



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 531 531 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.05.2005 Patentblatt 2005/20

(51) Int Cl.7: **H01T 23/00**

(21) Anmeldenummer: **04026905.2**

(22) Anmeldetag: **12.11.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK YU

(71) Anmelder: **Schürmann, Thomas**
6375 Beckenried (CH)

(72) Erfinder: **Hecht, Dieter**
6331 Hünenberg/Zug (CH)

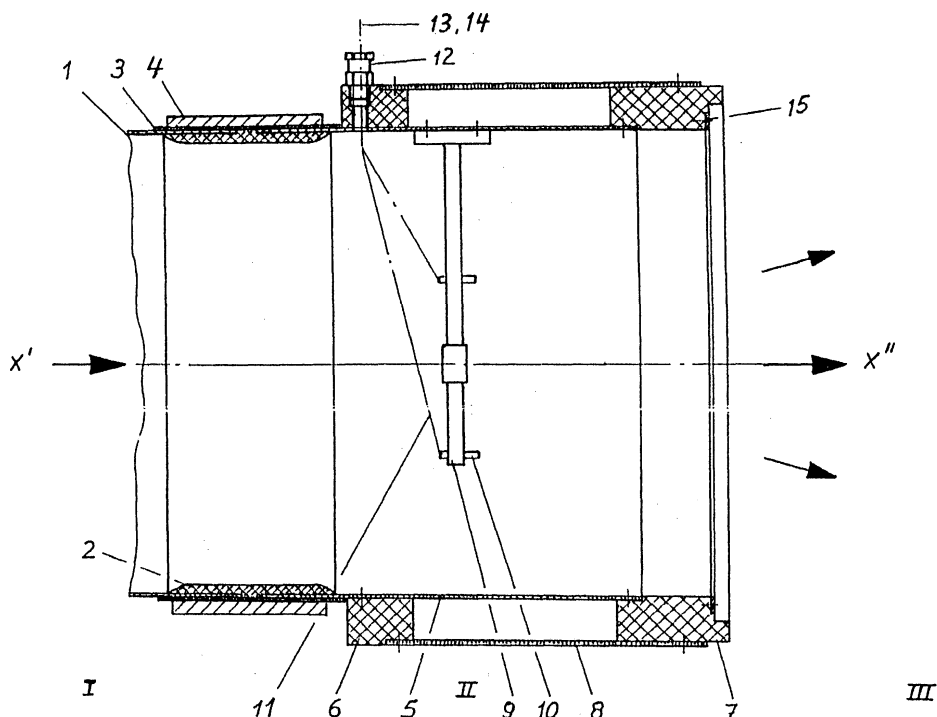
(30) Priorität: **17.11.2003 CH 19642003**
09.07.2004 CH 11602004

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Anreicherung eines gasförmigen Mediums mit Ionen**

(57) Beim erfindungsgemässen Verfahren zur Anreicherung eines gasförmigen Mediums (x') mit Ionen unter Verwendung von Elektroden (10) wird das gasförmige Medium (x') über einen Eingangskanal (1) einem Hohlkörper (16) zugeführt, in welchem mindestens eine Elektrode (10) elektrisch isoliert gegenüber dem Hohlkörper (16) im Innern des Hohlkörpers (16) angeordnet ist. Dabei wird die Elektrode (10) mit einer definierten Polarität mit Hochspannung gespiesen und das gasförmige Medium an der Elektrode (10) vorbeigeführt. An-

schliessend wird das gasförmige Medium (x') aus dem Hohlkörper (16) über eine Ausgangsöffnung als Wolke (x'') abgeleitet. Bei der Verwendung von mindestens zwei Elektroden (10) können beide Elektroden (10) gleichzeitig sowohl mit der gleichen oder entgegengesetzten Polarität, als auch mit der gleichen oder unterschiedlichen Spannung, gespiesen werden. Bei einer Hochspannung von 4'000 V und einer Entfernung von 1,5m nach der Ausgangsöffnung des Hohlkörpers (16) werden noch minimal 10^7 Ionen pro cm^3 in dem Luftstrom festgestellt.



EP 1 531 531 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anreicherung eines gasförmigen Mediums nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 10.

[0002] In einem gasförmigen Medium, wie beispielsweise Luft, befindliche Ionen werden unter anderem dazu benutzt, elektrostatische Überschussladungen auf nichtleitenden Oberflächen auszugleichen oder zu beseitigen, Prozesse elektrostatisch neutral zu gestalten und/oder das gasförmige Medium, beispielsweise eine grössere Luftwolke, so mit Ionen anzureichern, dass das Wohlbefinden von Lebewesen verbessert wird.

