



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.2021 Patentblatt 2021/11

(51) Int Cl.:
B05B 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20195647.1**

(22) Anmeldetag: **11.09.2020**

(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: **Ritterbach, Andreas**
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)

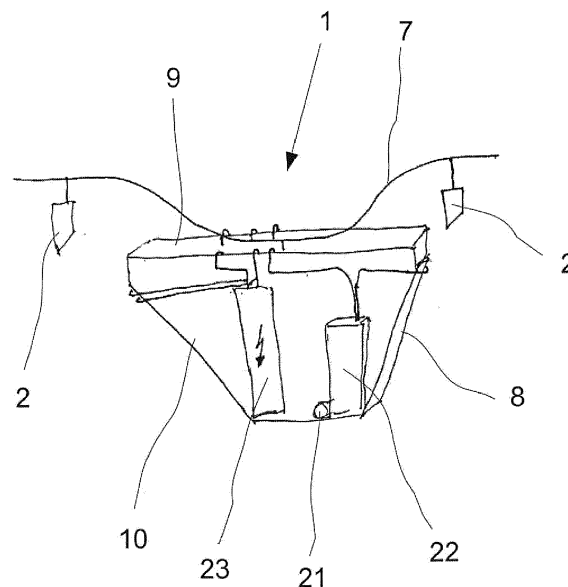
(72) Erfinder: **Ritterbach, Andreas**
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)

(74) Vertreter: **Pellengahr, Maximilian Rudolf**
Bauer Wagner Priesmeyer
Patent- und Rechtsanwälte
Gartenstrasse 4
33332 Gütersloh (DE)

(30) Priorität: **16.09.2019 DE 202019105107 U**

(54) **VORRICHTUNG ZUM BESCHICHTEN VON BAUTEILEN, WIE BEISPIELSWEISE RAHMENTEILE, BLECHTEILE ODER PROFITEILE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Beschichtung von Bauteilen (2), wie beispielsweise Rahmenteile, Blechteile oder Profileile mit einer Pulverschicht, die mittels elektrostatisch geladener Pulverpartikel (3) an den geerdeten zu beschichtenden Bauteilen (2) herstellbar ist, umfassend eine das Pulver austragende Einrichtung (4), dessen Austrag (5) mit einer Elektrode (6) zur Aufladung der Pulverpartikel (3) zusammenwirkt, wobei das zu beschichtende Bauteil (2) an einer Fördereinrichtung (7) angeordnet ist, über die das Bauteil (2) geerdet ist, sodass beim Auftreffen des geladenen Pulverteilchens (3) der Hafteffekt am Bauteil (2) gegeben ist. Gemäß der Erfindung besteht die Vorrichtung (1) aus einem als Tauchbecken ausgebildeten Behältnis (8) besteht, in das die zu beschichtenden Bauteile (2) mittels der Fördereinrichtung (7) in das Behältnis (8) ein- und wieder ausfahrbar sind, wobei innen an den zueinander parallel ausgerichteten Seitenwänden (9) und (10) des Behältnisses (8) die Austrageinrichtungen (4) für die Pulverpartikel (3) angeordnet sind, und wobei unabhängig getrennt von den Austrageinrichtungen (4) separat angeordnete Elektroden (6) ebenfalls an den Seitenwänden (9, 10) befestigt sind.



Figur 1

Beschreibung

Einleitung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten von Bauteilen, wie beispielsweise Rahmenteile, Blechteile oder Profilverteile, mit einer Pulverschicht, die mittels elektrostatisch geladener Pulverpartikel an den geerdeten zu beschichtenden Bauteilen herstellbar ist, umfassend eine das Pulver austragende Einrichtung, dessen Austrag mit einer Elektrode zur Aufladung der Pulverpartikel zusammenwirkt, wobei das zu beschichtende Bauteil an einer Fördereinrichtung angeordnet ist, über die das Bauteil geerdet ist, sodass beim Auftreffen des geladenen Pulverteilchens der Hafteffekt am Bauteil gegeben ist.

Stand der Technik

[0002] Beim elektrostatischen Pulversprühverfahren wird das Pulver mittels eines Luftstromes fluidisiert und über einen Schlauch zum Sprühorgan transportiert, wo es elektrostatisch aufgeladen und mittels einer Düse auf das Substrat, hier Bauteil, gesprüht wird. Die Abscheidung der aufgeladenen Pulverpartikel auf dem geerdeten Substrat erfolgt durch elektrostatische Anziehungskräfte. Da beim Sprühvorgang nur ein Teil des versprühten Pulvers auf das Bauteil gelangt, wird das nicht abgeschiedene Pulver, das sogenannte Overspray, mittels einer Absaugung aus der Beschichtungskabine abgesaugt und wieder dem Pulverbehälter zugeführt.

[0003] In der Regel werden die Sprühaggregate, beispielsweise Sprühpistolen, mittels einer automatischen Hubeinrichtung auf- und abbewegt bei vertikal angeordneten Bauteilen wobei bei einer horizontalen Anordnung des Bauteiles die Sprühpistolen hin- und herbewegt werden, um durch Überlappung der Lackierstreifen alle Bereiche der mittels einer Fördereinrichtung an dem Sprühorgan vorbei bewegten Bauteile beschichten zu können.

[0004] Bei einer derartigen nach dem Stand der Technik bekannten Beschichtungsvorrichtung, wobei es sich hier um eine Sprüheinrichtung mit Sprühpistolen handelt, wird am Austrag eine Staubwolke erzeugt. Dabei erzeugt im Austragsbereich eine Hochspannungskaskade die nötige Hochspannung an der Elektrode, um auf diese Weise ein elektrisches Feld in Bezug zum beschichtenden Bauteil bereitzustellen. Auf diese Weise werden die einzelnen Pulverpartikel ionisiert, bevor sie sich an dem geerdeten Werkstück oder Bauteil ablegen oder anhaften.

[0005] Die Besprühung der Bauteile oder der Gegenstände erfolgt hierbei in sogenannten Kabinen, wobei zusätzlich auch Absaugungseinrichtungen vorgehalten werden, um hier die durch die Druckluft erzeugte Pulverwolke wieder einzufangen. Eine derartige nach dem Stand der Technik bekannte Kabinentechnik erfordert hierbei einen hohen Platzbedarf mit hohen Installationskosten. Zudem werden aufgrund der hohen Luftvolumen-

ströme bzw. Luftströmungsgeschwindigkeiten beim Aufsprühen des Pulvers auf das Bauteil neben einer Pulverwolke auch auftretende Turbulenzen erzeugt, die Schichtdickeschwankungen und PartikelgröÙenseparierungen hervorrufen. Weiterhin ergeben sich Verschiebungen des PartikelgröÙenspektrums im Pulverkreislauf, was zu Beschichtungsstörungen führen kann.

[0006] Ein wesentlicher Nachteil bei den bekannten Beschichtungseinrichtungen ist es, dass insbesondere die hohen Pulverfördergeschwindigkeiten, die mit den Sprühaggregaten erzeugt werden, die zusätzliche Luftströmungsturbulenzen im Sprühstrahlenbereich hervorrufen, was zu zusätzlichen Schichtdickenschwankungen führen kann. Aufgrund der erzeugten Pulverwolke ergibt sich auch eine äußerst schwierige Rückgewinnung des Pulvermaterials, da insbesondere die Pulverwolke abgesaugt und eingefangen werden muss, um dann die Pulverpartikelteilchen aus dem Luftfeststoffgemisch herauszufiltern. Dies erfordert eine Rückgewinnungseinrichtung mit einem Zyklon, die äußerst kostenintensiv ist.

