste Art der Elektrodenanordnung, zwei sich gegenüberliegende Platten mit geschlossener Oberfläche, vorliegend nicht verwendbar. Die Elektroden sind vorzugsweise partiell offen gestaltet beziehungsweise bestehen aus teiloffenen Strukturen, damit den durch Impulsübertragung gerichtet bewegten Luftteilchen ein möglichst ungestörter Flug durch den Luftkanal ermöglicht werden kann.

**[0017]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weisen die zumindest zwei Elektroden eine ringförmige Ausgestaltung auf. Insbesondere sind die zumindest zwei Elektroden Ringelektroden.

**[0018]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weisen die zumindest zwei Elektroden eine gitterförmige Ausgestaltung aufweisen. Insbesondere bestehen die Elektroden aus einem gitterartigen Material.

**[0019]** Zwischen den Elektroden ist vorzugsweise Luft oder ein bevorzugt festes Dielektrikum angeordnet. Das Dielektrikum beeinträchtigt vorzugsweise nicht einen freien Strömungskanal im Haarbehandlungsgerät. Die Elektroden weisen vorzugsweise flache Metallelemente oder Metallgitter auf beziehungsweise bestehen daraus. Beispielsweise sind die Ringelektroden aus Metallelementen gefertigt.

**[0020]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind die zumindest zwei Elektroden aus einem elektrisch nichtleitenden Material und weisen eine elektrisch leitende Beschichtung auf. Das nichtleitende Material ist beispielsweise Kunststoff. Dadurch kann sich mit Vorteil insgesamt das Gewicht des Haarbehandlungsgeräts reduzieren, was insbesondere von Bedeutung ist, wenn eine Mehrzahl von Elektroden in dem Haarbehandlungsgerät verbaut ist.

**[0021]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist eine Mehrzahl von Ionenquellen zum Erzeugen von Ionen im Luftstrom angeordnet, wobei die Ionen jeweils nach ihrer Erzeugung durch das elektrische Feld beschleunigt werden. Insbesondere ist zur effektiven Beschleunigung des Luftstroms eine hohe Anzahl von Ionen im elektrischen Feld notwendig. Mögliche Verluste an Ionen sind für eine effektive Beschleunigung auszugleichen. Verluste können beispielsweise durch Stöße der Ionen mit einer Kanalwandung des Haarbehandlungsgeräts oder mit den Elektroden hervorgerufen werden. Daher ist es vorteilhaft, in bestimmten Abständen im Strömungskanal für einen Nachschub an Ionen zu sorgen, also im Strömungskanal eine Mehrzahl von Ionenquellen zum Erzeugen von Ionen anzuordnen. Nach ihrer Erzeugung werden die Ionen dann wie bereits beschrieben vom elektrischen Feld erfasst und beschleunigt.

**[0022]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird der Luftstrom erwärmt. Zum Erwärmen finden Heizquellen Verwendung, die zum Beispiel in herkömmlichen Haartrocknern zu finden sind, wie beispielsweise ein Heizdraht oder Strahlungsquellen. Findet ein Plasma als Ionenquelle Verwendung, kann dieses zudem als Heizquelle für den gesamten Luftstrom dienen. Bei zu starker Erhitzung des Luftstroms durch das Plasma kann dem Luftstrom Umgebungsluft über einen Bypass oder unter Ausnutzung des Venturi-Effekts zugeführt werden.

**[0023]** Wird ein Plasma zur Erzeugung von Ionen genutzt, kann ein Teil der entstehenden Ladungsträger dem beschleunigenden elektrischen Feld dadurch zugeführt werden, dass sie vorab beschleunigt werden. Das kann insbesondere dann erforderlich sein, wenn die initiale Ionisierung außerhalb des eigentlichen elektrischen Feldes, das zur Beschleunigung der Ionen dient, erfolgt. Diese vorzeitige Beschleunigung kann beispielsweise durch ein Lüfterrad erfolgen. Dieses Lüfterrad hat hier mit Vorteil nicht die Aufgabe, wie bei einem herkömmlichen Haartrockner, für den gesamten Luftstrom zu sorgen, sondern ist lediglich dafür vorgesehen, einen Teil der Ladungsträger von der Plasmaionenquelle in das Beschleunigungsfeld zu transportieren. Das Lüfterrad kann also deutlich leistungsschwächer ausgelegt werden als herkömmliche Haartrocknerlüfterräder und ist dadurch deutlich leiser ausgelegt und sein

Motor weniger stark belastet. Eventuell ist es ausreichend, das Lüfterrad nur zu Beginn des Betriebs des Haarbehandlungsgeräts einzusetzen. Das ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn im weiteren Verlauf des Betriebs des Haarbehandlungsgeräts der durch die beschleunigten Ionen erzeugte Luftstrom einen Unterdruck erzeugt, womit selbständig weitere Luft nachgeführt wird.

**[0024]** Eine derartige vorzeitige Beschleunigung der erzeugten Ionen ist auch im Zusammenhang mit anderen Ionenquellen anwendbar. Ist eine vorzeitige Beschleunigung nicht vorgesehen, also im Falle des vollständigen Verzichts der Verwendung eines Lüfterrads, ohne hierbei gravierende Einbußen bei der Performance hinnehmen zu müssen, erfolgt die initiale Ionenerzeugung bevorzugt innerhalb des elektrischen Feldes.

