

(19)



(11)

EP 3 706 519 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.09.2020 Patentblatt 2020/37

(51) Int Cl.:
H05H 1/24 (2006.01) H01T 19/00 (2006.01)
H05H 1/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19161636.6**

(22) Anmeldetag: **08.03.2019**

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

(71) Anmelder: **FGM Fritz Gradert Maschinenbau GmbH + Co. KG**
25560 Schenefeld (DE)

(72) Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll Partnerschaft mbB von Patent- und Rechtsanwälten**
Postfach 13 03 91
20103 Hamburg (DE)

(54) **ELEKTRODE UND VORRICHTUNG ZUR KORONA-BEHANDLUNG VON OBERFLÄCHEN**

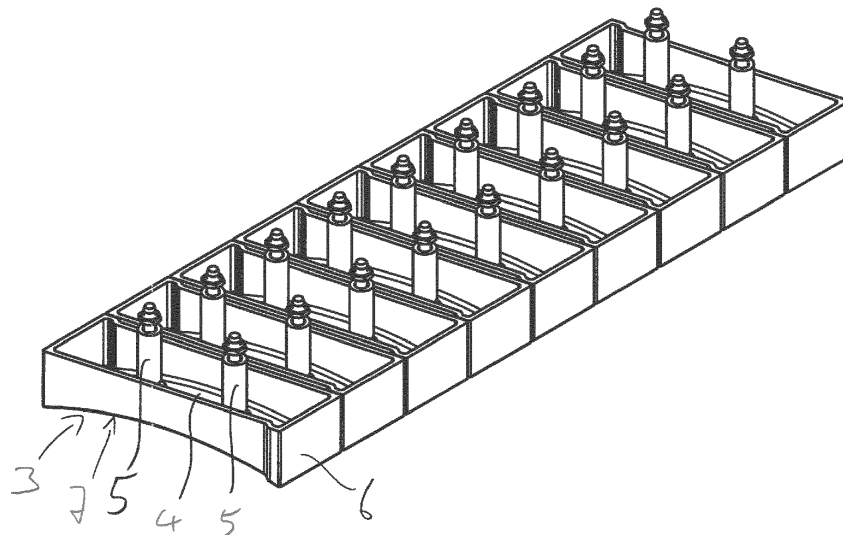
(57) Die Erfindung betrifft eine Elektrode (1) zur Korona-Behandlung von Oberflächen (21) und eine Vorrichtung (10) umfassend eine entsprechende Elektrode (1).

Bei der Elektrode (1) mit einer Breitenausdehnung parallel zur zu behandelnden Oberfläche (21) sind in Richtung (90) der Breitenausdehnung mehrere Elektrodensegmente (3) an einem Träger (2) angeordnet. Die Elektrodensegmente (3) weisen dabei jeweils eine flächige, elektrisch leitende Elektroden Elemente (4) auf, die von einem zur Seite des Trägers (2) offenen, im Übrigen

geschlossenen Keramikelement (6) umgeben sind.

Die Vorrichtung (10) umfasst wenigstens eine über eine Wechselspannungsquelle (12) mit Wechselspannung versorgte, erfindungsgemäß ausgebildete Elektrode (1) und wenigstens einer Gegenelektrode (11) als Masse, wobei Elektrode (1) und Gegenelektrode (11) so voneinander beabstandet angeordnet sind, dass der Gegenstand (20) mit der zu behandelnden Oberfläche (1) zwischen diesen angeordnet werden kann.

Fig. 2a



EP 3 706 519 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Elektrode zur Korona-Behandlung von Oberflächen und eine Vorrichtung umfassend eine entsprechende Elektrode.

[0002] Um die Benetzung mit und Haftung von Druckfarben oder Klebstoffen auf Oberflächen, insbesondere von Kunststofffolien, zu erhöhen, ist es bekannt, die Oberflächenenergie mit Hilfe einer Plasmabehandlung zu erhöhen. Das ist besonders bei Verpackungen aus Kunststoffolie, insbesondere aus Polyolefinen zwingend, damit sich die Farben bei der Verarbeitung, dem Transport oder der Benutzung einer entsprechenden Verpackung nicht abreiben oder ablösen.

[0003] Im Stand der Technik sind hierzu Vorrichtungen zur Oberflächenbehandlung von Kunststoffolien bekannt, bei denen die Folie über eine geerdete Metallwalze läuft, zu der parallel und in geringem Abstand eine lang gestreckte Koronaelektrode angeordnet ist, sodass sich zwischen der über die Walze geführten Folie und der Koronaelektrode ein Abstand von nur wenigen Millimetern ergibt. Auf der Metallwalze ist ein Dielektrikum zur galvanischen Trennung und elektrischen Isolation in Form eines Überzugs vorgesehen. Zur letztendlichen Erzeugung der Koronaentladung ist die Koronaelektrode verbundene Wechselspannungsquelle verbunden.

[0004] Als Dielektrikum wird regelmäßig Silikonkautschuk verwendet, mit dem die Metallwalze beschichtet wird, um so den gewünschten Überzug zu erzeugen. Allerdings ist Silikonkautschuk mechanisch nur wenig robust und kann auch durch elektrostatische Rückentladung der ablaufenden Kunststoffolie perforiert werden. Jegliche Beschädigung des Silikonkautschuks hat einen Kurzschluss zur Folge, der einen Tausch der Metallwalze erfordert. Aufgrund der regelmäßig großen Breite der Metallwalze (bis zu 10 Meter) bei einem Durchmesser von typischerweise um die 40 cm sowie dem mit der Metallwalze verbundenen Antrieb erfordert ein Austausch der Metallwalze in der Regel mehrere Stunden, der einen ebenso langen Produktionsausfall bedeutet.