[0007] So ist beispielsweise aus dem Stand der Technik gemäß der DE 697 12 270 darüber hinaus eine Beschichtungsvorrichtung bekannt, welche eine Transportvorrichtung, eine Zerstäubungsvorrichtung mit einem Auslass für das zerstäubte Beschichtungsmaterial und ein zwischen dem Auslass und der Transportvorrichtung angeordnetes an Hochspannung legbares elektrisches Leitungsmittel in Form von feststehenden Drahtelektroden aufweist.

Aufgabe

[0008] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Beschichtung von Bauteilen, wie beispielsweise Bauelemente, Rahmenteile, Blechteile oder Profilverteile, mit einer Pulverschicht derart weiterzubilden, die die vorgenannten Nachteile überwindet, wobei insbesondere gewährleistet werden soll, dass die Beschichtung im Wesentlichen staubfrei und gleichmäßig vorgenommen werden soll, wobei insbesondere das Pulvermaterial einfach und schnell rückführbar ist, unter der Voraussetzung, dass die Vorrichtung kostengünstig ausführbar ist.

Lösung

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den rückbezogenen Unteransprüchen.

[0010] Die mit der Erfindung erreichten Vorteile bestehen im Wesentlichen darin, dass infolge einer Schwerkraftverteilung des Pulvers sowie infolge der Gestaltung eines Schwerkraftaustrags des Pulvers die Bildung eines Pulvernebels oder einer Pulverwolke dadurch eingeschränkt wird. Denn dadurch, dass das Pulver ausschließlich durch die Schwerkraft an einer Fläche frei fällt, bildet sich dadurch ein aus Pulver bestehender Flä-

chenvorhang, der nur dadurch beeinflusst wird, dass hinter dem Flächenvorhang gesondert die zur elektrostatischen Aufladung von bestimmten Teilchen die Elektroden angeordnet sind. Die Elektroden laden die Pulverpartikel elektrostatisch auf, die in den Bereich der Elektroden gelangen bzw. vor der Elektrode vorbeifallen. Für den Auftrags- und Hafteffekt wandern die Partikel dann entsprechend der sich einstellenden Feldlinien zum zu beschichtenden Bauteil.

[0011] Wesentlicher Vorteil bei dieser Ausgestaltung ist, dass kein ursächlicher Luftstrom erzeugt wird, um die Pulverpartikel zu einer Wolke zu verteilen, um auf diese Weise die elektrifizierten Teilchen auf das zu beschichtende Bauteil zu schießen. Dies erfolgt bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausschließlich gravitativ durch den sich ergebenden Flächenvorhang, der durch die dahinter liegende Elektrode beeinflusst wird. Wird also ein Bauteil durch die Vorrichtung gefahren, so stellt sich insbesondere aufgrund des geordneten Bauteils entsprechend der Feldlinienhorizont her, über den dann die Teilchen an das zu beschichtende Bauteil fliegen bzw. angezogen werden. Zudem birgt die Vorrichtung noch den Vorteil, dass aufgrund der äußerst geringen Staubentwicklung sich die Teilchen am Boden selbsttätig schnell ablagern. Eine Zuführung in den Materialkreislauf ist dadurch wesentlich einfacher zu gestalten, da insbesondere keine Absaugung mit einem Zyklonabscheider erforderlich ist. Das zurückgewonnene Material kann mittels einfach ausgelegter Pumpen wieder dem Prozess zugeführt werden, was sich insbesondere für die Ausföhrung einer kostengünstigen Vorrichtung auswirkt.

[0012] Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, dass die Vorrichtung aus einem als Tauchbecken ausgebildeten Behältnis besteht, in das die zu beschichtenden Bauteile mittels der Förderereinrichtung in das Behältnis einfahren und wieder ausfahren, wobei innen an den zueinander parallel ausgerichteten Seitenwänden des Behältnisses die Austragseinrichtungen für das Pulver angeordnet sind. Unabhängig getrennt von den Austragseinrichtungen sind separat angeordnet die Elektroden ebenfalls an Seitenwänden befestigt. Wie bereits schon gesagt, ergeben sich hierbei sogenannte Feldlinienflächen oder Horizonte, die insbesondere das herabfallende Pulver, welches hier in diesen Feldlinienhorizont fällt, zur Beschichtung anregt.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung wirkt das Behältnis mit einer die nicht-haftenden Pulverpartikel sammelnden Rückföhrereinrichtung zusammen, die das Pulver zu den Austragseinrichtungen zurück fördert. Hierbei sind die Austragseinrichtungen sowie die Elektroden in dem Behältnis an den Seitenwänden gegenüberliegend angeordnet, dies aus dem Grund, dass hier eine beidseitige gleichmäßige Pulverbeschichtung des Bauteils, wie beispielsweise eines Fahrradrahmens, vorgenommen werden kann.

[0014] Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung, wie bereits schon ausgeföhrte, ist die Austragseinrichtung derart ausgebildet, dass das Pulver unter der

Wirkung der Schwerkraft aus der Einrichtung strömt bzw. freigegeben wird. Die Austragseinrichtung ist dabei derart ausgestaltet, dass sie einen an der Seitenwand des Behältnisses eine aus dem Pulvermaterial gebildeten Flächenvorhang erzeugt. Der aus den Pulverpartikeln gebildete Flächenvorhang verläuft hierbei unter einem Parallelabstand zur Seitenwandfläche. Hinter dem Flächenvorhang, also in dem Raum zwischen der Seitenwandfläche und der Rückseite des Vorhanges ist wenigstens eine einen Teilbereich der Rückseite des Vorhanges überdeckende Elektrode angeordnet, die entsprechend der Größe des zu beschichtenden Bauteils ausgelegt ist. Aufgrund dieser Ausbildung der Einbindung der Elektroden besteht nun die Möglichkeit, dass für unterschiedlich groß ausfallende Bauteile hinter dem Flächenvorhang entsprechend die Elektrodenbauteile konfektioniert werden können, wobei dies auch insbesondere die Ausgestaltung in der Breite des Pulvervorhanges betrifft.

[0015] Nach einer besonders vorteilhaften Gestaltung verfügen die Austragseinrichtungen über eine Vorkammer, in der ein Pulvermengenvorrat vor einem Austragsverteiler gespeichert ist. Der Verteiler verfügt über eine Vielzahl von Auslassöffnungen, über die das Pulvermaterial rieselfähig durch Verdrängung unter Schwerkrafteinwirkung in der Fläche austreten kann. Hierbei kann insbesondere die Gestaltung der Austragseinrichtung mit einem Verteiler, beispielsweise als Rohr, Stab oder als Kasten, ausgebildet sein.

[0016] Nach einer besonderen Weiterbildung kann das Behältnis bzw. Tauchbecken einen gewinkelten Boden mit einem Auslass aufweisen, in dem die nicht geladenen Pulverpartikel für den Wiederauftrag sammelbar sind. Denkbar wäre auch, im Bodenbereich einen Förderer, wie beispielsweise einen Schneckenförderer oder ein Förderband vorzusehen, um die Pulverpartikel zu einem Auslass zu fördern. Die Pulverpartikel werden dann in eine Absetzeinrichtung gefördert, bevor sie wieder den Austragseinrichtungen zugeführt werden. Dabei wird das Pulvermaterial mittels einer Pumpe befördert, die als Verdrängerpumpe zum Transport ausgelegt ist.

[0017] Die Elektroden sind hierbei in vorteilhafter Weise als Punktelektroden ausgebildet, wobei diese in Form eines Stabes an der Seitenwand befestigt sind. Denkbar sind auch andere Formen, die hier entsprechend auf das zu beschichtende Bauteil konfiguriert werden können. Die einzelne Elektrode besteht aus einem leitenden Rohr- oder Stabelement, an dem über die Länge verteilt Punktelektroden in Form von Nadeln oder Spitzen angeordnet sind, zur Bereitstellung der elektrostatischen Feldlinien gegenüber dem durchfahrenden zu beschichtenden Bauteil in der Vorrichtung.