**[0025]** Das Haarbehandlungsgerät weist vorzugsweise die Form herkömmlicher Pistolengriffhaartrockner auf. Die beschriebenen Vorrichtungen zum Erzeugen und Beschleunigen der Ionen, also die Ionenquelle(n) und das elektrische Feld, befinden sich dann bevorzugt in einem Bereich eines Gehäuses des Haartrockners, in dem auch bei konventionellen Haartrocknern die Vorrichtungen zum Beschleunigen und Erwärmen des Luftstroms angeordnet sind. Zum Verlängern der zur Verfügung stehenden Strecke zum Beschleunigen der Ionen kann die Beschleunigungs- und Impulsübertragungstrecke beispielsweise in einem Schlauch untergebracht sein. Hierbei ist es zuverlässig möglich, ausreichend hohe Luftgeschwindigkeiten und Luftvolumenströme zu erzielen. Optional kann hierbei das Schlauchende selbst als eigentlicher Haartrockner genutzt werden. Alternativ endet der Schlauch in einem Bauteil, das mit einem Pistolengriffhaartrockner vergleichbar ist, womit sich ein für den Benutzer gewohntes Handling ermöglicht.

**[0026]** Wird beispielsweise eine Plasmaionenquelle für die primäre Ionenerzeugung und/oder zur Erwärmung des Luftstroms verwendet, kann diese Plasmaionenquelle in einem Kasten untergebracht sein, der zum Beispiel auf den Boden oder einen Tisch gestellt werden kann. An diesem Kasten kann dann der Beschleunigungsschlauch angeschlossen werden.

**[0027]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist eine Mehrzahl von Elektroden zum Ausbilden des elektrischen Feldes im Luftstrom angeordnet, wobei zwei benachbarte Elektroden jeweils ein Beschleunigungsareal bilden, zwischen denen jeweils positive Ionen oder negative Ionen beschleunigt werden, und wobei zwei benachbarte Beschleunigungsareale Ionen verschiedener Ladung beschleunigen. Abhängig von der Ladung der Ionen ist hierbei insbesondere die Richtung der elektrischen Felder zu wählen, um wie gewünscht einen Luftstrom in Rich-

tion des Luftauslasses des Haarbehandlungsgeräts zu erzeugen.

**[0028]** Vorzugsweise ist eine Endelektrode eines ersten Beschleunigungsareals zugleich als Startelektrode eines benachbarten zweiten Beschleunigungsareals ausgebildet. Wenn nun im ersten Beschleunigungsareal zum Beispiel nur positive Ionen und im zweiten Beschleunigungsareal zum Beispiel nur negative Ionen erzeugt werden, kann das elektrische Feld gegenüber dem ersten Beschleunigungsareal umgekehrt sein, womit die Ionen sowie durch Impulsübertrag die umgebende Luft in Richtung Luftauslass beschleunigt werden. Dabei ist es für die Ionen mit Vorteil praktisch unmöglich, in ein Gebiet mit falscher Polung einzudringen, da die Ionen an der Grenze zum nächsten Beschleunigungsareal von der dort vorhandenen Elektrode aufgesogen werden.

**[0029]** Für gewünschte Beschleunigungen und für einen gewünschten Luftstrom müssen bei Verwendung unterschiedlich geladener Ionen vorteilhafterweise die gesamte zu verwendende Spannungsdifferenz insgesamt lediglich wenige Kilovolt betragen, da jeweils die geraden und die ungeraden Elektroden des Aufbaus an eine Spannung angeschlossen werden können. Herrscht in einem Beschleunigungsareal die Spannungsdifferenz von  $x$  kV, so ist für den Aufbau mit wechselnden Ionenarten, also positiv und negativ alternierend, insgesamt nur eine Spannungsdifferenz von  $x$  kV notwendig. Finden im Gegensatz dazu nur mit einer Ionenart, also zum Beispiel nur positive oder nur negative Ionen, Verwendung, müssen dagegen die Spannungsdifferenzen zwischen den Elektroden aufaddiert werden. Bei sonst gleicher Elektrodenanordnung wäre bei dem eben genannten Beispiel also eine Gesamtspannungsdifferenz von  $(x + x + x + \dots)$  kV notwendig, um die gleiche Beschleunigungswirkung auf die Luft zu erzielen.

**[0030]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das Haarbehandlungsgerät ein Haartrockner, insbesondere mit pistolenartiger Ausgestaltung. Da bei dem erfindungsgemäßen Haartrockner zwar hohe Spannungen eingesetzt werden, jedoch nur geringe Ströme fließen, sind vorzugsweise lediglich eine geringe einzusetzende elektrische Leistung und somit ein geringer Energieverbrauch beim Trocknungsprozess notwendig.