[0003] Es sind Systeme bekannt, mit denen Ionen mittels Elektroden erzeugt werden, die an ein Hochspannungsgerät angeschlossen sind. Bekannte Systeme sind Ionisationsstäbe und Ionisations-Blassysteme. Die Erzeugung von Ionen mittels dieser technischen Einrichtungen weist allerdings den Nachteil auf, dass die Ionen nur über eine kurze Distanz von wenigen Zentimeter sicher übertragen werden können, eine sehr kurze Lebensdauer von meist unter 1 Sekunde aufweisen und zudem aufgrund der für die Erzeugung der Ionen verwendeten hohen Spannungen von bis zu 20'000 V Ozon erzeugt wird, das für Lebewesen schädliches resp. giftig ist und eine sehr lange Lebensdauer aufweist. Ausserdem bewirkt der Einsatz solcher herkömmlicher Elektroden eine ungleichmässige Verteilung der Ionen, so dass die elektrostatischen Überschussladungen auf den nichtleitenden Oberflächen nicht gleichmässig beseitigt werden, sondern Restladungen bestehen bleiben und/oder sich sogar teilweise neue Überschussladungen bilden.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, ein Verfahren resp. eine Vorrichtung zu finden, welche eine ausreichende Erzeugung und möglichst gleichmässige Verteilung von Ionen über eine grössere Distanz in einem gasförmigen Medium, beispielsweise in Luft, ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren nach den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Weitere, erfindungsgemäss bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 9.

[0006] Das gasförmige Medium wird erfindungsgemäss über einen Eingangskanal einem Hohlkörper zugeführt, in welchem mindestens eine Elektrode elektrisch isoliert gegenüber dem Hohlkörper im Innern des Hohlkörpers angeordnet ist. Die eine oder vorzugsweise mehrere Elektroden werden mit einer definierten Polarität mit Hochspannung gespeist. Damit wird das gasförmige Medium an der resp. den Elektroden vorbeigeführt und mit Ionen angereichert und danach aus dem Hohlkörper über eine Ausgangsöffnung abgeleitet. Dies erfolgt vorteilhaft in Form einer grösseren Wolke mit einer im Vergleich zu herkömmlichen Vorrichtungen wesentlich grösseren Ausdehnung. Diese Wolke kann nun

beispielsweise über eine grössere Oberfläche mit einer elektrostatischen Überschussladung geleitet werden und damit diese Überschussladung neutralisiert, verstärkt oder gar deren Polarität geändert wird.

[0007] Vorzugsweise wird das gasförmige Medium mittels eines Gebläses über den Eingangskanal dem Hohlkörper zugeführt.

[0008] Damit wird ein regelbarer Strom des gasförmigen Mediums erzielt, und je nach Anwendung kann damit die Menge des gasförmigen Mediums resp. Grösse der resultierenden Wolke beeinflusst resp. in gewissen Grenzen eingestellt werden.

[0009] Vorzugsweise wird als gasförmiges Medium Luft eingesetzt. Diese Luft kann elektrisch leitfähig sein oder eine partikelfreie, beispielsweise aus einem Reinraum stammende nicht elektrisch leitfähige Luft sein. Daneben kann es sich aber auch um ein anderes, geeignetes Gas oder Gas-Luftgemisch handeln. Bei allen Anwendungen hat die relative Luftfeuchtigkeit keine Relevanz auf die Leitfähigkeit des gasförmigen Mediums.

[0010] Vorzugsweise werden mindestens zwei Elektroden eingesetzt, wobei jede Elektrode mit einer Hochspannung derselben Polarität gespeist wird. Damit wird eine Verstärkung der Anreicherung mit Ionen in einer Vorrichtung erzielt.

[0011] Alternativ werden die eingesetzten zwei oder mehrere Elektroden mit unterschiedlichen Polaritäten und Spannungen gespeisen.

[0012] Vorzugsweise wird ein Hohlkörper mit doppelwandigem Rohr eingesetzt, wobei die beiden Wandungen des doppelwandigen Rohres voneinander elektrisch isoliert angeordnet sind. Diese Ausgestaltung des Hohlkörpers hat sich als besonders geeignet erwiesen. Beispielsweise wird er durch Anordnung von zwei koaxial zueinander angeordneten Rohren mit unterschiedlichem Durchmesser erreicht, welche mittels Ringen miteinander verbunden sind. Diese Ringe sind aus elektrisch nicht leitendem Material und vorteilhaft jeweils an den Stirnseiten der beiden Rohre angeordnet.