Ausführungsbeispiele

[0018] Die Erfindung ist nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt ist, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: eine perspektivische Darstellung der Vorrichtung in der Gestalt eines Tauchbeckens,

Fig. 2 eine geschnittene Stirnansicht der Vorrichtung gemäß der Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht einer Seitenwand der Vorrichtung von der Innenseite,

Fig. 4 eine weitere Ansicht einer Seitenwand der Vorrichtung von der Innenseite mit angedeutetem Rahmenteil,

Fig. 5 eine Ansicht in offener Darstellung einer kastenförmigen Austragseinrichtung,

Fig. 6 eine weitere Ausführung einer Austragseinrichtung gemäß der Erfindung,

Fig. 7 eine weitere Ausgestaltung einer Austragseinrichtung in Form eines Rohres mit Öffnungen gemäß der Erfindung,

Fig. 8 eine Draufsicht auf eine stabförmige Elektrode und

Fig. 9 eine geschnittene Seitenansicht der Elektrode mit Nadelelektroden gemäß der Erfindung.

[0019] Die Figuren 1 und 2 zeigen die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 in unterschiedlichen Ansichten, wobei die Fig. 1 eine schematisch dargestellte Vorrichtung 1 zur Beschichtung von Bauteilen 2, wie beispielsweise Rahmenteile, Blechteile oder Profileile, mit einer Pulverschicht zeigt. Zur Beschichtung sind die elektrostatisch geladenen Pulverpartikel 3, insbesondere in den Figuren 2, 3, 4, 5 und 6 zu erkennen, die an dem geerdeten zu beschichtenden Bauteil 2 haften.

[0020] Hierbei umfasst die Vorrichtung 1 eine die Pulverpartikel 3 austragende Einrichtung 4, dessen Austrag 5 mit einer Elektrode 6 zur Aufladung der Pulverpartikel 3 zusammenwirkt. Das zu beschichtende Bauteil 2 ist, wie in den Figuren 1 und 2 erkennbar, an einer Fördereinrichtung 7 hängend angeordnet. Das Bauteil 2 wird hierbei über die Fördereinrichtung geerdet, sodass beim Auftreffen des geladenen Pulverteilchens 3 der Hafteffekt am Bauteil 2 erzielt oder gegeben ist, wie sich dies aus der Zusammenschau der Fig. 1, 2, 3 und 4 ergibt.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 besteht aus einem als Tauchbecken ausgebildeten Behältnis 8, in den das zu beschichtende Bauteil 2 mittels der Fördereinrichtung 7 in das Behältnis 8 ein- und wieder ausfährt. Innen in dem Behältnis 8, welches von den zueinander parallel ausgerichteten Seitenwänden 9 und 10 gebildet wird, sind die Austragseinrichtungen 4 für die Pulverpartikel 3 angeordnet, wie dies insbesondere aus der Fig. 2 in der geschnittenen Ansicht, aber auch in den Figuren 3 und 4 erkennbar ist. Dabei sind unabhängig

von den Austragseinrichtungen 4 separat die Elektroden 6 angeordnet, die ebenfalls an den Seitenwänden 9 und 10 befestigt sind. Diese sind insbesondere auch in der Fig. 2, aber auch angedeutet an der jeweiligen Seitenwand 9, 10 in den Figuren 3 und 4, zu erkennen bzw. angedeutet. Die einzelne Elektrode 6 ist in Einzeldarstellung in den Figuren 7 und 8 näher gezeigt, wobei hier die Elektrode 6 in Draufsicht und in der geschnittenen Seitenansicht dargestellt ist.

[0022] Das Behältnis 8, welches hier als Tauchbecken ausgelegt ist, wirkt hierbei mit einer die nicht-haftenden Pulverpartikel 3 sammelnden Rückführeinrichtung 11 zusammen, die die Pulverpartikel 3 zu den Austragseinrichtungen 4 wieder zurückfördert. Diese sogenannte Rückführeinrichtung 11 ist in der Fig. 1 und auch in der Fig. 2 dargestellt, wobei in der Fig. 2 insbesondere die Verbindung mit den Austragseinrichtungen 4 dargestellt ist. Für den Förderkreislauf des Pulverpartikelstromes in dem Umwälzprozess ist eine Abfuhrförderpumpe 12 und wahlweise eine Zufuhrförderpumpe 13 vorgesehen, die die Umwälzung des Pulvermaterials hier bewerkstelligen. Der Umwälzprozess kann hierbei auch ausschließlich durch die Abfuhrförderpumpe 12 erfolgen. Wie aus der Fig. 2 näher zu erkennen ist, sind die Austragseinrichtungen 4, sowie die Elektroden 6 in dem Behältnis 8 an den Seitenwänden 9 und 10 gegenüberliegend angeordnet, wie dies insbesondere in der Fig. 2 deutlich zu erkennen ist. Somit wird sichergestellt, dass beidseits eine Beschichtung des Bauteils 2 erfolgt, so dass eine Rundumbeschichtung, hier beispielsweise eines Fahrradrahmens, so wie dieser in der Fig. 4 angedeutet ist, vorgenommen werden kann.

[0023] Hierbei ist die einzelne Austragseinrichtung 4 in ihrer Ausgestaltung, dargestellt in den Figuren 5, 6 und 7 derart ausgeführt, dass die Pulverpartikel 3 ausschließlich durch Verdrängung sowie unter der Wirkung der Schwerkraft aus der Austragseinrichtung 4 austreten bzw. freigegeben werden, wie dies in den Figuren 5 und 6 in der kastenförmigen Ausführungsform der Austragseinrichtung 4 sowie in der Fig. 7 in der rohrförmigen Ausführungsform der Austragseinrichtung 4 gezeigt wird. Die Besonderheit bei der Ausführungsform der Fig. 6 ist, dass Pulverpartikel 3 über eine Kante ausgetragen werden, wenn die Vorkammer 17 einen bestimmten Überfüllungsgrad erreicht hat.

[0024] Hinsichtlich der Einbindung der Austragseinrichtungen 4 in dem Behältnis 8 sind diese an den Seitenwänden 9 und 10 derart festgelegt, dass sie einen an der Seitenwand 9, 10 des Behältnisses 8 einen aus Pulvermaterial gebildeten Flächenvorhang 14 erzeugen, wie dieser in der Fig. 2, in der Fig. 3 und in der Fig. 4 angedeutet wird. Der aus den Pulverpartikeln 3 gebildete Flächenvorhang 14 verläuft hierbei unter einem Abstand 15 zur Seitenwandfläche 16. Hinter dem Flächenvorhang 14, also an seiner Rückseite, ist wenigstens eine einen Teilbereich des Vorhanges 14 überdeckende Elektrode 6 angeordnet, die entsprechend der Größe des zu beschichtenden Bauteils 2 ausgelegt ist. So ist z. B. in der

Fig. 4 ein Bauteil 2 als Fahrradrahmen gezeigt, der aufgrund seiner baulichen Form das Erfordernis mit sich bringt, dass eine Konfiguration der Elektroden 6 an den Seitenwänden 9, 10 vorzunehmen ist, um hier die effektivste Beschichtung zu erhalten. So sind dort beispielsweise Stabelektroden 6 angedeutet, die die Bereiche des Rahmens hier beim Vorbeifahren abdecken sollen. Sollen wesentlich kompaktere kleinere Bauteile 2 beschichtet werden, so bedarf es dann möglicherweise nur einer Elektrode 6, oder bei noch größeren Bauteilen 2, dass dann hier die Anzahl der Elektroden 6 an der Seitenwandfläche 16 aufgestockt werden muss.