**[0031]** Bei einer alternativen Weiterbildung der Erfindung ist das Haarbehandlungsgerät ein Haarglättter, bei dem insbesondere aufgrund seiner kleinen Größe keine Lüfterräder Verwendung finden können. Hier finden beispielsweise rohrartige Luftkanäle mit zumindest zwei Öffnungen Verwendung. Eine Öffnung dient als Lufteinlass, die andere als Luftauslass. Aus dem Luftauslass kann der mit Ionen angereicherte Luftstrom austreten. Der erste Teil des Kanals beinhaltet bevorzugt Vorrichtungen zum Erzeu-

gen und Beschleunigen von Ionen, also insbesondere Ionenquellen(n) und Elektroden zum Erzeugen eines elektrischen Feldes, besonders bevorzugt abgestimmt auf den geringen Bauraum des Haarglätters. Die meisten Ionen, die zur Beschleunigung der Luft verwendet werden, werden spätestens bei Erreichen der letzten Elektrode von dieser abgefangen. Hinter der letzten Elektrode ist dann der weitestgehend ionenfreie Luftstrom vorhanden. Ist alternativ vorgesehen, eine mit dem Luftstrom gezielt auf die Haare gerichtete Ionenwolke zu erzeugen, ist hinter der letzten Elektrode eine Vorrichtung vorzusehen, die Ionen erzeugt, also insbesondere eine weitere Ionenquelle. Hierbei ist eventuell die richtige Polung der Ionenquelle relativ zur letzten Elektrode zu beachten, da ansonsten die erzeugten Ionen auf die letzte Elektrode hin und nicht in Richtung Luftauslass beschleunigt werden.

**[0032]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind zur Beschleunigung der Luft und/oder zur Verteilung der Luft eine Mehrzahl von Kanälen im Haarbehandlungsgerät angeordnet.

**[0033]** Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Haarbehandlungsgeräts ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den **Fig. 1 bis Fig. 5** beschriebenen Ausführungsformen. Es zeigen

**[0034]** **Fig. 1A, Fig. 1B** jeweils einen schematischen Aufbau eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Haarbehandlungsgeräts,

**[0035]** **Fig. 2A, Fig. 2B** jeweils eine schematische Gestaltung einer Elektrode eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Haarbehandlungsgeräts,

**[0036]** **Fig. 3A, Fig. 3B** jeweils eine schematische Quersicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Haarbehandlungsgeräts,

**[0037]** **Fig. 4A, Fig. 4B** jeweils einen schematischen Aufbau eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Haarbehandlungsgeräts, und

**[0038]** **Fig. 5** einen schematischen Aufbau eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Haarbehandlungsgeräts.

**[0039]** In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche oder gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten Bestandteile und deren Größenverhältnisse zueinander sind grundsätzlich nicht als maßstabsgerecht anzusehen. Vielmehr können einzelne Elemente wie beispielsweise Schichten, Teile, Elemente, Komponenten und Bereiche zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis

übertrieben dick oder groß dimensioniert dargestellt sein.

**[0040]** In Fig. 1A ist ein Ausschnitt aus einem Haarbehandlungsgerät, insbesondere einem Haartrockner, gezeigt. Der Haartrockner erzeugt zum Behandeln, insbesondere Trocknen von Haaren, einen Luftstrom L, der an einer Luftaustrittsöffnung auf die zu behandelnden Haare abgegeben wird. Beispielsweise ist der Haartrockner von seiner Ausgestaltung wie ein herkömmlicher Haartrockner ausgebildet, insbesondere weist das Haarbehandlungsgerät eine pistolenartige Ausgestaltung auf.

**[0041]** Der mit dem Haartrockner erzeugte Luftstrom wird nicht, wie herkömmlicherweise über ein Lüfterrad erzeugt, sondern es findet eine Ionenquelle Verwendung, die Ionen **1c** erzeugt. Insbesondere kann eine schwache Luftbewegung in der Nähe der Ionenquelle erzeugt werden, die dem Fachmann als sogenannter Ionenwind bekannt ist. Vorliegend findet als Ionenquelle ein Ionengenerator mit einer Ionisationselektrode **1a** Verwendung. Insbesondere ist in einem Luftkanal des Haartrockners, in dem der erzeugte Luftstrom L geführt ist, eine Mehrzahl von Ionisationselektroden **1a** in einem bestimmten Abstand zueinander angeordnet. Dadurch werden entlang des Luftkanals jeweils in bestimmten Abständen Ionen **1c** erzeugt, die zum Erzeugen des Luftstroms L beitragen.

**[0042]** Um mit der Ionenquelle einen Luftstrom L zu erzeugen, der leistungsstark genug zum Trocknen von Haaren ist, werden die erzeugten Ionen **1c** in einem elektrischen Feld E beschleunigt. Bei der Beschleunigung erfahren die Ionen **1c** Stöße mit ungeladenen Gasmolekülen. Hierbei wird ein Teil des Impulses übertragen. Da die Bewegung der Ionen **1c** durch das elektrische Feld E eine Vorzugsrichtung insbesondere in Richtung Luftaustritt hat, entsteht durch die Beschleunigung und die Impulsübertragung ein gerichteter Luftstrom L, der zur Haarbehandlung eingesetzt wird.

**[0043]** Insbesondere ist zu einer effektiven Beschleunigung des Luftstroms eine hohe Anzahl von erzeugten Ionen **1c** im elektrischen Feld E notwendig. Mögliche Verluste von Ionen, die beispielsweise aufgrund von Stöße der Ionen an Luftkanalwänden des Haartrockners auftreten können, werden durch die Mehrzahl an Ionisationselektroden **1a**, die in dem Luftkanal angeordnet sind und für einen Nachschub an Ionen sorgen, ausgeglichen.

