



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.05.2009 Patentblatt 2009/22**

(51) Int Cl.:  
**F26B 13/10<sup>(2006.01)</sup> F26B 25/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **08020125.4**

(22) Anmeldetag: **19.11.2008**

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

(71) Anmelder: **Herbert Olbrich GmbH & Co. KG**  
**46395 Bocholt (DE)**

(72) Erfinder: **Fieblinger, Lutz**  
**46395 Bocholt (DE)**

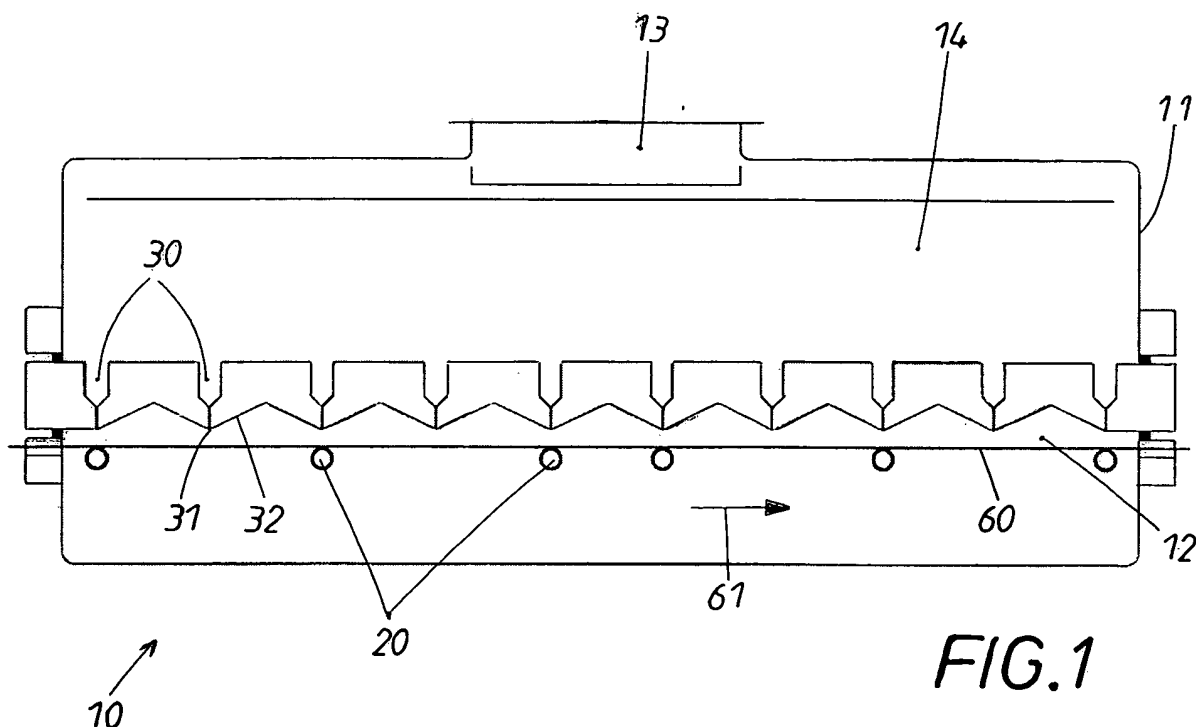
(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Buse, Mentzel, Ludewig**  
**Kleiner Werth 34**  
**42275 Wuppertal (DE)**

(30) Priorität: **22.11.2007 DE 202007016425 U**

(54) **Vorrichtung zum Behandeln einer Substratbahn**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Behandeln einer Substratbahn (60), insbesondere zum Trocknen einer Substratbahn. Bei dieser Vorrichtung (10) ist gewährleistet, dass verschiedene Produkte nacheinander mit reproduzierbarer Reinheit herstellbar sind und gleichzeitig durch Verkürzung der Reinigungszeit die Produktivität gegenüber bekannten Vorrichtungen gesteigert wird. Die Vorrichtung (10) weist einen Trocknungsabschnitt (12) auf, wobei in der geschlossenen

Trocknungsvorrichtung (10) ein Reinigungsvorgang ausführbar ist. Dazu werden von außen flüssige und/oder gasförmige Reinigungssubstanzen eingeleitet und über Reinigungsdüsen in den Trocknungsabschnitt (12) gesprüht. Diese Reinigungsdüsen sind horizontal und vertikal innerhalb des Trocknungsabschnittes (12) bewegbar und sind vorzugsweise an vorhandenen Leiteinrichtungen, wie beispielsweise Leitwalzen (20), vorgesehen, so dass keine zusätzlichen Bauteile für die Reinigung in der Vorrichtung (10) vorgesehen werden müssen (Fig.1).