[0005] Es besteht daher schon lange der Wunsch, das Dielektrikum nicht mehr auf der Metallwalze, sondern vielmehr an der Elektrode vorzusehen. Während bei kleineren Anlagen mit geringer Breite hierfür auf Keramikelektroden zurückgegriffen werden kann, sind entsprechende Keramikelektroden für Anlagen mit großer Breite aufgrund herstellungstechnischer Beschränkungen hinsichtlich der Länge von Keramikelektroden nicht verfügbar. Eine Aneinanderreihung von bekannten Keramikelektroden ist nicht möglich, da sich an den Stoßstellen zwischen zwei Keramikelektroden, an denen regelmäßig ein Abstand von mehreren Zentimetern zwischen den aktiven Bereichen der Elektroden ergeben, koronafreie Lücken ausbilden.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Elektrode zur Korona-Behandlung von Oberflächen sowie einer Vorrichtung mit einer entsprechenden Elektrode zu schaffen, bei dem die aus dem Stand der Technik

bekannten Nachteile nicht mehr oder nur noch im verminderten Umfang auftreten.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Elektrode gemäß dem Hauptanspruch sowie eine Vorrichtung gemäß Anspruch 9. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Demnach betrifft die Elektrode zur Korona-Behandlung von Oberflächen mit einer Breitenausdehnung parallel zur zu behandelnden Oberfläche, wobei in Richtung der Breitenausdehnung mehrere Elektrodensegmente an einem Träger angeordnet sind, wobei die Elektrodensegmente jeweils eine flächige, elektrisch leitende Elektrodenelemente aufweisen, die von einem zur Seite des Trägers offenen, im Übrigen geschlossenen Keramikelement umgeben sind.

[0009] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Behandlung von Oberflächen umfassend wenigstens eine über eine Wechselspannungsquelle mit Wechselspannung versorgte Elektrode und wenigstens einer Gegenelektrode als Masse, wobei Elektrode und Gegenelektrode so voneinander beabstandet angeordnet sind, dass der Gegenstand mit der zu behandelnden Oberfläche zwischen diesen angeordnet werden kann, und wobei die Elektrode erfindungsgemäß ausgebildet ist.

[0010] Die erfindungsgemäße Elektrode ist aus mehreren Elektrodensegmenten zusammengesetzt, sodass sich durch entsprechende Aneinanderreihung von Elektrodensegmenten nahezu beliebig breite Elektroden realisieren lassen. Da die Elektrodensegmente und somit auch die Elektrode jeweils mit einem keramischen Dielektrikum versehen sind, kann als Gegenelektrode bspw. eine blanke Metallwalze eingesetzt werden. Ein ggf. anfälliges Dielektrikum auf der Gegenelektrode ist nicht erforderlich.

[0011] Erfindungsgemäß sind die Elektrodensegmente so ausgestaltet, dass sich an den Stoßkanten zwischen zwei benachbarten Elektrodensegmenten, keine oder nur sehr geringe koronafreie Lücken oder sonstige, in einer ungleichmäßigen Oberflächenbehandlung resultierenden Effekte ausbilden. Die Elektrodensegmente umfassen dazu jeweils ein flächiges, elektrisch leitendes Elektrodenelemente, welches auf der, der zu behandelnden Oberfläche zugewandten Seite sowie den benachbarten Seiten von einem Keramikelement umgeben ist. Das Keramikelement kann flächig mit dem Elektrodensegment verbunden - bspw. verklebt - sein, sodass das Keramikelement nicht zwingend selbsttragend sein muss. In der Folge kann das Keramikelement eine geringe Wandstärke aufweisen, wodurch insbesondere an den jeweiligen Stoßkanten zwischen zwei benachbarten Elektrodensegmenten das Entstehen von koronafreien Lücken grundsätzlich bereits verhindert werden kann.

[0012] Um eine einfache und kostengünstige Herstellung bzw. Montage entsprechender Elektrodensegmente sicherzustellen, ist das Keramikelement auf der von der zu behandelnden Oberflächen abgewandten Seite, auf der das Elektrodensegment am Träger befestigt ist, offen. Das Keramikelement kann dabei grundsätzlich

hinterschneidungsfrei ausgestaltet sein, was eine besonders kostengünstige Herstellung des Keramikelements gestattet. Aufgrund der offenen Seite ist das Zusammenfügen von Elektrodenelement und Keramikelement ebenfalls sehr einfach möglich. Das Elektrodenelement muss lediglich an der offenen Seite in das Keramikelement eingelegt werden. Soll die Verbindung zwischen Elektrodenelement und Keramikelement stoffschlüssig sein, ist zuvor noch geeigneter Klebstoff in dem Keramikelement oder auf dem Elektrodenelement vorzusehen.

[0013] Es ist bevorzugt, wenn die jeweils eines benachbarten Elektrodensegments zugewandte Seite der Elektrodensegmente nicht-senkrecht zur Richtung der Breitenausdehnung der Elektrode sind. Durch eine entsprechende Ausgestaltung wird sichergestellt, dass die Stoßkante zwischen zwei benachbarten Elektrodensegmenten nicht-senkrecht zur Richtung der Breitenausdehnung und somit regelmäßig nicht parallel zur Laufrichtung der zu behandelnden Oberfläche gegenüber der Elektrode verläuft. Evtl. auftretende Effekte an den Stoßkanten, die grundsätzlich eine ungleichmäßige Oberflächenbehandlung zur Folge haben könnten, hinterlassen so keine streifenförmigen Bereiche auf der zu behandelnden Oberfläche.