[0025] Wie insbesondere aus den Figuren 5 und 6 erkennbar ist, verfügt die Austrageeinrichtung 4 über eine Vorkammer 17, in der ein Pulvervorrat vor einem Austragsverteiler 18 gespeichert wird. Somit wird sichergestellt, dass aufgrund des Speichervorrates sich eine gewisse Menge von Pulverpartikel 3 innerhalb des Verteilers 18 bildet, der in Folge der Verdrängung und unter Wirkung der Schwerkraft die einzelnen Pulverpartikel 3 aus dem Verteiler 18 drückt. In Weiterbildung kann hierbei der Verteiler 18 über eine Vielzahl von Austragsöffnungen 19 oder über eine Überlaufkante, wie in der Figur 6 gezeigt, verfügen, über die die Pulverpartikel 3 rieselförmig in der Fläche austreten, wie dies in den Figuren 5 und 6 angedeutet wird. Die Austrageeinrichtungen 4 können hierbei rohr-, stab- oder kastenförmig ausgebildet sein, wobei insbesondere in der Figur 7 eine rohrförmige Austrageeinrichtung 4 gezeigt wird.

[0026] In Weiterbildung der Erfindung weist das Behältnis 8 eine gewinkelte Bodenwanne 20 mit einem Auslass 21 am tiefsten Punkt auf, in der die nicht geladenen Pulverpartikel 3 für den Wiederauftrag sammelbar sind. In der Ausgestaltung der Bodenwanne 20 sind unterschiedliche Ausformungen denkbar, wobei die dargestellte Form nur ein Beispiel für die mögliche Gestaltung der Bodenwanne 20 wiedergibt. Die Pulverpartikel 3 werden hierbei in eine Absetzeinrichtung 22 gefördert, bevor sie wieder den Austrageeinrichtungen 4 zugeführt werden. Der Umwälzungsprozess des Pulvermaterials erfolgt hierbei mittels einer Pumpe 12 und gegebenenfalls mit einer zusätzlichen Pumpe 13 die das Pulvermaterial mittels Verdrängung drucklos durch die Aggregate pumpen.

[0027] In Weiterbildung der Erfindung sind die Elektroden 6, die mit einer Hochspannungseinrichtung 23 verbunden sind, als Punktelektroden oder Nadelelektroden 24 ausgebildet, wie diese in den Figuren 8 und 9 näher zu erkennen sind. Dabei sind die Punktelektroden 24 in Stabform an der Seitenwand 9, 10 befestigt. Die einzelne Elektrode 6 besteht hierbei aus einem leitenden Rohr- oder Stabelement 25, an dem über die Länge verteilt die Punktelektroden oder Nadelelektroden 24 angeordnet sind. Die Punkt- oder Nadelelektroden 24 stellen die elektrostatischen Feldlinienbereiche gegenüber dem durchfahrenden Bauteil 2 in der Vorrichtung 1 bereit.

[0028] Es versteht sich, dass wenn ein Bauteil 2 in das Behältnis 8 einfährt, und an dem als Fläche ausgebilde-

ten Pulverpartikelvorhang 14 vorbeifährt, dass dann die elektrostatisch aufgeladenen Pulverpartikel 3 des Flächenvorhanges 14 sich auf dem geerdeten Bauteil 2 an der Fördereinrichtung 7 ablegen und anhaften. Ist das Bauteil 2 dann gänzlich beschichtet, wird es wieder aus dem Behältnis 8 herausgefahren. Das beschichtete Bauteil 2 kann dann direkt einem nicht näher dargestellten Ofen zugeführt werden, in dem auf dem Bauteil 2 eine feste mit gleichmäßiger Schichtdicke und beständige Lackschicht bildet.

Bezugszeichenliste

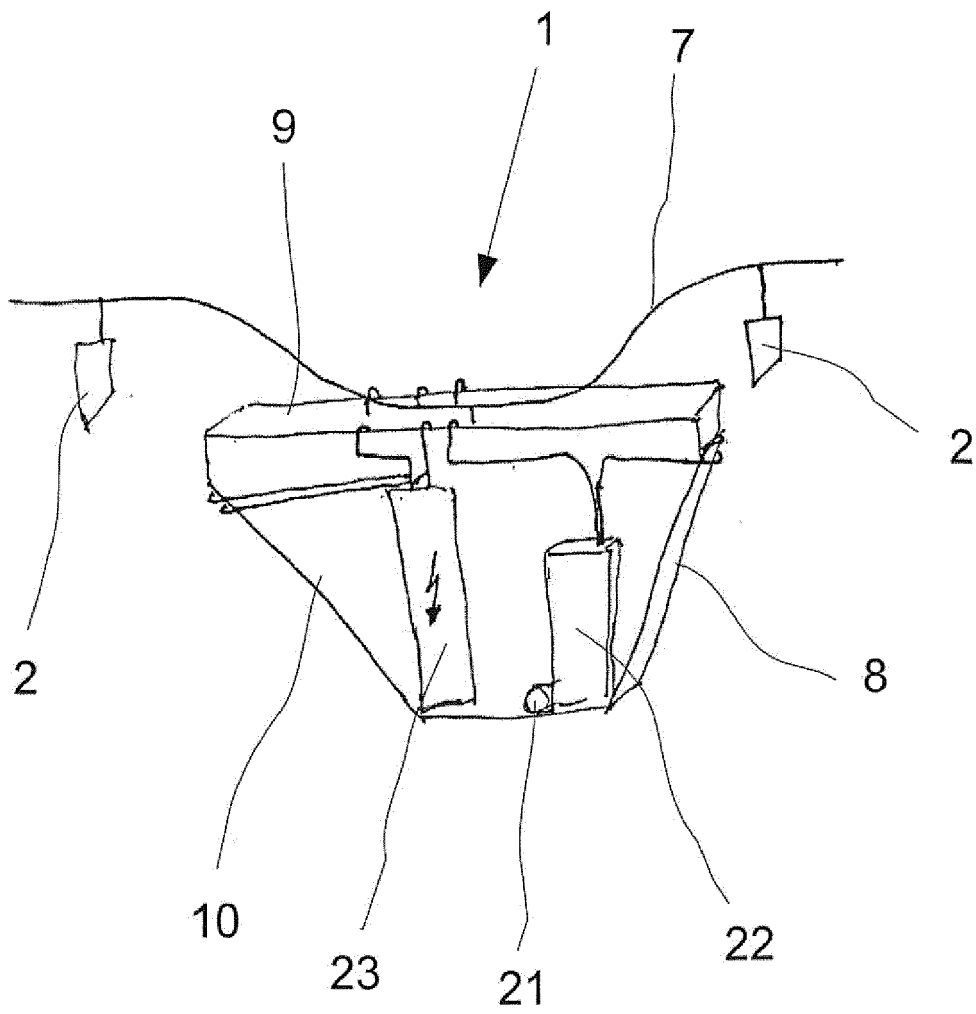
[0029]

- | | |
|----|--|
| 1 | Vorrichtung |
| 2 | Bauteil |
| 3 | Pulverpartikel |
| 4 | Austrageeinrichtung |
| 5 | Austrag |
| 6 | Elektrode |
| 7 | Fördereinrichtung |
| 8 | Tauchbecken / Behältnis |
| 9 | Seitenwand |
| 10 | Seitenwand |
| 11 | Rückführeinrichtung |
| 12 | Abförhpumpe |
| 13 | Zuführpumpe |
| 14 | Flächenvorhang Pulverpartikel |
| 15 | Abstand zwischen Seitenwandfläche und Rückseite Flächenvorhang |
| 16 | Seitenwandfläche |
| 17 | Vorkammer |
| 18 | Austragsverteiler |
| 19 | Austragsöffnungen |
| 20 | Bodenwanne |
| 21 | Auslass Bodenwanne |
| 22 | Absetzeinrichtung |
| 23 | Hochspannungseinrichtung |
| 24 | Punktelektrode / Nadelelektrode |
| 25 | Rohr- oder Stabelement |