**FIG.1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Behandeln einer Substratbahn, insbesondere zum Trocknen einer Substratbahn. Um bei Substratbahnen einen bestimmten Feuchtigkeitsgehalt einzustellen bzw. um den Substratbahnen Lösungsmittel oder andere flüchtige Substanzen zu entziehen, finden heute u.a. Konvektionstrockner Verwendung. Bei solchen Konvektionstrocknern wird mittels Luft Energie in das Produkt eingebracht und die flüchtigen Substanzen oder Wasserdampf von dem Luftstrom aufgenommen. Dazu wird die Substratbahn durch den Konvektionstrockner geführt, wobei sie ein- oder beidseitig vom Luftstrom beaufschlagt wird. Bei diesen bekannten Konvektionstrocknern werden abhängig vom Produkt hohe Produktionsgeschwindigkeiten erzielt. Nachteilig ist, dass beim Wechsel von einem zum anderen Produkt Reinigungsvorgänge notwendig sind, damit das nachfolgende Produkt ohne Verunreinigung die Trocknungsvorrichtung passieren kann. Insbesondere im Bereich der Lebensmittelindustrie, der Pharmaindustrie, aber auch der chemischen Industrie wird gefordert, dass die Endprodukte keine Verunreinigungen besitzen. Bei Konvektionstrocknern, bei denen die Trocknungsluft im Kreislauf geführt wird, muss bei einem Produktwechsel daher die gesamte Trocknungsvorrichtung gereinigt werden. Dazu wird die Vorrichtung teilweise auseinander genommen und sowohl der Zulauf, der Druckraum, die Düsenanordnung, der Trocknungsabschnitt, als auch der Absaugraum und sämtliche Leitungen, die zu dieser Luftführung gehören, gereinigt. Ein solcher Reinigungsvorgang kann bei großen Anlagen durch den Ausbau der einzelnen Teile sowie das Auswischen der Vorrichtung länger als die eigentliche Produktionszeit dauern. Seit langem wird nach CIP-Lösungen gesucht (CIP-Cleaning in Place), nämlich Lösungen, bei denen die Trocknungsvorrichtung nicht in sämtlichen Teilen auseinandergebaut werden muss, sondern eine Reinigung vor Ort stattfinden kann. Bisherige Lösungsansätze führten dazu, dass bewegliche bzw. verfahrbare Sprühkopfvorrichtungen in verschiedene Bereiche der Trocknungsvorrichtung eingeführt wurden, die dann die Vorrichtung mit Reinigungssubstanzen aussprühen und so zu einer Reinigung führen. Nachteilig ist jedoch, dass bei komplexen Trocknungseinrichtungen auch dieser Aufwand sehr groß ist und die Sprühvorrichtungen sehr kompliziert gestaltet sein müssen, um wirklich jeden Winkel der Trocknungsvorrichtung zu erreichen.

**[0002]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, bei der gewährleistet ist, dass verschiedene Produkte nacheinander mit reproduzierbarer Reinheit herstellbar sind und gleichzeitig durch Verkürzung der Reinigungszeit die Produktivität gegenüber bekannten Vorrichtungen gesteigert wird.

**[0003]** Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bei dieser Vorrichtung zum Behandeln einer Substratbahn handelt es sich insbesondere um eine Trocknungsvorrichtung, wie

beispielsweise ein Konvektionstrockner oder ein Schwebetrockner. Die vorteilhaften erfinderischen Merkmale lassen sich jedoch auch bei anderen Behandlungsvorrichtungen sinnvoll einsetzen, bei denen eine Substratbahn mittels Leiteinrichtungen, wie beispielsweise Walzen, durch den Behandlungsraum bewegt wird.