[0014] Es ist bevorzugt, wenn die Elektrodensegmente derart ausgebildet und/oder am Träger angeordnet sind, dass zwischen zwei benachbarten Elektrodensegmenten wenigstens ein Gasführungsspalt und/oder wenigstens ein senkrecht zur behandelnden Oberfläche verlaufender Gasführungs kanal gebildet ist. Ein Gasführungsspalt kann durch das Vorsehen eines Abstandes zwischen zwei benachbarten, grundsätzlich zur Anlage auf Stoß ausgebildeten Elektrodensegmenten gebildet sein, womit vom Träger her eingebrachtes Gas grundsätzlich auch auf den Seiten, die nicht zur zu behandelnden Oberfläche ausgerichtet sind, zwischen den Elektrodensegmenten austreten kann. Bei einem Gasführungs kanal ist der Bereich zwischen zwei benachbarten Elektrodensegmenten hingegen zu allen Seiten, die nicht zum Träger und zur zu behandelnden Oberfläche weisen, begrenzt. Entsprechendes lässt sich durch geeignete Ausgestaltung der einem benachbarten Elektrodenelement zugewandten Seite des Keramikelements erreichen. Durch den Gasführungsspalt und/oder den Gasführungs kanal kann Gas vom Träger zur zu behandelnden Oberfläche strömen und dort während der Oberflächenbehandlung entstehende Abbauprodukte weg führen. Auch kann durch geeignete Wahl des zugeführten Gases die Oberflächeneigenschaft weiter beeinflusst werden.

[0015] Es ist bevorzugt, wenn an den Elektrodenelementen der Elektrodensegmente elektrisch leitende Befestigungselemente zur Befestigung an dem Träger vorgesehen sind. Die Elektrodenelemente sind aus elektrisch leitfähigem Material, wie bspw. Metall, welches sich regelmäßig einfacher mit Befestigungselementen versehen lässt als ein Keramikbauteil. So können an ein metallisches Elektrodenelement bspw. Bolzen angeschweißt werden. In dem die Befestigungselemente

elektrisch leitend sind, kann weiterhin die für die Korona-Behandlung erforderliche Wechselspannung unmittelbar über die Befestigungselemente in das Elektrodenelement eingebracht werden, ohne dass es einer separaten Spannungszuführung bedarf.

[0016] Vorzugsweise sind die Elektrodenelemente und/oder Keramikelemente der Elektrodensegmente auf der der zu behandelnden Oberseite zugewandten Seite konkav mit einem Radius um eine Richtung parallel zur Richtung der Breitenausdehnung der Elektrode. Insbesondere wenn die Elektrode in einer Vorrichtung umfassend eine Walze als Gegenelektrode verwendet werden soll, kann so sichergestellt werden, dass der Abstand zwischen Elektrode und Gegenelektrode über die gesamte Länge der Elektrodensegmente konstant ist.

[0017] Es ist bevorzugt, wenn die Elektrodensegmente um eine Achse senkrecht zur Richtung der Breitenausdehnung der Elektrode rotationssymmetrisch sind. Durch eine rotationssymmetrische Ausgestaltung gibt es keine grundsätzlich bevorzugte Einbaurichtung der Elektrodensegmente, was die Erst-Montage und den Austausch von Elektrodensegmenten stark vereinfacht.

[0018] Die Wandstärke des Keramikelements kann vorzugsweise zwischen 1 mm und 5 mm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 4 mm, weiter vorzugsweise ca. 3 mm betragen. Die Elektrode kann eine Breite von mehr als 1000 mm aufweisen. Es ist dafür erfindungsgemäß lediglich erforderlich, eine ausreichende Anzahl an Elektrodensegmenten nebeneinander vorzusehen.

[0019] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Behandlung von Oberflächen umfasst wenigstens eine über eine Wechselspannungsquelle mit Wechselspannung versorgte, gemäß den vorstehenden Erläuterungen ausgebildete Elektrode und wenigstens einer Gegenelektrode als Masse, wobei Elektrode und Gegenelektrode so voneinander beabstandet angeordnet sind, dass der Gegenstand mit der zu behandelnden Oberfläche zwischen diesen angeordnet werden kann. Die Vorrichtung ist also dazu ausgebildet, eine Korona-Entladung zur Oberflächenbehandlung eines Gegenstandes, bspw. eine Folie, zu erzeugen.

[0020] Da bereits ein Dielektrikum in Form des Keramikelements vorhanden ist, ist es möglich, dass die Gegenelektrode eine blanke Metallwalze mit korrosionsfester Oberfläche ist. Der aus dem Stand der Technik bekannte Austausch der Walze bei Beschädigung deren Überzugs ist dann nicht mehr erforderlich. Sollte eine Beschädigung an der Elektrode auftreten, ist vielmehr nur das jeweils betroffene Elektrodensegment auszutauschen, was in der Regel kurzfristig möglich ist.

[0021] Die Vorrichtung weist vorzugsweise eine Gasversorgungseinrichtung zum Einbringen von Gas über den Träger durch den oder die Gasführungsspalten und/oder Gasführungs kanäle zwischen zwei benachbarten Elektrodenelementen auf. Die Gasversorgungseinrichtung kann zum Einbringen von Luft, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlendioxid, oder Gemischen daraus, vorzugsweise mit Beimischung von organischen

Gasen oder Dämpfen, vorzugsweise Äthylen, Acetylen, Ammoniak, Silane, Siloxane, ausgebildet sein. Durch geeignete Wahl des Gasgemisches können die Oberflächeneigenschaften nach der Behandlung beeinflusst werden. Bei Kunststofffolien aus orientiertem Polypropylen kann durch einen gegenüber Luft erhöhten Stickstoffanteil eine extrem stabile Haftung durch die dann gebildeten Amino- und Amidgruppen erreicht werden. Hingegen kann durch einen erhöhten Wasserstoffanteil die Oberflächenspannung reduziert werden, um so bspw. Anti-Fogging-Eigenschaften zu erreichen. Auch lassen sich durch geeignete Gasgemische bei der erfindungsgemäßen Oberflächenbehandlung bspw. Silizium-Nanoschichten auf der Oberfläche aufbringen.