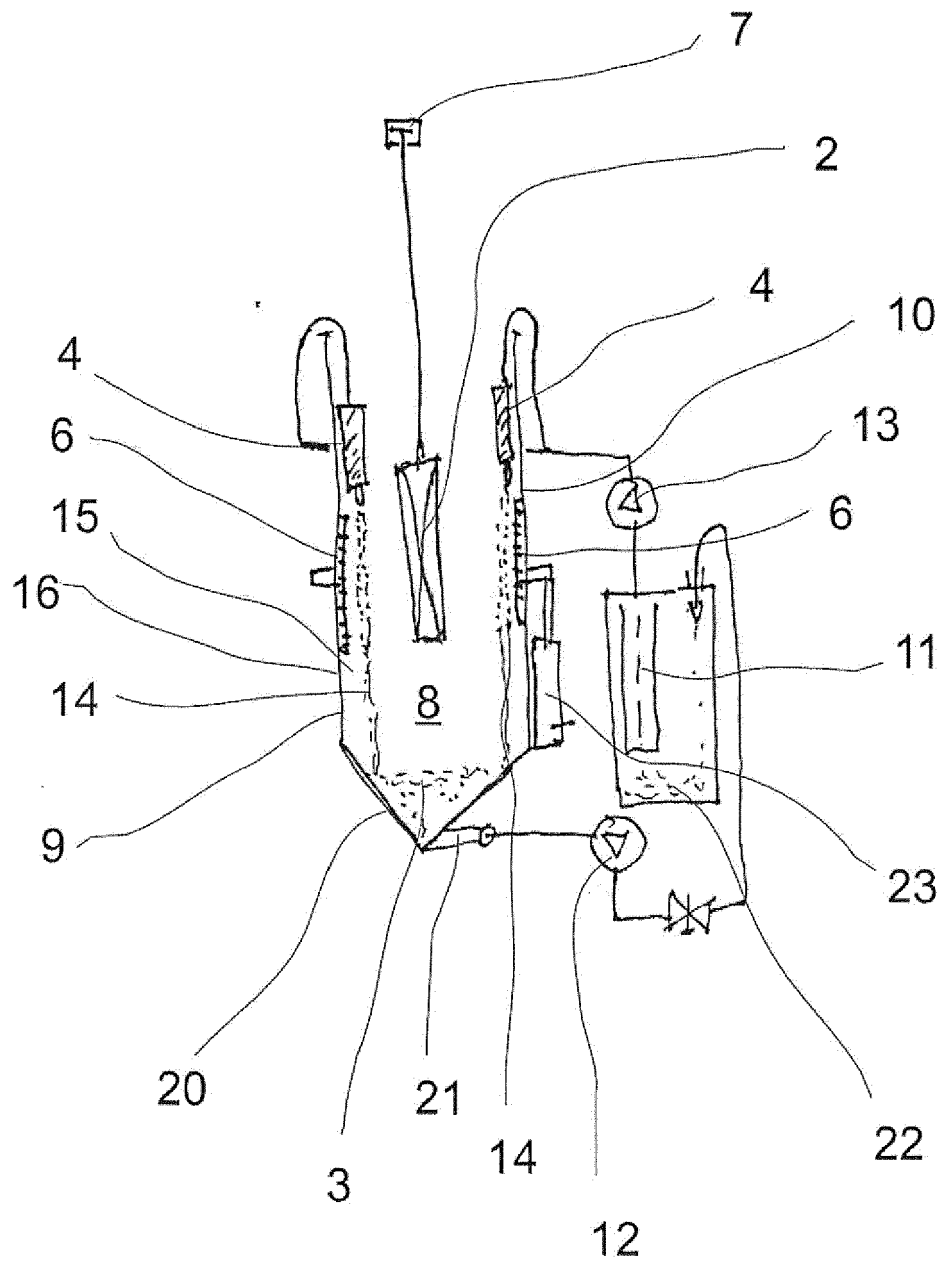
Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Beschichtung von Bauteilen (2), wie beispielsweise Rahmenteile, Blechteile oder Profileile mit einer Pulverschicht, die mittels elektrostatisch geladener Pulverpartikel (3) an den geerdeten zu beschichtenden Bauteilen (2) herstellbar ist, umfassend eine das Pulver austragende Einrichtung (4), dessen Austrag (5) mit einer Elektrode (6) zur Aufladung der Pulverpartikel (3) zusammenwirkt, wobei das zu beschichtende Bauteil (2) an einer Fördereinrichtung (7) angeordnet ist, über die das Bauteil (2) geerdet ist, sodass beim Auftreffen des geladenen Pulverteilchens (3) der Hafteffekt am Bauteil (2) gegeben ist,