**[0004]** Im Gehäuse der Trocknungsvorrichtung ist ein Trocknungsabschnitt vorgesehen, durch den die zu trocknende Substratbahn transportiert werden kann. Zum Transport der Substratbahn sind im Trocknungsabschnitt Leiteinrichtungen vorgesehen. Bei einem Konvektionstrockner werden Leiteinrichtungen in Form von Leitwalzen vorgesehen. Bei einem Schwebetrockner wird die Substratbahn mittels eines aus Düsenanordnungen austretenden Luftstroms transportiert. Diese Düsenanordnungen sind in den Leiteinrichtungen vorgesehen. Nachfolgend wird die Trocknung am Beispiel eines Konvektionstrockners beschrieben. Die Trocknung der Substratbahn wird mittels eines gasförmigen Mediums, wie beispielsweise Luft, erzielt, die durch einen Zufluss im Gehäuse eingebracht wird und über eine Düsenanordnung in Richtung der Substratbahn geleitet wird. Nach dem Wärme- und Stoffaustausch zwischen der Substratbahn und dem gasförmigen Medium wird das kontaminierte Medium durch einen Abfluss im Gehäuse entfernt. Hierbei handelt es sich nicht um eine Umluftführung, so dass bei einem Produktwechsel ausschließlich der Bereich innerhalb der Trocknungsvorrichtung, insbesondere der Trocknungsabschnitt, gereinigt werden muss. Für eine automatisierte Reinigung sieht die Erfindung vor, dass die bereits vorhandenen Leitwalzen mit Reinigungsdüsen ausgerüstet sind. Dies bedeutet, dass die Leitwalzen während der Trocknung zum Transport der Substratbahn dienen und beim Reinigungsvorgang werden die Leitwalzen als Sprühvorrichtung eingesetzt.

**[0005]** Beim in der geschlossenen Trocknungsvorrichtung ausführbaren Reinigungsvorgang werden von außen flüssige und/oder gasförmige Reinigungssubstanzen eingeleitet und über die Leitwalze in den Trocknungsabschnitt gesprüht. Die Leitwalze ist hierzu vorzugsweise als zylindrischer Hohlkörper ausgebildet, so dass die Reinigungssubstanzen von außen in diesem zylindrischen Hohlkörper eingebracht werden und von dort verteilt über ein oder mehrere Düsen ausgesprüht werden. Im einfachsten Fall ist die Zylinderwand der Leitwalze mit Öffnungen versehen, die sich insbesondere nach außen hin verbreitern. Bei solchen keilförmigen Öffnungen ergibt sich ein aufgefächerter Sprühstrahl, der in der Lage ist, einen großen Bereich der Innenfläche der Trocknungsvorrichtung zu beaufschlagen und damit zu reinigen. Die Sprühfunktion können auch separate, bekannte Düsenkörper übernehmen, die in die Leitwalze eingesetzt sind, wobei diese Düsenkörper die Walzenoberfläche der Leitwalze natürlich nicht überragen, um die Transportfunktion der Leitwalze nicht zu beeinflussen. Diese Düsenkörper können so ausgestaltet sein, dass sie einen weit gefächerten Reinigungsstrahl erzielen. Wesentlich ist, dass sämtliche kontaminierte Berei-

che des Trocknungsabschnittes durch die aus der Leitwalze ausströmenden Reinigungssubstanzen erreicht werden.

**[0006]** In einer besonderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass über die Breite der Leitwalze mehrere Reinigungsdüsen benachbart zueinander angeordnet sind. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass über die gesamte Breite des Trocknungsabschnittes Reinigungssubstanzen ausströmen. Bei drehbaren Leitwalzen erreicht der Reinigungsstrom, der dann aus den Reinigungsdüsen austritt, Bereiche oberhalb sowie unterhalb der Leitwalze als auch benachbart zur Leitwalze. Um den gesamten Trocknungsabschnitt zu reinigen, kann des Weiteren vorgesehen sein, dass sämtliche Leitwalzen mit Reinigungsdüsen ausgerüstet sind. Darüber hinaus kann vorgesehen werden, dass die Leitwalzen höhenverstellbar als auch in Bewegungsrichtung der Substratbahn verschiebbar im Trocknungsabschnitt angeordnet sind, um auf diese Weise ein optimales Ausprägen des Trocknungsabschnittes zu erzielen.

**[0007]** Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Reinigungsdüsen über den gesamten Umfang der Leitwalze versetzt angeordnet. In diesem Fall muss die Leitwalze während des Reinigungsvorgangs nicht gedreht werden.

**[0008]** In besonderen Fällen kann es notwendig sein, dass die Reinigungssubstanzen temperiert sind. In diesem Fall werden Mittel zur Temperierung der Reinigungssubstanzen vorgesehen. Diese können sowohl innerhalb als auch außerhalb der Trocknungsvorrichtung angeordnet sein.