[0013] Vorzugsweise wird eine Hochspannung im Bereich zwischen 2'000 V und 10'000 V zur Speisung der Elektroden eingesetzt, vorzugsweise zwischen 2'000 V und 3'000 V. Vorteilhaft gelingt die Ionisation des gasförmigen Mediums bereits mit einer derart verhältnismässig tiefen Spannung, womit die Bildung von Ozon verhindert wird.

[0014] Vorzugsweise wird nach dem Gebläse, aber noch vor dem Passieren der Elektroden das gasförmige Medium mit einer Flüssigkeit, vorzugsweise mit Wasser, angereichert resp. befeuchtet. Dabei kann es sich um normales Leitungswasser handeln oder auch um elektrisch nicht leitfähiges Wasser wie beispielsweise bereits ionisiertes, deionisiertes Wasser oder Osmosewasser.

[0015] Vorzugsweise erfolgt eine Regelung der Hochspannung unter Verwendung einer im Durchflussbereich des gasförmigen Mediums nachfolgend nach den

Elektroden angebrachten Sonde. Damit lässt sich sowohl der Grad der Ionisation automatisch auf einen bestimmten resp. geforderten Wert einstellen. Vorzugsweise erfolgt dies mit einer Ionensonde und/oder einer Feldstärkenmesssonde.

[0016] Weiter wird die Aufgabe erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 10 gelöst. Weitere, erfindungsgemäss bevorzugte Ausführungsformen der Vorrichtung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 11 bis 21.

[0017] Erfindungsgemäss weist die Vorrichtung einen Hohlkörper auf, in welchem eine oder mehrere Elektroden angeordnet sind, welche jeweils eine Leitung zur Speisung mit Hochspannung aufweisen. Weiter weist der Hohlkörper einen Eingangskanal und eine Ausgangsöffnung zur Durchführung des gasförmigen Mediums auf. Durch diese Anordnung kann die Bildung einer im Verhältnis zu herkömmlichen Vorrichtungen wesentlich grössere Abmessungen aufweisenden mit Ionen angereicherten Wolke erfolgen. Diese Wolke kann auch einfach auf damit zu beeinflussende Oberflächen geleitet werden.

[0018] Vorzugsweise ist der Hohlkörper aus einem doppelwandigen Rohr, vorzugsweise mit rundem Querschnitt, gebildet. Dabei sind die beiden Rohrwände voneinander elektrisch isoliert angeordnet. Dies kann beispielsweise unter Verwendung von elektrisch nicht leitenden Isolationsringen erfolgen.

[0019] Vorzugsweise besteht das Rohr aus Stahl. Damit lässt sich die Vorrichtung mit einfachen Mitteln herstellen und ist nicht anfällig auf Korrosion, insbesondere wenn ein nicht rostender Stahl verwendet wird.

[0020] Vorzugsweise ist der Eingangskanal elektrisch isoliert mit dem Hohlkörper verbunden, vorzugsweise mittels einer Schelle. Damit lässt sich der Eingangskanal beispielsweise zu Wartungszwecken einfach vom Hohlkörper trennen.

[0021] Vorzugsweise sind bei der Verwendung von mehreren Elektroden diese in einer Querschnittsfläche des Hohlkörpers liegend angeordnet sind. Dabei sind die Elektroden vorzugsweise regelmässig über die Querschnittsfläche verteilt angeordnet. Damit wird eine gleichmässige Anreicherung der durchströmenden gasförmigen Mediums erreicht, was schliesslich in einer homogenen Dichte resp. Verteilung von Ionen aufweisende Wolke am Ausgang der Vorrichtung bewirkt.

[0022] Vorzugsweise sind die Elektroden gegenüber der Innenseite resp. Innenwand des Hohlkörpers elektrisch isoliert angeordnet.

[0023] Vorzugsweise sind die Elektroden mit einer gemeinsamen Speisung mit einer definierten Polarität verbunden. Vorteilhaft lässt sich dabei die Polarität der Speisung einstellen, resp. für unterschiedliche Anwendungen auch umkehren.