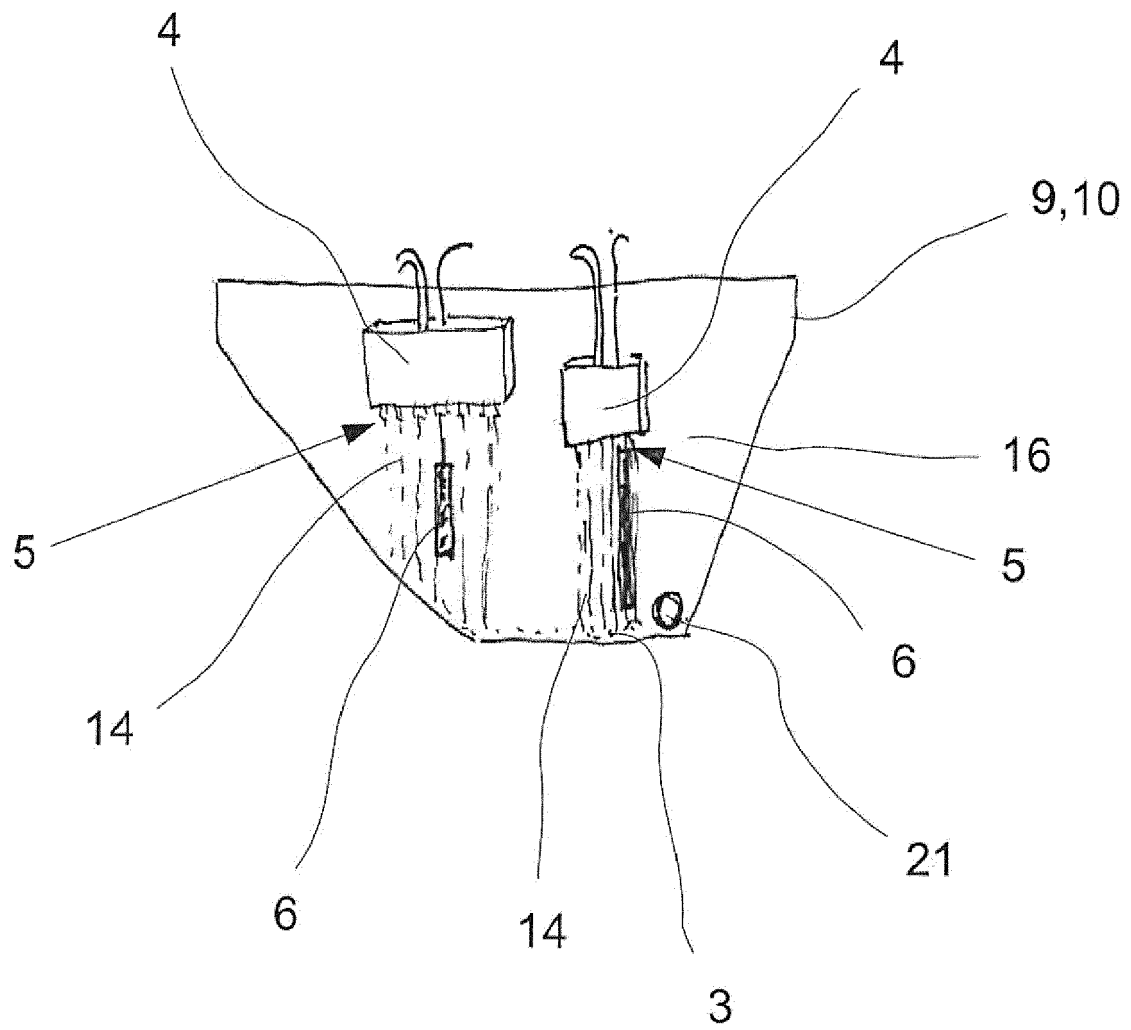
- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Vorrichtung (1) aus einem als Tauchbecken ausgebildeten Behältnis (8) besteht, in das die zu beschichtenden Bauteile (2) mittels der Fördereinrichtung (7) in das Behältnis (8) ein- und wieder ausfahrbar sind, wobei innen an den zueinander parallel ausgerichteten Seitenwänden (9) und (10) des Behältnisses (8) die Austrageinrichtungen (4) für die Pulverpartikel (3) angeordnet sind, und wobei unabhängig getrennt von den Austrageinrichtungen (4) separat angeordnete Elektroden (6) ebenfalls an den Seitenwänden (9, 10) befestigt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Behältnis (8) mit einer die nicht haftenden Pulverpartikel (3) sammelnden Rückführeinrichtung (11) zusammenwirkt, die die Pulverpartikel (3) zu den Austrageinrichtungen (4) fördert.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Austrageinrichtungen (4) sowie die Elektroden (6) in dem Behältnis (8) an den Seitenwänden (9, 10) gegenüberliegend angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Austrageinrichtung (4) derart ausgebildet ist, dass die Pulverpartikel (3) unter der Wirkung der Schwerkraft aus der Einrichtung (4) austreten bzw. freigegeben werden.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Austrageinrichtung (4) derart ausgestaltet ist, dass sie einen an der Seitenwand (9, 10) des Behältnisses (2) aus den Pulverpartikeln (3) gebildeten Flächenvorhang (14) erzeugt.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der aus den Pulverpartikeln (3) gebildete Flächenvorhang (14) unter einem Abstand (15) zur Seitenwandfläche (16) der Seitenwände (9, 10) verläuft.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Rückseite hinter dem Flächenvorhang (14) wenigstens eine einen Teilbereich des Vorhanges (14) überdeckende Elektrode (6) angeordnet ist, die entsprechend der Größe des zu beschichtenden Bauteils (2) ausgelegt ist.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Austrageinrichtung (4) über eine Vorkammer (17) verfügt, in der ein Pulvermengenvorrat vor einem Austragsverteiler (18) gespeichert ist.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Austragsverteiler (18) über eine Vielzahl von Auslassöffnungen (19) verfügt, über die die Pulverpartikel (3) rieselförmig in der Fläche austreten.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Austrageinrichtung (4) rohr-, stab- oder kastenförmig ausgebildet sein kann.
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüchen 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Behältnis (8) eine gewinkelte Bodenwanne (20) mit einem Auslass (21) am tiefsten Punkt aufweist in der die nicht geladenen Pulverpartikel (3) für den Wiederauftrag sammelbar sind.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pulverpartikel (3) in eine Absetzeinrichtung (22) gefördert werden, bevor sie wieder den Austrageinrichtungen (4) zugeführt werden.
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Elektroden (6) als Punktelektroden oder Nadelelektroden (24) ausgebildet sind und hierbei in Stabform an der Seitenwand (9, 10) befestigt sind.
14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die einzelne Elektrode (6) aus einem leitenden Rohr- oder Stabelement (25) besteht, an dem über die Länge verteilt die Punktelektroden oder Nadelelektroden (24) angeordnet sind zur Bereitstellung der elektrostatischen Feldlinie gegenüber dem durchfahrenden Bauteil (2) in der Vorrichtung (1).