**[0009]** Eine vorteilhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung besitzt des Weiteren einen besonders ausgestalteten Trocknungsabschnitt, der als nahezu geschlossener Trocknungsraum ausgestaltet ist. Öffnungen im Trocknungsraum stellen der Eingang und Ausgang der Substratbahn dar, die Düsenöffnungen, mit denen die Substratbahn mit Luft oder einem anderen gasförmigen Medium beaufschlagt wird sowie der Abfluss für das entsprechende Medium. Ein solcher Trocknungsraum wird erzielt, wenn ausgehend von den jeweiligen Düsen der Düsenanordnung benachbart Leitbleche vorgesehen sind, wobei zwischen zwei Düsen die Leitbleche eine geschlossene Fläche darstellen. Dies bedeutet, bei einer Düsenanordnung, die oberhalb der Substratbahn angeordnet ist, wird der Trocknungsabschnitt nach oben durch eine nahezu geschlossene Decke begrenzt, die ausschließlich durch die Düsenöffnungen, vorzugsweise über die Breite der Substratbahn vorgesehene schlitzförmige Öffnungen, unterbrochen ist. Eine solche obere Fläche des Trocknungsabschnittes lässt sich sehr einfach mit aus den Reinigungsdüsen der Leitwalzen ausströmenden Reinigungssubstanzen entkontaminieren.

**[0010]** Bei einer weiteren Ausführungsform sind die Leitbleche, die die Begrenzung des Trocknungsabschnittes darstellen, zwischen den Düsenöffnungen so ausgerichtet, dass sie von der Substratbahn wegweisen.

Auf diese Weise wird der für die Trocknung zur Verfügung stehende Raum vergrößert. Im besonderen Fall sind die Leitbleche von der Substratbahn weggewölbt oder beispielsweise bei einer oberhalb der Substratbahn angeordneten Düsenanordnung befinden sich zwischen den Düsenöffnungen im Querschnitt dreieckige Leitblechflächen, die die Form von Spitzdächern zeigen. Auch solche Anordnungen von Leitblechen lassen sich recht einfach reinigen, da sie keine unzugänglichen Bereiche aufweisen.

**[0011]** In vielen Bereichen wird ausschließlich eine Düsenanordnung oberhalb der Substratbahn vorgesehen. In gleicher Weise kann jedoch auch eine Düsenanordnung unterhalb der Substratbahn vorgesehen sein oder die Substratbahn beidseitig mit gasförmigem Medium beaufschlagt werden. Derartige Vorrichtungen können in gleicher Weise mit Reinigungssubstanzen, die aus Reinigungsdüsen der Leitwalzen ausströmen, gereinigt werden.

**[0012]** Für eine Produktionsanlage werden in der Regel mehrere solche Trocknungsvorrichtungen benötigt, die in Bewegungsrichtung der Substratbahn hintereinander angeordnet sind und auf die gleiche Weise gleichzeitig und automatisch zu reinigen sind.

**[0013]** Durch die besondere Ausgestaltung der Düsenanordnung mit den geschlossenen Leitblechflächen vereinfacht sich die Reinigung und wird der zu reinigende Bereich begrenzt. Selbst in dem Fall, wo eine Leitwalze unmittelbar unter einer Düsenöffnung angeordnet ist, wird kaum Reinigungssubstanz in dem Bereich oberhalb der Düsen, dem sogenannten Druckraum, eingeleitet.

**[0014]** Weitere Maßnahmen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. In den Zeichnungen ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung,

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Trocknungsvorrichtung gemäß Fig. 1.

**[0015]** Die Fig. 1 und 2 zeigen eine erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung 10. Diese Trocknungsvorrichtung 10 kann Teil einer größeren Trocknungsanlage sein, die mehrere dieser gezeigten Trocknungsvorrichtungen 10 enthält oder aber auch Teil einer Produktionsanlage zur Herstellung und/oder Beschichtung einer Substratbahn 60 sein. Wie in der Fig. 1 gezeigt, läuft die Substratbahn 60 links in das Gehäuse 11 der Trocknungsvorrichtung 10 ein, bewegt sich in Bewegungsrichtung 61 nach rechts und läuft an der rechten Seite aus dem Gehäuse 11 der Trocknungsvorrichtung heraus. Die Bewegung der Substratbahn wird durch Leitwalzen 20 unterstützt. Im Bereich der Trocknungsvorrichtung 10 wird die Substratbahn 60 mit gasförmigem Medium, nämlich Luft, beaufschlagt, dass flüchtige Substanzen aus der