[0024] Vorzugsweise stellt die Speisung eine Spannung zwischen 2'000 V und 10'000 V bereit, vorzugsweise zwischen 2'000 V und 3'000 V. Vorteilhaft genügt bereits diese im Vergleich zu herkömmlichen Vorrich-

tungen geringe Spannung zur Anreicherung des gasförmigen Mediums mit Ionen, wobei damit vorteilhaft auch die Bildung von Ozon bei der Verwendung von Luft als gasförmiges Medium verhindert wird.

[0025] Vorzugsweise ist im oder vor dem Eingangskanal ein Gebläse angeordnet. Vorteilhaft wird die Leistung d.h. die Durchflussmenge über eine Steuerung eingestellt, entweder manuell oder über eine Regelung automatisch, auf einen bestimmten oder geforderten Wert.

[0026] Vorzugsweise ist im oder am Ende der Ausgangsöffnung ein Gitter angeordnet, vorzugsweise den gesamten Ausgangsöffnungsquerschnitt überspannend. Damit wird verhindert, dass während dem Betrieb der Vorrichtung in den Bereich der mit Hochspannung betriebenen Elektroden hineingegriffen wird.

[0027] Vorzugsweise ist vor dem Eingangskanal des Hohlkörpers und/oder Ausgangsöffnung eine Einrichtung zur Zufuhr einer Flüssigkeit angeordnet. Damit lässt sich der Feuchtigkeitsgehalt des gasförmigen Mediums einstellen.

[0028] Vorzugsweise sind mehrere Hohlkörper nacheinander in Serie angeordnet. Damit lässt sich die Wirkung der Ionisation weiter verstärken resp. einstellen.

[0029] Erfindungsgemäss eignet sich das Verfahren resp. die Vorrichtung in der Kunststoff-, Pharma-, Textil-, Druck-, Lebensmittel- oder Elektroindustrie, in der Reinraum- oder Medizinaltechnik für alle deren technischen Abläufe resp. Verfahren.

[0030] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird anhand der einzigen Figur der Zeichnung noch näher erläutert.

[0031] In der Figur ist ein Teil des erfindungsgemässen Systems zur Anreicherung eines gasförmigen Mediums mit Ionen im schematischen Längsschnitt dargestellt. Das System besteht im Wesentlichen aus 3 Abschnitten.

[0032] Abschnitt I ist ein System zur Erzeugung des gasförmigen Mediums, hier beispielsweise ein Gebläse zur Zufuhr von normaler Umgebungsluft.

[0033] Abschnitt II ist der erfindungsgemäss ausgestaltete Hohlkörper 16, in dem das gasförmige Medium x', hier die Luft, mit Ionen einer definierten Polarität angereichert wird.

[0034] Abschnitt III ist eine Wolke x" des mit Ionen angereicherten gasförmigen Mediums x'. Mit dieser Wolke x" kann ein Austausch von Ionen und Elektronen beispielsweise auf einer Oberfläche, in einem Prozess oder im Raum erreicht werden.

[0035] Das gasförmige Medium x' wird durch den Eingangskanal 1 in das Rohr 5 geblasen, dort mit Ionen angereichert und tritt danach als leitfähiges, gasförmiges Medium x" aus dem Rohr 5 aus. Das Rohr 5 ist mit dem Abgangsstutzen des Eingangskanals 1 verbunden und wird durch einen elektrisch isolierenden Ring 2 positioniert. Eine starre Verbindung zwischen dem Eingangskanal 1, dem Ring 2 und dem Rohr 5 wird mittels einer Schelle 4 gebildet. Zwischen der Schelle 4 und

dem Eingangskanal 1, Ring 2 sowie Rohr 5 ist eine Isolierschicht 3 angeordnet. Auf dem Rohr 5 sind je ein isolierender Ring 6 und ein isolierender Ring 7 befestigt. Die beiden isolierenden Ringe 6 und 7 sind mit einem äusseren Rohr 8 verbunden, und bilden zusammen den doppelwandigen Hohlkörper 16. Die Stirnseite des Rings 7 ist vorteilhaft mit einem Schutzgitter 15 abgedeckt.