**[0044]** Als Feldstärke des elektrischen Feldes E kommt eine Feldstärke zum Einsatz, die kleiner oder gleich ist wie die Feldstärke, bei der eine Bildung von Funkenstrecken auftreten. Natürlich ist auch eine höhere Feldstärke denkbar. Gegebenenfalls können durch die überschlagenden Funken zusätzlich

erzeugte Ionen dabei für den Prozess der Luftstrombeschleunigung genutzt werden.

**[0045]** Zum Ausbilden des elektrischen Feldes E sind im Luftstrom Elektroden **3** angeordnet. Hierbei ist eine Mehrzahl von Elektroden **3** im Luftkanal in einem bestimmten Abstand zueinander angeordnet. Zwei benachbarte Elektroden **3** bilden jeweils ein Beschleunigungsareal aus, zwischen denen jeweils positive Ionen oder negative Ionen **1c** beschleunigt werden. Vorliegend ist jede Ionisationselektrode **1a** in einem Beschleunigungsareal, also insbesondere zwischen zwei benachbarten Elektroden angeordnet. Die nähere Ausgestaltung möglicher Elektroden ist in Verbindung mit den Fig. 2A, Fig. 2B näher erläutert.

**[0046]** In Fig. 1B ist ein Ausschnitt aus einem Haarbehandlungsgerät, insbesondere einem Haartrockner, gezeigt, der im Unterschied zu dem Haartrockner des Ausführungsbeispiels der Fig. 1A als Ionenquelle eine Plasmaionenquelle **1b** aufweist. Im Plasma, dem Fachmann auch bekannt unter vierten Aggregatzustand, liegen insbesondere große Mengen an Ladungsträgern vor, die zur Erzeugung eines Luftstroms verwendet werden und anschließend im elektrischen Feld E beschleunigt werden können.

**[0047]** Vorliegend ist es notwendig, einen Teil der mit der Plasmaionenquelle **1b** entstehenden Ladungsträger **1c** dem beschleunigenden elektrischen Feld E durch ein Lüfterrad **2** zuzuführen. Dies ist insbesondere dann erforderlich, wenn die initiale Ionisierung mit der Plasmaionenquelle **1b** außerhalb beziehungsweise vor dem elektrischen Feld E erfolgt.

**[0048]** Das hierzu verwendete Lüfterrad **2** hat hierbei nicht wie bei herkömmlichen Haartrocknern die Aufgabe, für den gesamten Luftstrom zu sorgen, sondern dient lediglich dazu, einen Teil der Ladungsträger **1c** von der Plasmaionenquelle **1b** in das elektrische Feld E zu transportieren. Das Lüfterrad **2** kann also deutlich leistungsschwächer ausgelegt werden als herkömmliche Haartrocknerlüfterräder, womit der Haartrockner insgesamt deutlich leiser und sein Motor weniger stark belastet sind.

**[0049]** Eventuell ist es ausreichend, das Lüfterrad **2** lediglich zu Beginn des Betriebs des Haartrockners einzusetzen, insbesondere im Falle, dass im weiteren Verlauf des Betriebs der durch die beschleunigten Ionen **1c** erzeugte Luftstrom L einen Unterdruck erzeugt, durch den weitere Luft nachgeführt wird.

**[0050]** Alternativ ist natürlich auch möglich, vollständig auf den Einsatz eines Lüfterrads zu verzichten, ohne gravierende Einbußen bei der Performance des Haartrockners hinnehmen zu müssen. Hierzu ist die initiale Ionenerzeugung, also die Plasmaionenquelle **1b**, innerhalb des elektrischen Feldes E anzuordnen, womit die Zuführung der Ladungsträger **1c** in

das elektrische Feld E bereits bei ihrer Erzeugung erfolgt.

**[0051]** Im Übrigen stimmt das Haarbehandlungsgerät der Fig. 1B mit dem Haarbehandlungsgerät der Fig. 1A überein.

**[0052]** In den Fig. 2A, Fig. 2B sind Ausführungsbeispiele von möglichen Elektroden 3 zum Ausbilden des elektrischen Feldes gezeigt, die beispielsweise in Verbindung mit den Ausführungsbeispielen der Fig. 1A, Fig. 1B Anwendung finden können.

**[0053]** Insbesondere sind die Elektroden 3 partiell offen zu gestalten, um den durch Impulsübertragung gerichtet bewegten Luftteilchen einen möglichst ungestörten Flug durch den Luftkanal zu ermöglichen. Hierzu weisen die Elektroden 3 beispielsweise jeweils eine ringförmige Ausgestaltung auf, wie sie in Fig. 2A dargestellt ist. Alternativ ist eine gitterförmige Ausgestaltung der Elektroden 3 möglich, wie sie Fig. 2B zeigt.

**[0054]** Als Material der Elektroden 3 können flache Metallelemente, aus denen beispielsweise die Ringelektroden gefertigt sind, oder Metallgitter Verwendung finden. Insbesondere weisen die Elektroden 3 zumindest teiloffene Strukturen auf. Die Elektroden 3 können auch aus einem elektrisch nichtleitenden Material, wie beispielsweise Kunststoff, sein, welches mit einer elektrisch leitenden Beschichtung versehen ist. Dadurch kann mit Vorteil eine deutliche Reduzierung des Gesamtgewichts des Haartrockners erzielt werden.

**[0055]** Zwischen den Elektroden 3 kann Luft oder ein anderes, bevorzugt festes Dielektrikum angeordnet sein, das insbesondere einen freien Strömungskanal im Luftkanal gewährleistet.