Substratbahn aufnimmt und/oder durch Wärmeaustausch eine Trocknung der Substratbahn 60 herbeiführt. Die Luftströme sind in der Fig. 1 nicht dargestellt. Die Substratbahn 60 durchläuft hierfür einen Trocknungsabschnitt 12 der Trocknungsvorrichtung 10. In der Fig. 1 ist der Trocknungsabschnitt 12 nach oben durch die Düsenanordnung 30 begrenzt. Diese Düsenanordnung 30 bildet mehrere Einzeldüsen. Aus jeder Düsenöffnung 31 strömt gasförmiges Medium, nämlich Luft, welche der Trocknungsvorrichtung 10 über den Zufluss 13 und den Druckraum 14 zugeführt wird, auf die Substratbahn 60 und wird nachfolgend über einen nicht gezeigten Abfluss aus der Trocknungsvorrichtung 10 herausgeleitet. Die aus den Düsen austretende Luft strömt vor allem entlang der Substratbahn 60 in Bewegungsrichtung 61 sowie entgegen der Bewegungsrichtung 61 der Substratbahn 60. Auch über die Breite der Substratbahn 60 kann es zu Querströmungen kommen. Aus diesem Grunde wird der Bereich zwischen der Düsenanordnung 30 und der Substratbahn 60 möglichst groß gewählt. Dies lässt sich erreichen, indem die Leitbleche 32, die jeweils zwischen zwei Düsenöffnungen 31 vorgesehen sind, von der Substratbahn 60 weggerichtet sind. In der Fig. 1 sind die Leitbleche 32 zwischen den Düsenöffnungen 31 als geschlossene Fläche ausgebildet, die jeweils zwischen zwei Düsenöffnungen 31 einen dachförmigen Überbau des jeweiligen Bereichs oberhalb der Substratbahn 60 bilden. Der Trocknungsabschnitt 12 ist damit nach oben durch die Leitbleche 32 begrenzt. Bis auf die Düsenöffnungen 31, die sich als Schlitze über die Breite der Substratbahn 60 erstrecken, wird dadurch eine nahezu geschlossene Abdeckung des Trocknungsabschnittes 12 erzielt. Es ergibt sich damit ein leicht zu reinigender Trocknungsraum.

**[0016]** Eine Reinigung kann notwendig sein, nachdem die gesamte Länge der Substratbahn 60 die Trocknungsvorrichtung 10 passiert hat und ein neues Produkt in der gleichen Anlage behandelt werden soll. Während der Beaufschlagung der Substratbahn 60 mit dem gasförmigen Medium nimmt dieses gasförmige Medium flüchtige Substanzen aus der Substratbahn 60 oder aus der Beschichtung der Substratbahn 60 auf. Dieses kontaminierte gasförmige Medium schlägt sich an den Leitflächen und den weiteren Begrenzungen des Trocknungsabschnittes 12 nieder, wie beispielsweise den Innenwänden des Gehäuses 11 und den Leitwalzen 20. Insbesondere wenn ein neues, andersartiges Produkt durch die Trocknungsvorrichtung geleitet werden soll, bei dem unbedingt verhindert werden muss, dass dieses mit den Kontaminationen der vorhergehenden Substratbahn 60 verunreinigt wird, ist ein umfassender Reinigungsprozess notwendig.

**[0017]** In der Fig. 2 wird gezeigt, wie eine solche Reinigung bei der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung 10 vorgenommen werden kann. Nachdem die Substratbahn 60 die Trocknungsvorrichtung 10 verlassen hat, kann durch einen Zufluss 23 eine ausgewählte Reinigungssubstanz 70 in den zylindrischen Hohlraum der Leitwalze 20 eingebracht werden. Die Leitwalze 20 be-