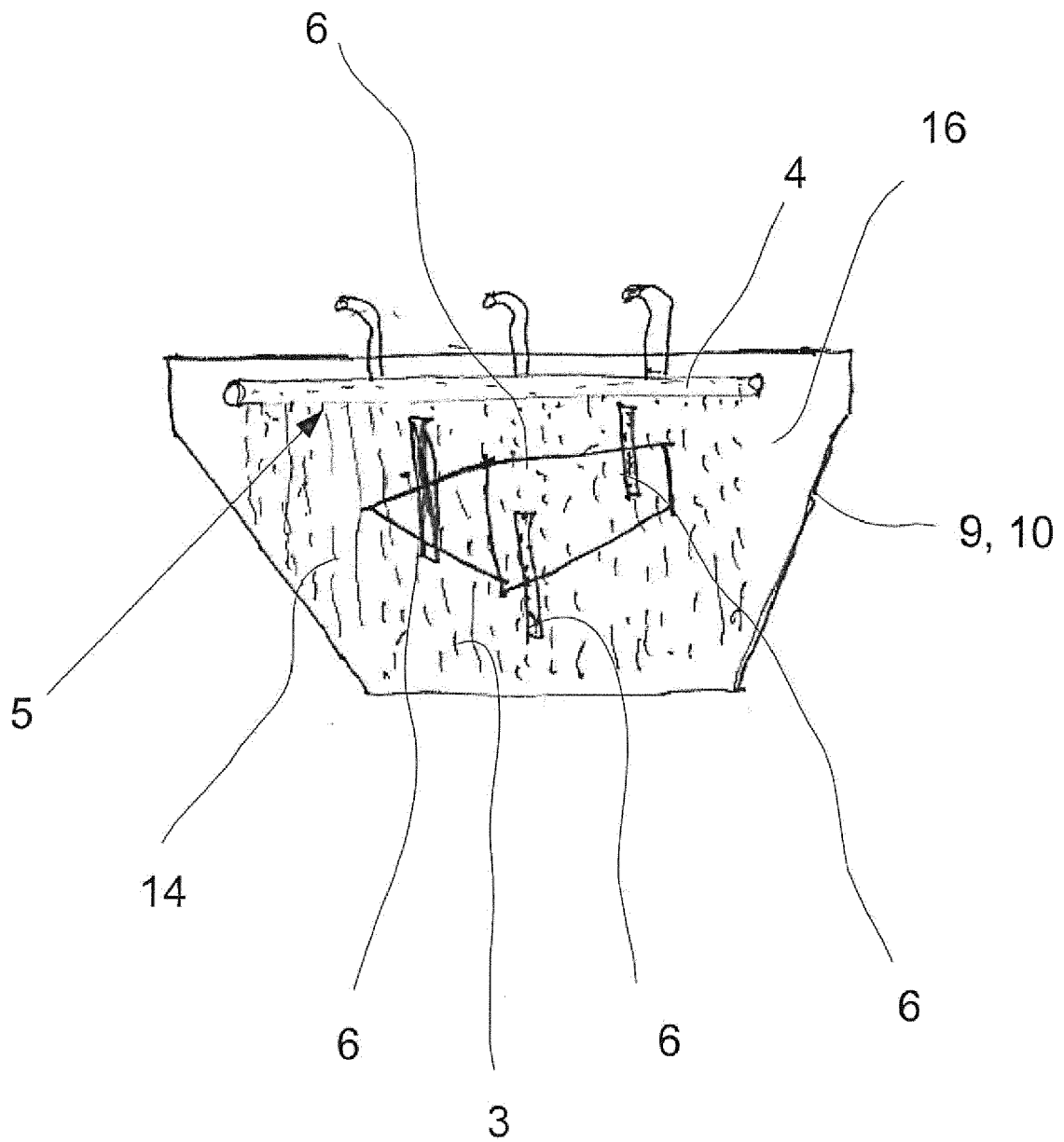
Figur 1



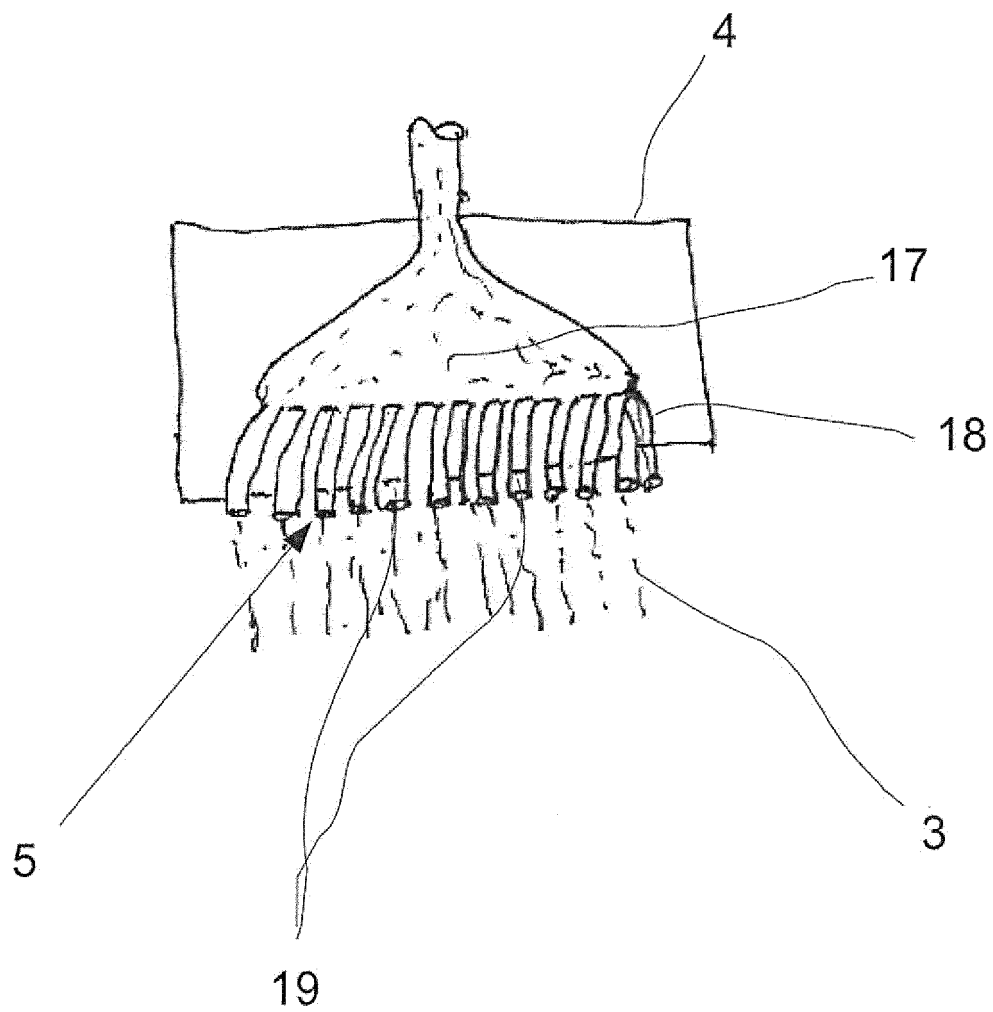
Figur 2



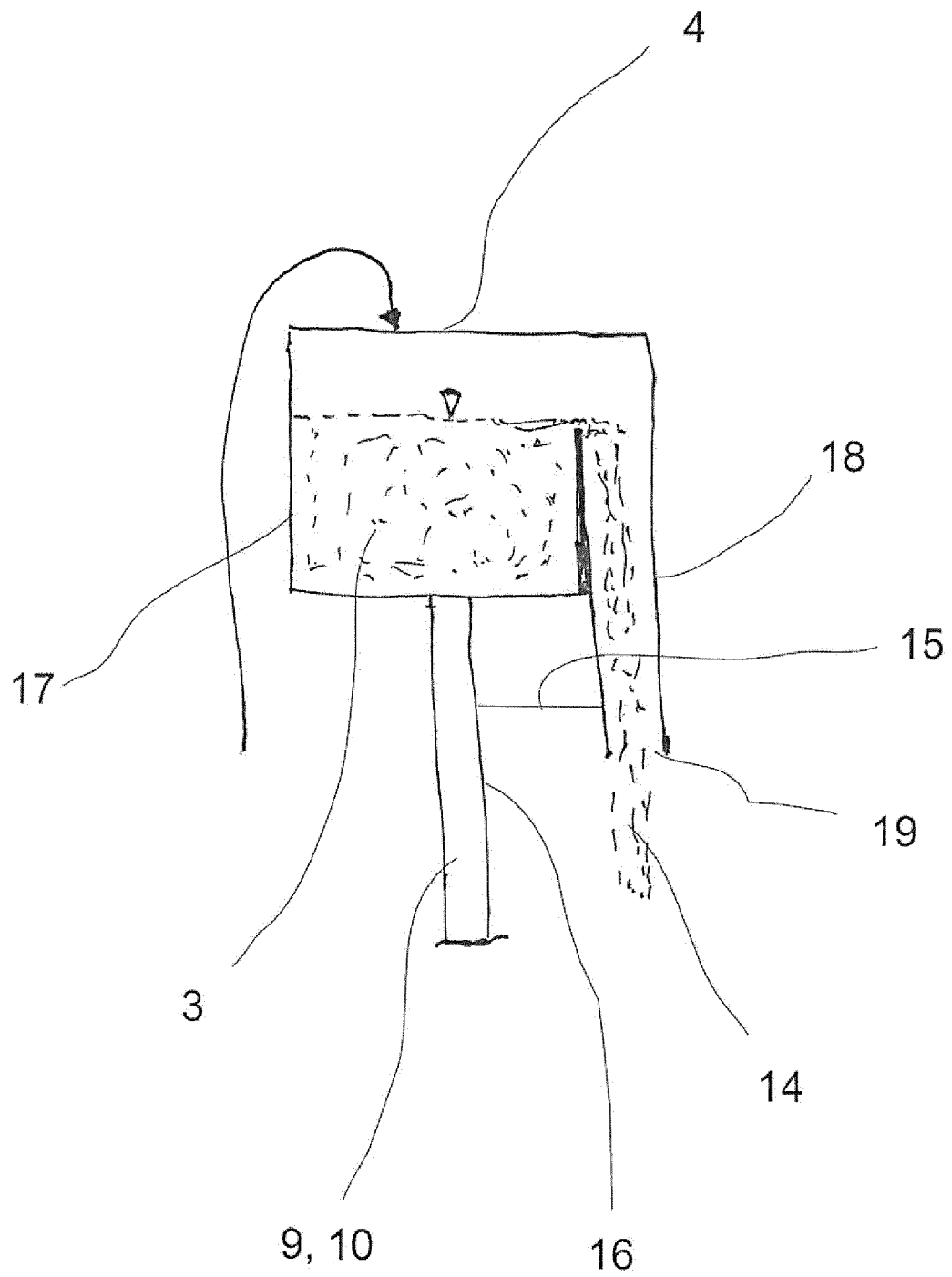
Figur 3



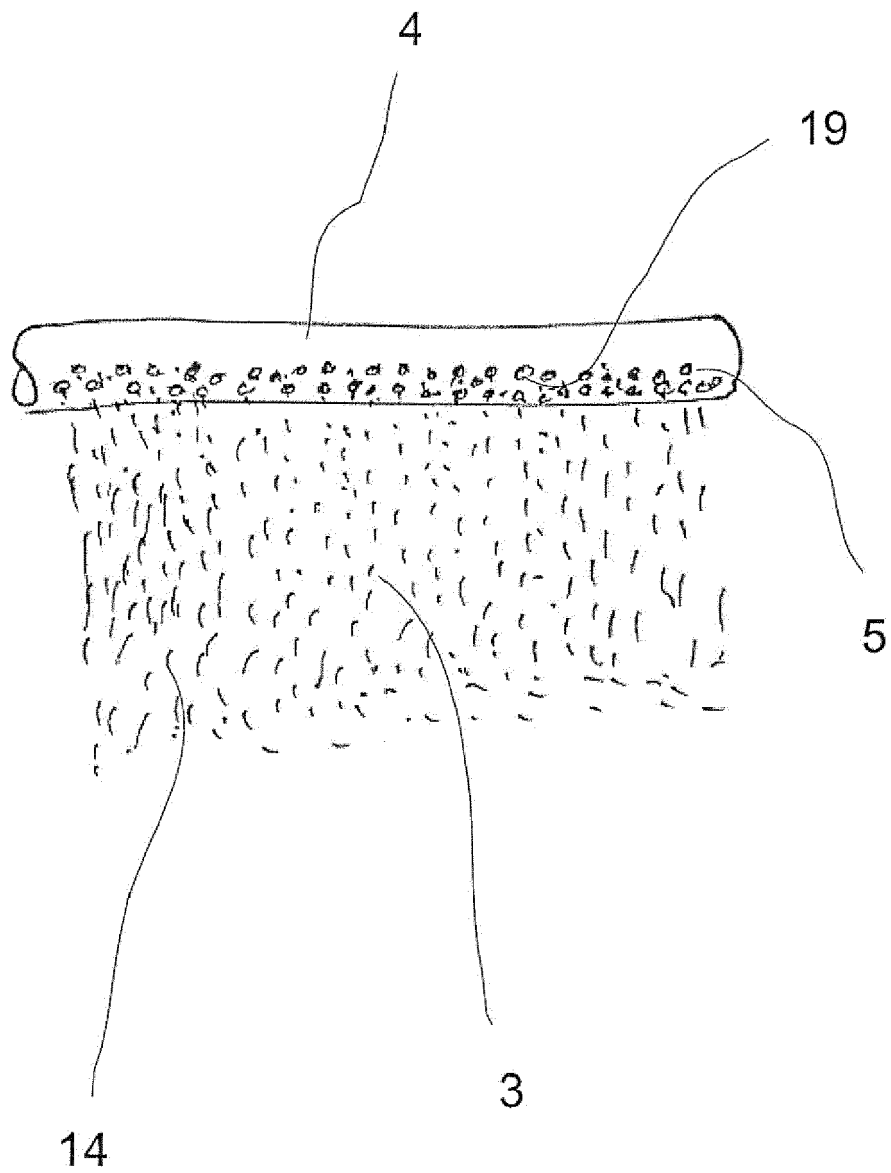
Figur 4



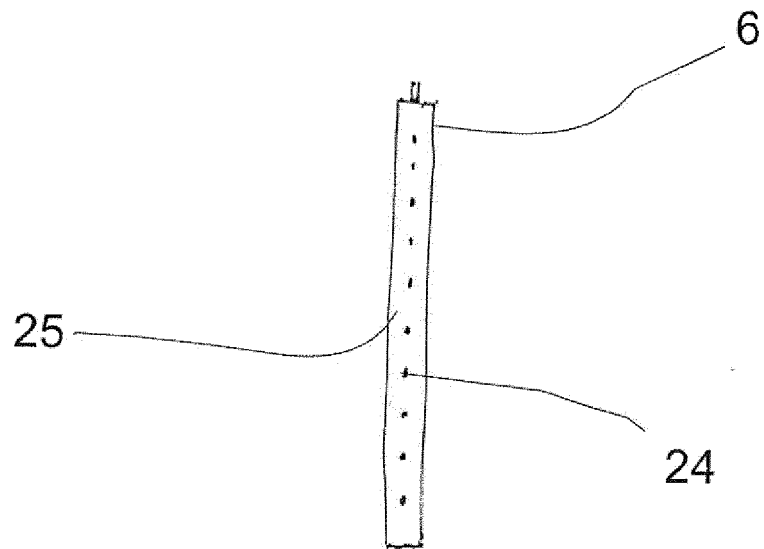
Figur 5



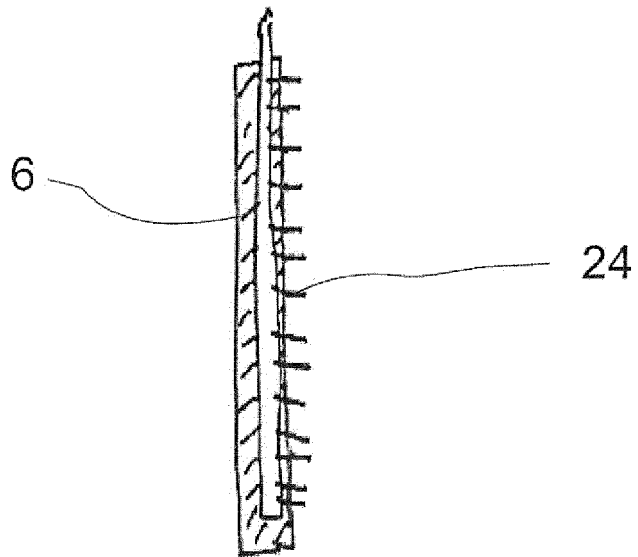
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 19 5647

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	WO 99/33574 A1 (NIHON PARKERIZING [JP]; KAWAI HIROKI [JP]; YAMAMOTO MASAHIRO [JP]) 8. Juli 1999 (1999-07-08)	1-12	INV. B05B5/00
Y	* Absätze [0023], [0031]; Abbildung 5 *	13,14	
X	JP 2002 177826 A (MATSUO SANGYO KK) 25. Juni 2002 (2002-06-25)	1,2,4-8, 10-12	
Y	* Abbildung 8 *	13,14	
A		3,9	
Y	DE 195 42 863 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]) 22. Mai 1997 (1997-05-22) * Abbildung 1 *	13,14	
Y	DE 197 09 786 A1 (GEMA VOLSTATIC AG [CH]) 12. Februar 1998 (1998-02-12) * Abbildung 1 *	13,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	FR 2 795 004 A1 (ATOFINA [FR]) 22. Dezember 2000 (2000-12-22) * das ganze Dokument *	1-14	
A	US 4 301 764 A (CAMPION MICHEL ET AL) 24. November 1981 (1981-11-24) * das ganze Dokument *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Januar 2021	Prüfer Lindner, Volker