[0022] Die Erfindung wird nun anhand vorteilhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: schematische Darstellung eines Abschnitts einer erfindungsgemäßen Elektrode;

Figur 2a-c: schematische Darstellung der Elektrodensegmente der Elektrode aus Figur 1;

Figur 3a, b: schematische Darstellung der Keramikelemente der Elektrodensegmente aus Figur 2a-c; und

Figur 4: schematische Darstellung einer Vorrichtung umfassend eine Elektrode gemäß Figur 1.

[0023] In Figur 1 ist schematisch ein Abschnitt einer erfindungsgemäßen Elektrode 1 dargestellt. Der dargestellte Abschnitt hat eine ungefähre Breite von 400 mm, lässt sich aber beliebig wiederholen, um so Elektrodenbreiten von 1000 mm oder mehr zu erreichen. In Figur 2 sind die Elektrodensegmente 3 der Elektrode 1 aus Figur 1 isoliert dargestellt. In Figur 3 ist das Keramikelement 6 eines Elektrodensegments dargestellt.

[0024] Die Elektrode 1 umfasst einen Träger 2, an dem eine Mehrzahl an Elektrodensegmenten 3 angeordnet ist. Der Träger 2 isoliert die Elektrodensegmente 3 elektrisch von der Umgebung und weist einen entlang der Richtung 90 der der Breitenausdehnung der Elektrode 1 hinter den Elektrodensegmenten 3 liegenden, durchgehenden Zwischenraum 2' auf, in den Gas eingebracht werden kann.

[0025] Die einzelnen Elektrodensegmente 3 umfassen jeweils ein flächiges, elektrisch leitendes Elektrodenelement 4 an dem elektrisch leitende Befestigungselemente 5 zur Befestigung an dem Träger 2 vorgesehen sind. Die Spannungszuführung zu den Elektrodenelementen 4 erfolgt über die jeweiligen Befestigungselemente 5.

[0026] Jedes Elektrodenelement 4 ist von einem, lediglich zur Seite des Trägers 2 hin offenen, ansonsten aber vollständig geschlossenen Keramikelement 6 um-

geben. Das Keramikelement 6 weist eine durchgehende Wandstärke von 3 mm auf und ist an der vom Träger 2 abgewandten Seite 7 konkav mit einem Radius um eine Richtung parallel zur Richtung 90 der Breitenausdehnung der Elektrode 1 ausgestaltet, der bei der letztendlichen Verwendung der Elektrode 1 in einer Vorrichtung 10, wie sie bspw. in Figur 4 skizziert ist, einen konstanten Abstand zu einer Walze 11 als Gegenelektrode über die gesamte Länge der Elektrodensegmente 3 sicherstellt. Aufgrund der konstanten Wandstärke ist auch die Innenseite des Keramikelements 6 mit einem Radius versehen, an den das Elektrodenelement 4 angepasst ist. Das Elektrodenelement 4 ist vollflächig mit der gekrümmten Innenseite des Keramikelements 6 verklebt.

[0027] Wie insbesondere in Figuren 2b und 3b zu erkennen, ist die jeweils einem benachbarten Elektrodensegment 3 zugewandte Seite 8 eines Elektrodensegments 3 bzw. des jeweiligen Keramikelements 6 nicht senkrecht zur Richtung 90 der Breitenausdehnung der Elektrode 1 sondern verläuft im dargestellten Ausführungsbeispiel unter einem Winkel von 75° zur fraglichen Richtung. Durch diese Ausgestaltung der Elektrodensegmente 3 ist sichergestellt, dass evtl. auftretende Randeefekte an den Stoßkanten zwischen zwei benachbarten Elektrodensegmenten 3 nicht auf einen bestimmten Bereich auf der zu behandelnden Oberfläche fokussiert sind, sondern vielmehr verteilt werden.

[0028] An der jeweils einem benachbarten Elektrodensegment 3 zugewandten Seite 8 ist weiterhin jeweils ein Vorsprung 9 vorgesehen. Bei einer Anordnung von mehreren Elektrodensegmenten 3 ergibt sich aufgrund der Vorsprünge 9 zwischen zwei benachbarten Elektrodensegmenten 3 jeweils ein Gasführungs kanal 9', durch den in den Zwischenraum 2' am Träger 2 eingebrachtes Gas zur zu behandelnden Oberfläche hin strömen kann.

[0029] Wie insbesondere aus Figur 3c und 2b ersichtlich, sind das Keramikelement 6 bzw. das Elektrodensegment 3 rotationssymmetrisch ausgestaltet.