sitzt mehrere separate Reinigungsdüsen 21, die verteilt über die Leitwalze 20 vorgesehen sind. In Fig. 2 befinden sich die Reinigungsdüsen 21 benachbart in einer Reihe über die gesamte Breite der Trocknungsvorrichtung 10 verteilt. Die Reinigungsdüsen 21 sind in diesem Fall bekannte Düsen, die in die Leitwalze 20 eingesetzt sind, was aus der Fig. 2 nicht zu ersehen ist. Diese Reinigungsdüsen 21 schließen mit der Walzenoberfläche 22 ab, so dass sie diese Walzenoberfläche 22 nicht überragen, um die Funktion der Leitwalze 20 als Transportwalze für eine Substratbahn 60 nicht zu beeinflussen. Wie aus Fig. 2 zu ersehen, treten die Reinigungssubstanzen 70 fächerförmig aus den Reinigungsdüsen 21 aus und werden über die gesamte Breite der Vorrichtung 10 versprüht. In diesem Fall ist zu sehen, dass die Reinigungssubstanzen 70 gegen die Leitbleche 32 der Düsenanordnung 30 gerichtet sind. Durch Drehung der Leitwalze 20 in Drehrichtung 24 werden jedoch auch die benachbarten Bereiche der jeweiligen Leitwalze 20, wie beispielsweise Gehäusewände und der untere Teil des Trocknungsabschnittes 12 mit Reinigungssubstanzen 70 beaufschlagt.

**[0018]** Eine solche Reinigung hat den Vorteil, dass sie automatisiert stattfinden kann. Es sind gegenüber bekannten Vorrichtungen keine zusätzlichen Bauteile in der Vorrichtung 10 vorhanden, so dass auch keine weiteren Bauteile die Reinigung kompliziert gestalten können. Ein Reinigungsprozess mittels der vorhandenen Leitwalzen 20, die als Sprühvorrichtung für die Reinigungssubstanzen 70 dienen, ist einfach, ohne großen Aufwand zu bewerkstelligen. Durch den nach oben abgeschlossenen Trocknungsabschnitt 12, d.h. durch die nahezu geschlossene Fläche der Leitbleche 32, wird der Reinigungsprozess zusätzlich vereinfacht. Damit wird eine einfache Möglichkeit einer CIP-Reinigung (Cleaning in Place) zur Verfügung gestellt. Diese Reinigung gewährleistet für alle Produkte reproduzierbare Reinigungsergebnisse. Da die Trocknungsvorrichtung 10 nicht auseinandergebaut werden muss, ist der Reinigungsprozess auch vergleichsweise sehr schnell. Die Vorrichtung 10 wird durch die zusätzlichen Reinigungsdüsen 21 nicht wesentlich verändert, so dass davon auszugehen ist, dass die Substratbahnen 60 mit gleichen Produktionsgeschwindigkeiten über die Leitwalzen 20 durch die Vorrichtung 10 geleitet werden können.

**[0019]** Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt. Es sind vielmehr weitere Ausführungen eines Konvektionstrockners denkbar. So ist beispielsweise eine andere Anordnung der Reinigungsdüsen 21 in der Leitwalze 20 denkbar, z.B. dass diese über den gesamten Umfang der Leitwalze 20 verteilt angeordnet sind. Es kann jede Leitwalze 20 mit Reinigungsdüsen 21 ausgestattet sein, es können jedoch auch Leitwalzen 20 ohne diese zusätzliche Ausrüstung vorgesehen sein. Die Leitwalzen 20 können dabei unmittelbar unterhalb der Düsen der Düsenanordnung 30 vorgesehen sein, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist, es ist aber auch möglich, dass sie sich unmittelbar mittig unter dem von den Leitblechen 32 gebildeten Dach befinden, um dies bei einem Reini-

gungsprozess besser ausspülen zu können. Eine solche Anordnung ist insbesondere auch dann von Vorteil, wenn die Düsenöffnung relativ groß ist, da von den Leitwalzen 20 ansonsten beim Reinigungsprozess durch die Düsenöffnung 31 Reinigungssubstanz 70 in den Druckraum 14 gelangen kann. Die vorbeschriebene Anordnung, nämlich die Ausrüstung von Leitwalzen 20 mit Reinigungsdüsen 21 eignet sich auch für andere Vorrichtungen zur Behandlung einer Substratbahn.

**[0020]** Darüber hinaus kann die Erfindung auch vorteilhaft bei einem Schwebetrockner eingesetzt werden, wo die Leiteinrichtungen Luftdüsen für den Transport der Substratbahn aufweisen. Diese Luftdüsen können als Reinigungsdüsen für den Reinigungsvorgang verwendet werden oder es werden in der Leiteinrichtung zusätzlich zu den Luftdüsen Reinigungsdüsen vorgesehen.