**[0056]** In Fig. 3A ist ein Haartrockner 10 gezeigt, der beispielsweise die Ausgestaltungen und Anordnungen der Ionenquelle, insbesondere Ionisationselektroden 1a, und Elektroden 3 der Ausführungsbeispiele der Fig. 1A, Fig. 1B, Fig. 2A, Fig. 2B aufweist, die in dem Luftkanal des Haartrockners angeordnet sind, sodass der erzeugte Luftstrom aus dem Luftauslass des Haartrockners 10 auf das zu behandelnde Haar austreten kann.

**[0057]** Der Haartrockner 10 ist als herkömmlicherweise bekannter pistolenartiger Haartrockner ausgestaltet. Die Vorrichtungen zum Erzeugen und Beschleunigen der Ionen befindet sich insbesondere im Bereich eines Haartrocknergehäuses, in dem auch bei konventionellen Haartrocknern die Vorrichtungen zum Beschleunigen und Erwärmen des Luftstroms angeordnet sind.

**[0058]** Für ein effizientes Haare trocknen ist im Luftkanal des Haartrockners 10 nicht nur der Luftstrom erzeugt, sondern dieser wird im Luftkanal des Haartrockners 10 ebenfalls erwärmt. Die Erwärmung kann zum Beispiel über Heizquellen 4 erfolgen, die auch in herkömmlichen Haartrocknern Anwendung finden, wie beispielsweise ein Heizdraht oder eine Strahlungsquelle.

**[0059]** Ist eine Plasmaionenquelle zur Erzeugung der Ionen genutzt, kann diese zusätzlich als Heizquelle 4 für den gesamten Luftstrom dienen. Bei einer zu starken Erhitzung des Luftstroms durch das Plasma kann dem Luftstrom Umgebungsluft über einen Bypass oder unter Ausnutzung des Venturi-Effekts zugeführt werden.

**[0060]** Wenn eine innerhalb des herkömmlichen Haartrocknergehäuses zur Verfügung stehende Strecke zum Beschleunigen der Ionen nicht ausreichend ist, kann die Beschleunigungs- und Impulsübertragungsstrecke beispielsweise in einem Schlauch 5b angeordnet sein, wie in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3B dargestellt ist. Durch die Verwendung eines Schlauchs, in der die Vorrichtungen zum Erzeugen und Beschleunigen der Ionen angeordnet sind, also die Ionisationselektroden 1a und die Elektroden 3, ist die Länge der Beschleunigungs- und Impulsübertragungsstrecke entsprechend der gewünschten und benötigten Länge einstellbar, womit ausreichend hohe Luftgeschwindigkeiten und Luftvolumenströme zuverlässig erzielt werden können.

**[0061]** Der Schlauch 5b ist vorliegend beispielsweise an einem pistolenartig ausgestalteten Haartrockner 5a angeordnet beziehungsweise angeschlossen. Dadurch kann dem Anwender ein gewohntes Handling beim Haare trocknen gewährleistet werden. Alternativ ist es möglich, ein Schlauchende selbst als eigentlichen Haartrockner zu nutzen.

**[0062]** Im Falle der Verwendung der Plasmaionenquelle als Ionenquelle und/oder als Heizquelle des Luftstroms kann die Plasmaionenquelle außerhalb des Haartrockners, beispielsweise in einem Kasten, untergebracht sein, der zum Beispiel auf einem Boden oder einen Tisch gestellt werden kann. An diesem Kasten kann der Schlauch 5b angeschlossen werden, in dem die Vorrichtungen zum Erzeugen und Beschleunigen der Ionen angeordnet sind, also eventuell die Ionisationselektroden 1a und die Elektroden 3.

**[0063]** Bei den Haartrocknern der Ausführungsbeispiele der Fig. 1A bis Fig. 3B sind als Ionen 1c, die zum Ausbilden des Luftstroms L vorgesehen sind, negativ geladene Ionen vorgesehen. Alternativ ist natürlich die Verwendung von positiv geladenen Ionen zum Ausbilden des erfindungsgemäßen Haarbehandlungsgeräts möglich. Abhängig von der Ladung

der Ionen ist dabei entsprechend die Richtung der elektrischen Felder  $E$  wählbar, um einen Luftstrom in Richtung des Luftauslasses zu erzeugen.

**[0064]** In dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 4A** ist ein Ausschnitt eines Haartrockners gezeigt, der zum Ausbilden des Luftstroms  $L$  sowohl positive als auch negative Ionen verwendet. Insbesondere werden in einem ersten Beschleunigungsareal  $B1$  zwischen zwei Elektroden **3** nur negative Ionen erzeugt, die von dem elektrischen Feld  $E$  zwischen diesen Elektroden **3** in Richtung auf den Luftauslass beschleunigt werden. Eine Endelektrode **3a** des ersten Beschleunigungsareals  $B1$ , die insbesondere in Richtung des Luftauslasses angeordnet ist, dient dabei zugleich als Startelektrode des benachbarten zweiten Beschleunigungsareals  $B2$ . Im zweiten Beschleunigungsareal  $B2$  werden negative Ionen erzeugt, womit das elektrische Feld  $E$  gegenüber dem ersten Beschleunigungsareal  $B1$  umgekehrt ist und so die Ionen und durch Impulsübertrag auch die umgebende Luft weiter Richtung Luftauslass beschleunigt. Im Gegensatz zur beschleunigten, elektrisch neutralen Luft ist es dabei für die Ionen unmöglich, in ein Gebiet mit falscher Polung einzudringen, da die Ionen an der Grenze zum benachbarten Beschleunigungsareal von der dort vorhandenen Elektrode aufgesogen werden.