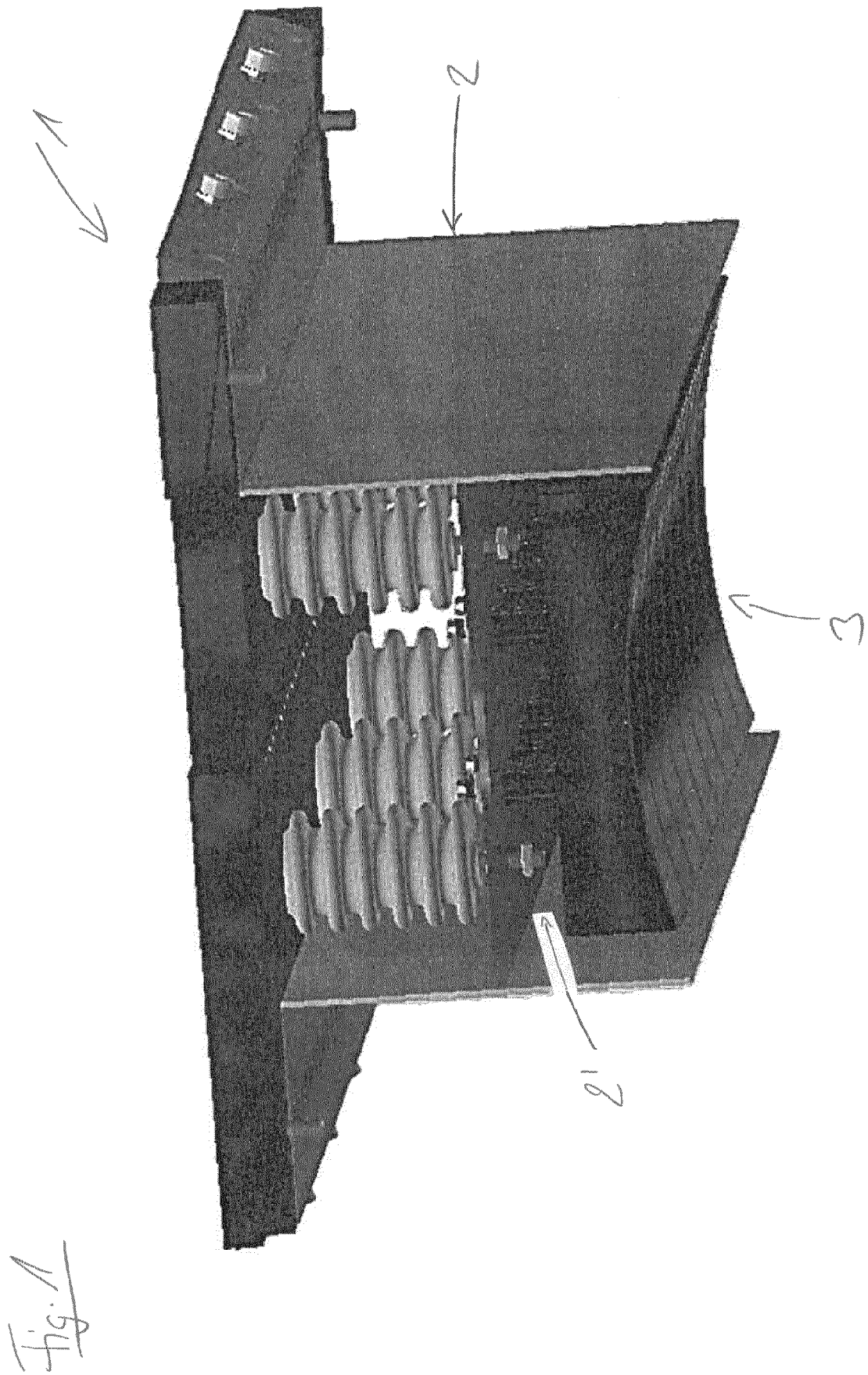
[0030] In Figur 4 ist schematisch die Verwendung einer Elektrode 1 gemäß dem beschriebenen Ausführungsbeispiel in einer Vorrichtung 10 zur Behandlung der Oberfläche 21 einer Kunststoffolie 20 gezeigt.

[0031] Die Kunststoffolie 20 wird über eine geerdete Metallwalze 11 in die durch den Pfeil 91 angedeutete Richtung geführt. Die Elektrode 1 ist in geringem Abstand über der Folie angeordnet 20 und mit einer Wechselspannungsquelle 12 verbunden. Die Wechselspannungsquelle 12 kann so eingestellt werden, dass sich zwischen Elektrode 1 und Walze 11 eine Koronaentladung ergibt, durch die die Oberfläche 21 der Kunststoffolie 20 behandelt wird.

[0032] Die Vorrichtung 10 umfasst weiterhin eine Gasversorgungseinrichtung 13, mit der Gas in den Zwischenraum 2' des Trägers 2 eingebracht wird. Das dort eingebrachte Gas strömt dann durch die Gasführungs kanäle 9' in der Elektrode 1 zu der Kunststoffolie 20.

Patentansprüche

1. Elektrode (1) zur Korona-Behandlung von Oberflächen (21) mit einer Breitenausdehnung parallel zur zu behandelnden Oberfläche (21), wobei in Richtung (90) der Breitenausdehnung mehrere Elektroden-segmente (3) an einem Träger (2) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Elektrodensegmente (3) jeweils eine flächige, elektrisch leitende Elektroden-elemente (4) aufweisen, die von einem zur Seite des Trägers (2) offenen, im Übrigen geschlossenen Keramikelement (6) umgeben sind.
2. Elektrode nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die jeweils einem benachbarten Elektroden-segment (3) zugewandte Seite der Elektroden-segmente (3) nicht-senkrecht zur Richtung der Breitenausdehnung (90) der Elektrode (1) sind.
3. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Elektroden-segmente (3) derart ausgebildet und/oder am Träger (2) angeordnet sind, dass zwischen zwei benachbarten Elektroden-segmenten (3) wenigstens ein Gasführungsspalt und/oder wenigstens ein Gasführungskanal (9') gebildet ist.
4. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an den Elektroden-elementen (4) der Elektroden-segmente (3) elektrisch leitende Befestigungselemente (5) zur Befestigung an dem Träger (3) vorgesehen sind.
5. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
Elektroden-elemente (4) und/oder Keramikelemente (6) der Elektroden-segmente (3) auf der der zu behandelnden Oberseite (21) zugewandten Seite (7) konkav mit einem Radius um eine Richtung parallel zur Richtung (90) der Breitenausdehnung der Elektrode (1) sind.
6. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Elektroden-segmente (3) um eine Achse senkrecht zur Richtung (90) der Breitenausdehnung der Elektrode (1) rotationssymmetrisch sind.
7. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wandstärke des Keramikelements (6) zwischen 1 mm und 5 mm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 4 mm, weiter vorzugsweise ca. 3 mm beträgt.
8. Elektrode nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Elektrode (1) eine Breite von mehr als 1000 mm aufweist.
9. Vorrichtung (10) zur Behandlung von Oberflächen (21) umfassend wenigstens eine über eine Wechselspannungsquelle (12) mit Wechselspannung versorgte Elektrode (1) und wenigstens einer Gegenelektrode (11) als Masse, wobei Elektrode (1) und Gegenelektrode (11) so voneinander beabstandet angeordnet sind, dass der Gegenstand (20) mit der zu behandelnden Oberfläche (21) zwischen diesen angeordnet werden kann,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Elektrode (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gegenelektrode (11) eine blanke Metallwalze mit korrosionsfester Oberfläche ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Gasversorgungsvorrichtung (13) zum Einbringen von Gas über den Träger (2) in den Gasführungsspalt und/oder Gasführungskanal (9') zwischen zwei benachbarte Elektroden-segmenten (3) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gasversorgungsvorrichtung (13) zum Bereitstellen und/oder Blasen von Luft, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlendioxid, oder Gemischen daraus, vorzugsweise mit Beimischung von organischen Gasen oder Dämpfen, vorzugsweise Äthylen, Acetylen, Ammoniak, Silane, Siloxane, ausgebildet ist.