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 20 19 5647

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.

20-01-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9933574 A1	08-07-1999	EP 0963793 A1	15-12-1999
		JP H11179248 A	06-07-1999
		US 6245391 B1	12-06-2001
		WO 9933574 A1	08-07-1999
JP 2002177826 A	25-06-2002	KEINE	
DE 19542863 A1	22-05-1997	KEINE	
DE 19709786 A1	12-02-1998	KEINE	
FR 2795004 A1	22-12-2000	AT 302653 T	15-09-2005
		AU 5540000 A	02-01-2001
		CA 2340033 A1	21-12-2000
		CN 1320061 A	31-10-2001
		DE 60022156 T2	08-06-2006
		EP 1119422 A1	01-08-2001
		ES 2248086 T3	16-03-2006
		FR 2795004 A1	22-12-2000
		JP 4705292 B2	22-06-2011
		JP 2003501259 A	14-01-2003
		KR 20010074831 A	09-08-2001
		US 6506455 B1	14-01-2003
		WO 0076677 A1	21-12-2000
US 4301764 A	24-11-1981	BR 7907528 A	05-08-1980
		CH 633459 A5	15-12-1982
		DE 2945934 A1	29-05-1980
		ES 486199 A1	16-05-1980
		FR 2442080 A1	20-06-1980
		GB 2035850 A	25-06-1980
		IT 1119509 B	10-03-1986
		JP S5573362 A	03-06-1980
		LU 81907 A1	05-06-1980
		MX 146479 A	29-06-1982
		NL 7908458 A	23-05-1980
		PL 219663 A1	11-08-1980
		SU 886727 A3	30-11-1981
		US 4301764 A	24-11-1981

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 69712270 [0007]