**[0065]** Durch die Verwendung von negativen und positiven Ionen kann mit Vorteil eine gesamte zu verwendende Spannungsdifferenz  $U$  nur wenige Kilovolt betragen, da jeweils die geraden und die ungeraden Elektroden des Aufbaus an eine Spannung angeschlossen werden können. Herrscht in einem Beschleunigungsareal  $B$  die Spannungsdifferenz  $U$  von  $x$  kV, so ist für den Aufbau mit wechselnden Ionenarten, also positive und negative Ionen alternierend, insgesamt nur eine Spannungsdifferenz von  $x$  kV notwendig. Dies ist schematisch in einem Diagramm in **Fig. 4A** dargestellt.

**[0066]** Wird im Gegensatz dazu nur mit einer Ionenart, also zum Beispiel nur positive oder nur negative Ionen, verwendet, wie in **Fig. 4B** gezeigt, müssen die Spannungsdifferenzen  $U$  zwischen den Elektroden aufaddiert werden. Bei sonst gleicher Elektrodenanordnung ist bei dem eben genannten Beispiel also eine Gesamtspannungsdifferenz  $U$  von  $(x + x + x + x + \dots)$  kV notwendig, um die gleiche Beschleunigungsstrecke  $a$  auf die Luft zu erzielen, wie es schematisch in dem Diagramm zu **Fig. 4B** gezeigt ist.

**[0067]** In dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** ist ein Haarbehandlungsgerät gezeigt, das als Haarglätter ausgebildet ist. Bei dem Haarglätter ist vorgesehen, einen gerichteten ionenhaltigen Luftstrom zur Haarbehandlung, insbesondere Haarglättung, zu erzeugen, wobei hierzu aufgrund des geringen Bauraums größere Vorrichtungen zur Luftstromerzeugung wie

beispielsweise Lüfterräder nicht zur Verfügung stehen.

**[0068]** Zum Ausbilden des Luftstroms  $L$  ist ein rohrartiger Luftkanal mit zwei Öffnungen vorgesehen. Eine Öffnung dient als Lufteinlass, die andere als Luftauslass. Aus dem Luftauslass tritt der mit Ionen angereicherte Luftstrom aus und kann dort auf die zu behandelnden Haare abgegeben werden. Ein Bereich des Luftkanals nahe dem Lufteinlass beinhaltet Vorrichtungen zum Erzeugen und Beschleunigen von Ionen, insbesondere Elektroden **3** zum Ausbilden des elektrischen Feldes  $E$  sowie die Ionenquelle, insbesondere die Ionisationselektrode **1a**. Die meisten Ionen **1c**, die zur Beschleunigung der Luft verwendet werden, werden spätestens bei Erreichen der letzten Elektrode **3**, insbesondere der nahe dem Luftauslass angeordneten Elektrode **3**, von dieser abgefangen. Hinter dieser letzten Elektrode **3** ist daher ein weitestgehend ionenfreier Luftstrom vorhanden.

**[0069]** Um eine mit dem Luftstrom gezielt auf die Haare gerichtete Ionenwolke zu erhalten, ist hinter der letzten Elektrode eine Vorrichtung vorgesehen, die Ionen erzeugt, also eine weitere Ionenquelle. Hierbei ist auf die richtige Polung der Ionenquelle relativ zur letzten Elektrode zu achten, da ansonsten die erzeugten Ionen auf die letzte Elektrode **3** hin und nicht in Richtung Luftauslass beschleunigt werden.

**[0070]** Die Erläuterung des erfindungsgemäßen Haarbehandlungsgeräts anhand der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele ist nicht als Beschränkung der Erfindung auf diese zu betrachten. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder den Ausführungsbeispielen angegeben ist.

#### Bezugszeichenliste

<b>1a</b>	Ionenelektrode
<b>1b</b>	Plasmaionenquelle
<b>1c</b>	Ionen
<b>2</b>	Lüfterrad
<b>3</b>	Elektrode
<b>3a</b>	Endelektrode
<b>4</b>	Heizquelle
<b>5a</b>	pistolenartiger Haartrockner
<b>5b</b>	Schlauch
<b>10</b>	Haarbehandlungsgerät
<b>L</b>	Luftstrom
<b>E</b>	elektrisches Feld
<b>U</b>	Spannungsdifferenz
<b>a</b>	Beschleunigungsstrecke
<b>B</b>	Beschleunigungsareal

**Patentansprüche**

1. Haarbehandlungsgerät (**10**), das zum Behandeln von Haaren einen Luftstrom (L) erzeugt, der auf die zu behandelnden Haare abgegeben wird, wobei der Luftstrom (L) zumindest teilweise durch mit zumindest einer Ionenquelle (**1a**, **1b**) erzeugten Ionen (**1c**) erzeugt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Beschleunigen des Luftstroms (L) die erzeugten Ionen (**1c**) durch ein elektrisches Feld (E) treten.