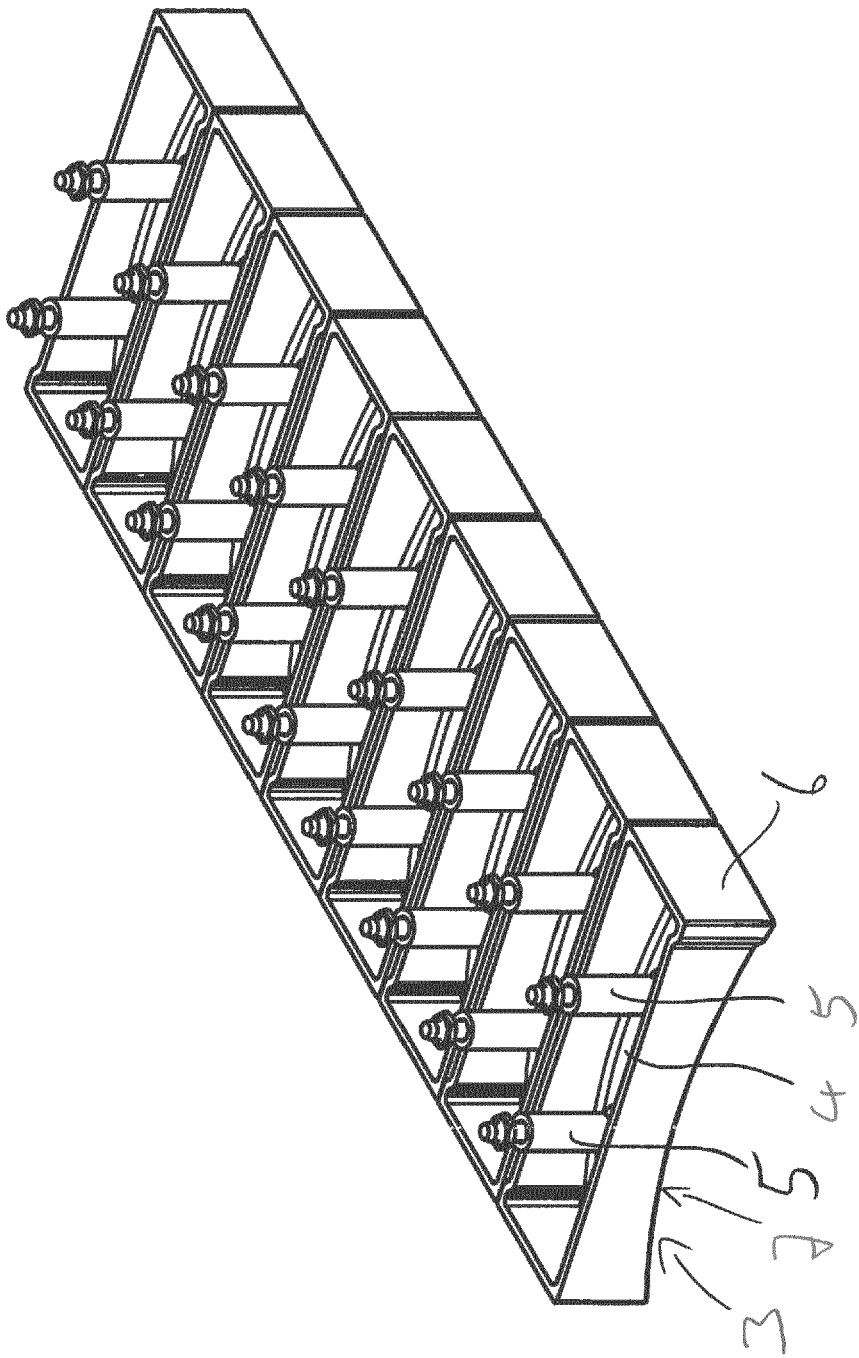


Fig. 2a

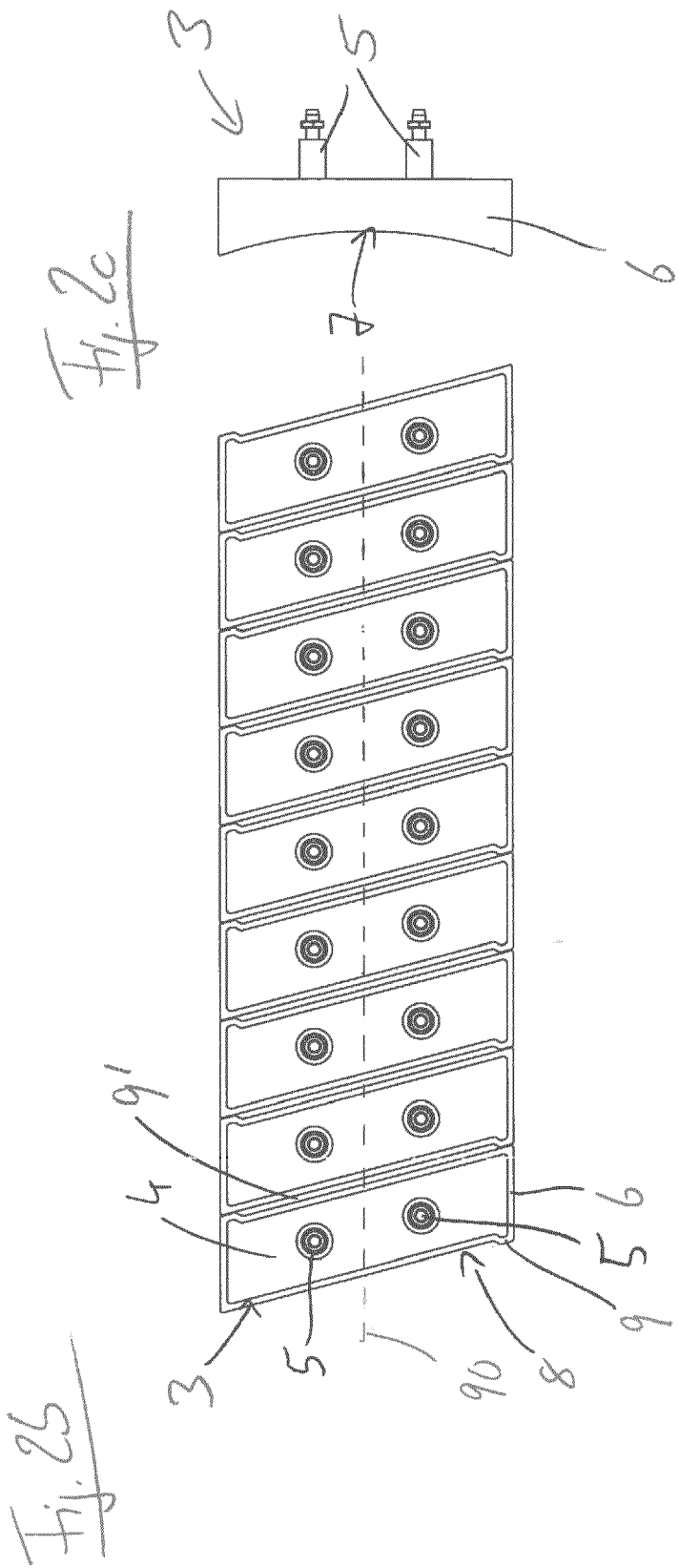


Fig. 3a

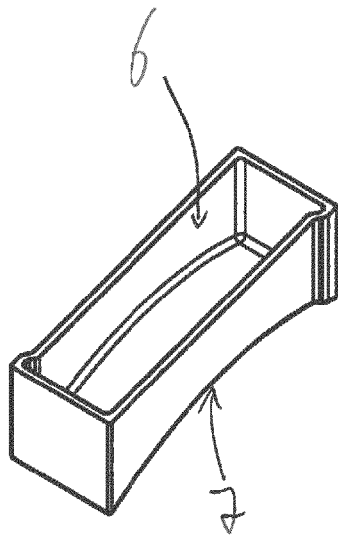


Fig. 3b

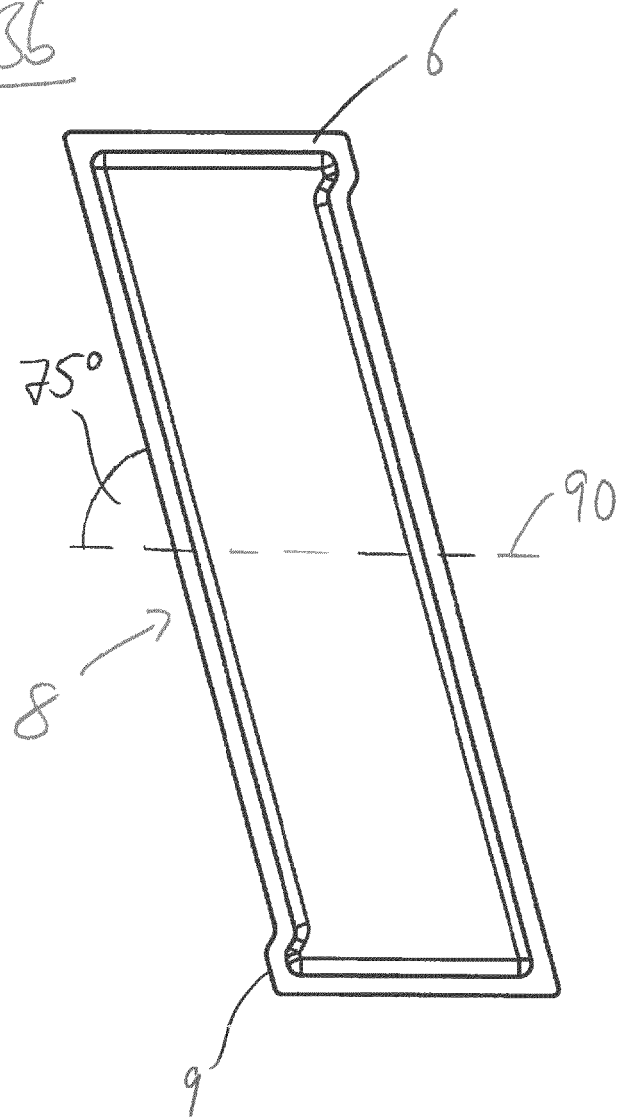
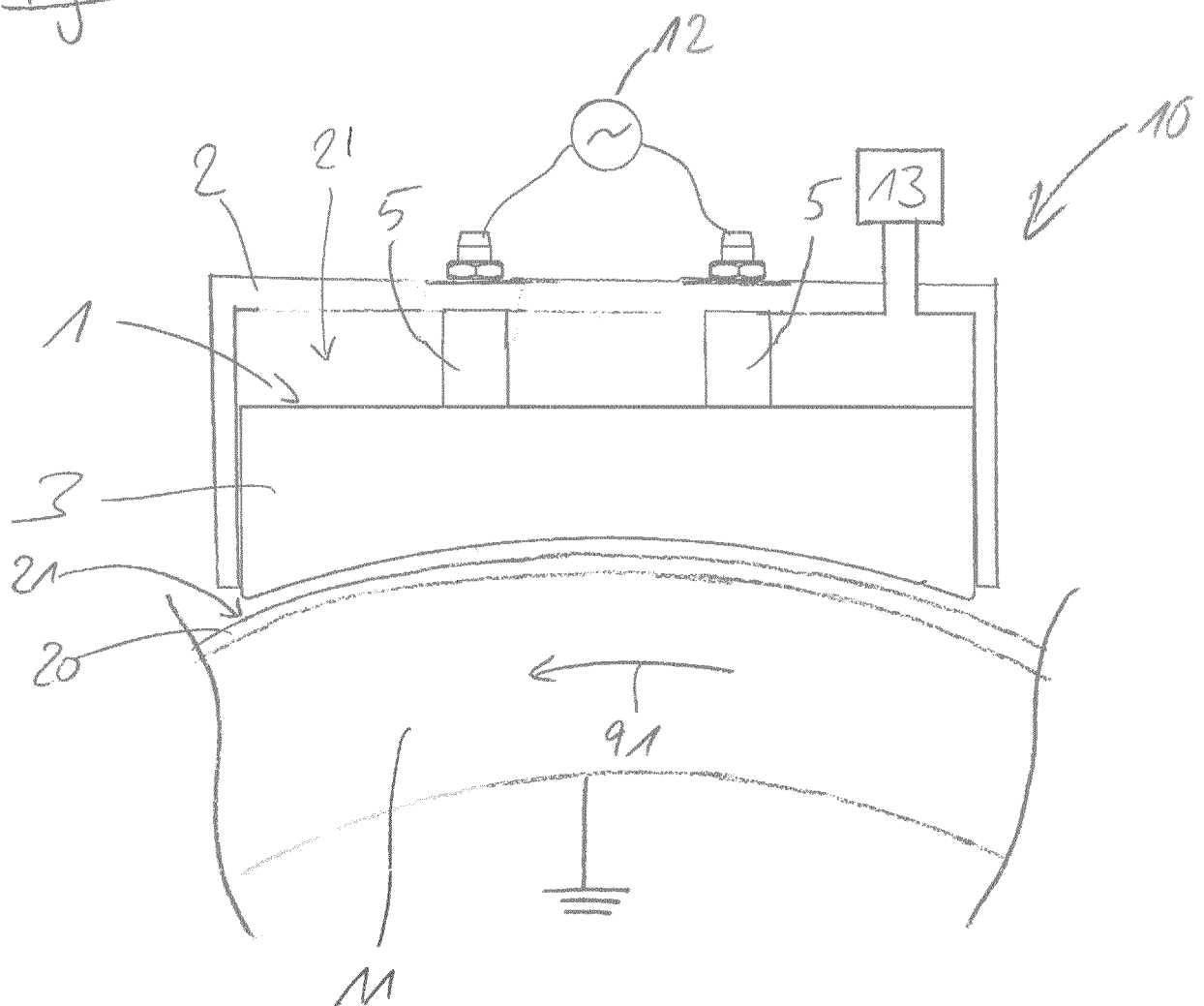


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 1636

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 636 640 A (MAJEWSKI JOSEPH R [US]) 13. Januar 1987 (1987-01-13)	1,4,6-10	INV. H05H1/24 H01T19/00 H05H1/48
Y	* Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeile 9 - Spalte 4, Zeile 14 *	5,11,12	
X	US 2005/106094 A1 (KONDO YOSHIKAZU [JP]) 19. Mai 2005 (2005-05-19) * Abbildung 3 * * Absatz [0034] - Absatz [0106] *	1,3,9	