[0036] Am Rohr 5 ist weiter eine elektrisch isolierende Halterung 9 befestigt. Eine oder mehrere Elektroden 10 sind in der Halterung 9 positioniert. Von jeder Elektrode 10 ist ein Kabel 11 durch je eine Verschraubung 12 zu einem Hochspannungsgerät 13 (nicht dargestellt) geführt. Die Höhe der Spannung für die jeweilige Elektrode 10 und die jeweilige Polarität sind entweder manuell einstellbar und regelbar oder werden unter Verwendung einer im Durchströmbereich des gasförmigen Mediums x' am Hohlkörper 16 angeordneten Sonde 14 (nicht dargestellt) mittels einer Steuerung automatisch auf einen Soll-Wert geregelt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anreicherung eines gasförmigen Mediums (x') mit Ionen unter Verwendung von Elektroden (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** das gasförmige Medium (x') über einen Eingangskanal (1) einem Hohlkörper (16) zugeführt wird, in welchem mindestens eine Elektrode (10) elektrisch isoliert gegenüber dem Hohlkörper (16) im Innern des Hohlkörpers (16) angeordnet ist, die Elektrode (10) mit einer definierten Polarität mit Hochspannung gespeist wird und das gasförmige Medium (x') an der Elektrode (10) vorbeigeführt wird und danach aus dem Hohlkörper (16) abgeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gasförmige Medium (x') mittels eines Gebläses über den Eingangskanal (1) dem Hohlkörper (16) zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als gasförmiges Medium (x') Luft eingesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Elektroden (10) eingesetzt werden, wobei jede Elektrode (10) mit einer Hochspannung derselben Polarität gespeist wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Elektroden (10) eingesetzt werden, wobei jede Elektrode (10) mit einer Hochspannung unterschiedlicher Polarität gespeist wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hohlkörper (16) in doppelwandiger Ausführung eingesetzt wird, vorzugsweise mit zwei koaxial angeordneten Rohren (5;8), wobei die beiden Wandungen des doppelwandigen Hohlkörpers (16) voneinander elektrisch isoliert angeordnet sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hochspannung im Bereich zwischen 2'000 V und 10'000 V, vorzugsweise zwischen 2'000 V und 3'000 V zur Speisung der Elektroden (10) eingesetzt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Passieren der Elektroden (10) das gasförmige Medium (x') mit einer Flüssigkeit, vorzugsweise mit Wasser, angereichert resp. befeuchtet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Regelung der Hochspannung unter Verwendung einer im Durchflussbereich des gasförmigen Mediums (x') nachfolgend nach den Elektroden (10) angebrachten Sonde erfolgt, vorzugsweise einer Ionensonde und/oder einer Feldstärkenmesssonde.
10. Vorrichtung zur Anreicherung eines gasförmigen Mediums (x') mit Ionen unter Verwendung von Elektroden (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Hohlkörper (16) aufweist, in welchem eine oder mehrere Elektroden (10) angeordnet sind, welche jeweils eine Leitung (11) zur Speisung mit Hochspannung aufweisen, und dass der Hohlkörper (16) einen Eingangskanal (1) und eine Ausgangsöffnung zur Durchführung des gasförmigen Mediums (x') aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (16) aus einem doppelwandigen Rohr, vorzugsweise mit rundem Querschnitt, gebildet ist, wobei die beiden Rohrwände (5;8) voneinander elektrisch isoliert sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das doppelwandige Rohr aus Stahl besteht.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingangskanal (1) elektrisch isoliert mit dem Hohlkörper (16) verbunden ist, vorzugsweise mittels einer elektrisch isolierenden Schelle (4).
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Verwendung von mehreren Elektroden (10) diese in einer

Querschnittsfläche des Hohlkörpers (16) liegend angeordnet sind, vorzugsweise regelmässig über die Querschnittsfläche verteilt angeordnet.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (10) gegenüber der Innenseite resp. Innenwand (5) des Hohlkörpers (16) elektrisch isoliert angeordnet sind. 5
- 10
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (10) mit einer gemeinsamen oder unterschiedlichen Speisung mit jeweils gleich oder unterschiedlich definierter Polarität verbunden sind. 15
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speisung eine Spannung zwischen 2'000 V und 10'000 V, vorzugsweise zwischen 2'000 V und 3'000 V bereitstellt. 20
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** im oder vor dem Eingangskanal (1) ein Gebläse angeordnet ist. 25
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** im oder am Ende der Ausgangsöffnung ein Gitter (15) angeordnet ist, vorzugsweise den gesamten Ausgangsöffnungsquerschnitt überspannend. 30
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Eingangskanal (1) und/oder Ausgangsöffnung eine Einrichtung zur Zufuhr einer Flüssigkeit angeordnet ist. 35
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Hohlkörper (16) nacheinander in Serie angeordnet sind. 40
22. Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 21 in der Kunststoff-, Pharma-, Textil-, Druck-, Lebensmittel- oder Elektroindustrie, in der Reinraum- oder Medizintechnik. 45

50

55