2. Haarbehandlungsgerät (**10**) nach Anspruch 1, wobei die Ionenquelle (**1a**, **1b**) ein Ionengenerator mit einer Ionisationselektrode (**1a**) ist.

3. Haarbehandlungsgerät (**10**) nach Anspruch 1, wobei die Ionenquelle (**1a**, **1b**) eine Plasmaionenquelle (**1b**) ist.

4. Haarbehandlungsgerät (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Feldstärke des elektrischen Feldes (E) kleiner oder gleich ist wie die Feldstärke, bei der eine Bildung von Funkenstrecken auftreten.

5. Haarbehandlungsgerät (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest zwei Elektroden (**3**) zum Ausbilden des elektrischen Feldes (E) im Luftstrom (L) angeordnet sind.

6. Haarbehandlungsgerät (**10**) nach Anspruch 5, wobei die zumindest zwei Elektroden (**3**) eine ringförmige Ausgestaltung aufweisen.

7. Haarbehandlungsgerät (**10**) nach Anspruch 5, wobei die zumindest zwei Elektroden (**3**) eine gitterförmige Ausgestaltung aufweisen.

8. Haarbehandlungsgerät (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 7, wobei die zumindest zwei Elektroden (**3**) aus einem elektrisch nichtleitenden Material sind und eine elektrisch leitende Beschichtung aufweisen.

9. Haarbehandlungsgerät (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
 – eine Mehrzahl von Ionenquellen (**1a**, **1b**) zum Erzeugen von Ionen (**1c**) im Luftstrom (L) angeordnet ist, und  
 – die Ionen (**1c**) jeweils nach ihrer Erzeugung durch das elektrische Feld (E) beschleunigt werden.

10. Haarbehandlungsgerät (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
 – eine Mehrzahl von Elektroden (**3**) zum Ausbilden des elektrischen Feldes (E) im Luftstrom (L) angeordnet ist, und  
 – zwei benachbarte Elektroden (**3**) jeweils ein Beschleunigungsareal (B) bilden, zwischen denen je-

weils positive Ionen oder negative Ionen (**1c**) beschleunigt werden, und  
 – zwei benachbarte Beschleunigungsareale (B) Ionen (**1c**) verschiedener Ladung beschleunigen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1A