Y	US 6 624 413 B1 (KLEIN KENNETH J [US]) 23. September 2003 (2003-09-23) * Abbildung 2 * * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 60 * * Spalte 4, Zeile 61 - Zeile 65 *	5	
Y	US 2002/109470 A1 (HAMMEN RICHARD R [US] ET AL) 15. August 2002 (2002-08-15) * Abbildungen 1-4 * * Zusammenfassung * * Absatz [0021] - Absatz [0034] *	11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 5 332 897 A (STOBBE BRUCE D [US] ET AL) 26. Juli 1994 (1994-07-26) * Abbildungen 1-10 * * Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 12, Zeile 62 *	1-12	H05H G03G H05C H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. September 2019	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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 16 1636

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.

06-09-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 4636640	A	13-01-1987	KEINE	
15	US 2005106094	A1	19-05-2005	EP 1686092 A1	02-08-2006
				JP 5002960 B2	15-08-2012
				JP 2010222248 A	07-10-2010
				JP WO2005047180 A1	31-05-2007
20				KR 20060133975 A	27-12-2006
				US 2005106094 A1	19-05-2005
				WO 2005047180 A1	26-05-2005
	US 6624413	B1	23-09-2003	KEINE	
25	US 2002109470	A1	15-08-2002	AT 381800 T	15-01-2008
				DE 60224166 T2	11-12-2008
				EP 1360748 A2	12-11-2003
				US 2002109470 A1	15-08-2002
				WO 02065603 A2	22-08-2002
30	US 5332897	A	26-07-1994	KEINE	
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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