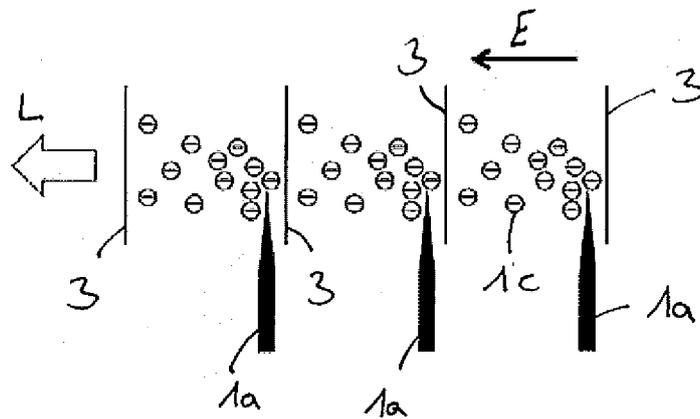


FIG 1B

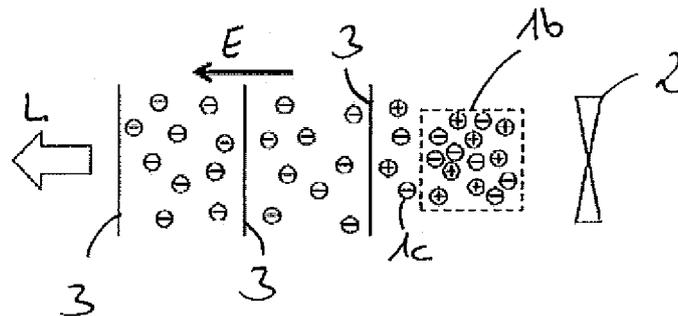


FIG 2A

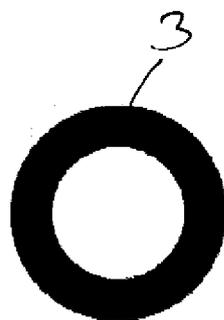


FIG 2B

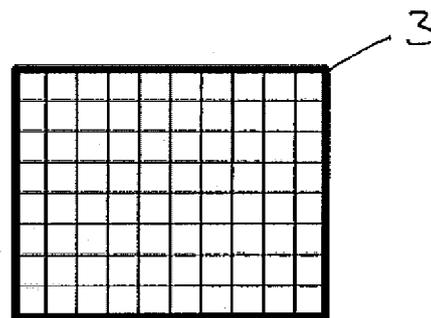


FIG 3A

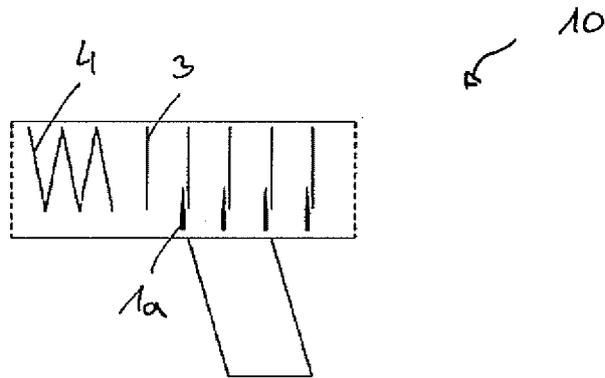


FIG 3B

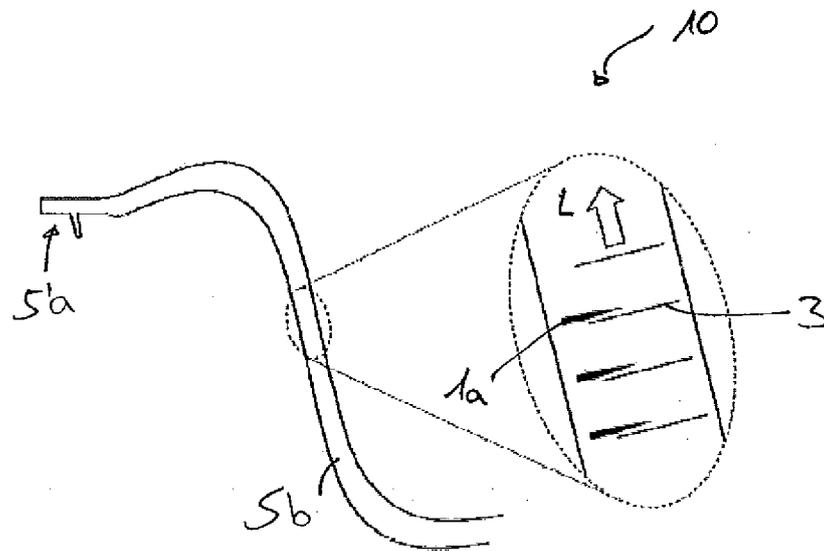


FIG 4A

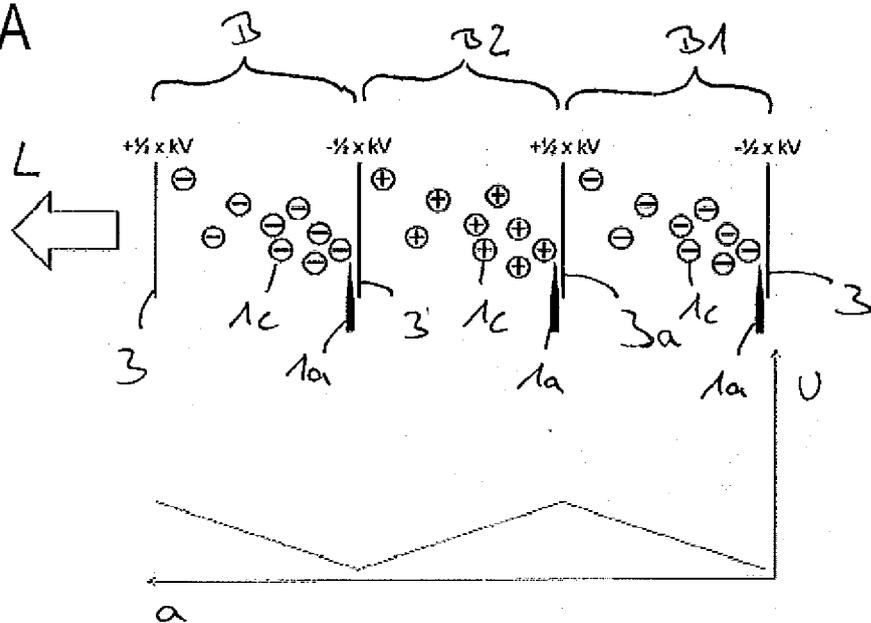


FIG 4B

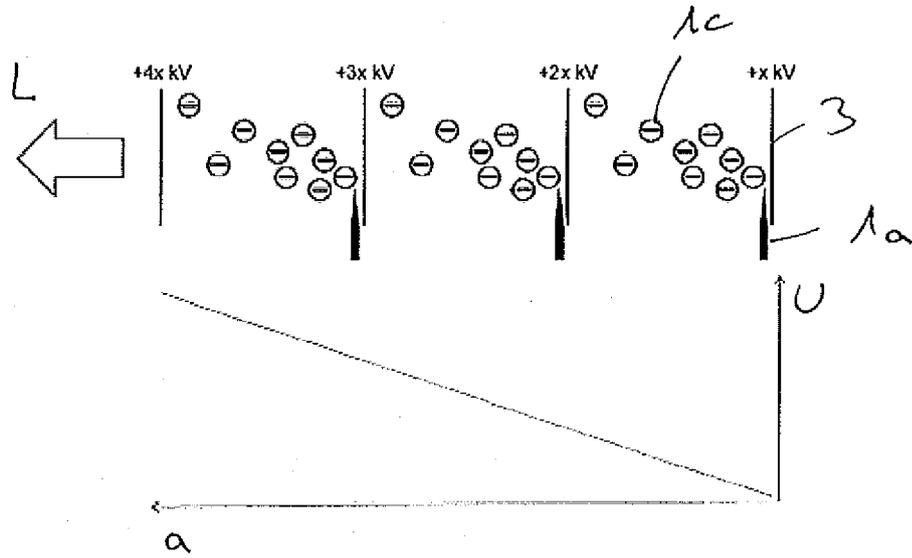


FIG 5