#### Bezugszeichenliste:

#### [0021]

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 10 | Vorrichtung                |
| 11 | Gehäuse                    |
| 12 | Trocknungsabschnitt        |
| 13 | Zufluss gasförmiges Medium |
| 14 | Druckraum                  |
| 20 | Leitwalze                  |
| 21 | Reinigungsdüse             |
| 22 | Walzenoberfläche           |
| 23 | Zufluss Reinigungssubstanz |
| 24 | Drehrichtung               |
| 30 | Düsenanordnung             |
| 31 | Düsenöffnung               |
| 32 | Leitblech                  |
| 60 | Substratbahn               |
| 61 | Bewegungsrichtung          |
| 70 | Reinigungssubstanz         |

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Behandeln einer Substratbahn (60),  
mit einem Gehäuse (11), das mindestens einen Behandlungsabschnitt für die Substratbahn (60), einen Zufluss (13) und einen Abfluss für ein Medium aufweist,  
wobei im Behandlungsabschnitt mindestens eine Leiteinrichtung, insbesondere in Form einer Leitwalze (20), zum Transport der Substratbahn (60) angeordnet ist,  
wobei zur Beaufschlagung der Substratbahn (60) mit Medium mindestens eine Düsenanordnung (30) vorgesehen ist, durch welche das Medium in den Behandlungsabschnitt (12) geleitet werden kann,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
mindestens eine Leiteinrichtung mit mindestens einer Reinigungsdüse (21) ausgerüstet ist, durch wel-

che zu Reinigungszwecken flüssige und/oder gasförmige Reinigungssubstanzen (70) in den Behandlungsabschnitt geleitet werden können.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Behandlungsabschnitt um einen Trocknungsabschnitt (12) handelt und die Substratbahn (60) über die Düsenanordnung (30) mit gasförmigem Medium beaufschlagt wird, wobei die Düsenanordnung (30) oberhalb und/oder unterhalb der Substratbahn (60) vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leitwalze (20) als zylindrischer Hohlkörper ausgebildet ist, wobei in der Zylinderwand keilförmige, sich nach außen verbreiternde Öffnungen vorgesehen sind, die als Reinigungsdüse (21) fungieren.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Leitwalze (20) separate Düsenkörper als Reinigungsdüsen (21) eingesetzt sind, wobei diese Düsenkörper die Walzenoberfläche (22) nicht überragen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Reinigungsdüsen (21) benachbart an der Leitwalze (20) vorgesehen sind, so dass bei einer Reinigung die Reinigungssubstanzen (70) über die gesamte Breite des Trocknungsabschnittes (12) ausströmen können und/oder die Leitwalze (20) drehbar ausgebildet ist, so dass bei einer Reinigung die Reinigungssubstanzen (70) über die gesamte Höhe des Trocknungsabschnittes (12) ausströmen können.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Reinigungsdüsen (21) über den gesamten Umfang der Leitwalze (20) verteilt vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zur Temperierung der Reinigungssubstanzen (70) vorgesehen sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenanordnung (30) aus mehreren in Bewegungsrichtung (61) der Substratbahn (60) benachbart zueinander angeordneten Einzeldüsen (31) besteht, zwischen denen Leitbleche (32) vorgesehen sind, die den Trocknungsabschnitt (12) nach oben und/oder unten begrenzen, wobei vorzugsweise die Leitbleche (32) ausgehend von der Düsenöffnung (31) von der Substratbahn (60) weggerichtet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwischen zwei Düsenöffnungen (31) angeordneten Leitbleche (32) eine geschlossene Fläche darstellen, vorzugsweise eine von der Substratbahn (60) weggerichtete Fläche, besonders bevorzugt eine gewölbte oder eine spitzenförmige Fläche. 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trocknungsabschnitt (12) bis auf die Düsenöffnungen (31) und den Eingang sowie Ausgang der Substratbahn (60) einen geschlossenen Trocknungsraum darstellt. 10
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitwalze (20) höhenverstellbar und/oder in Bewegungsrichtung (61) der Substratbahn (60) verschiebbar ausgebildet ist. 15
12. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiteinrichtung Luftdüsen aufweist, wobei der aus den Luftdüsen austretende Luftstrom zum Transport der Substratbahn (60) dient. 20
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftdüsen als Reinigungsdüsen (21) verwendet werden. 25
14. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsdüsen (21) zusätzlich zu den Luftdüsen vorgesehen sind. 30
15. Trocknungsanlage umfassend mehrere in Bewegungsrichtung (61) der Substratbahn (60) angeordnete Vorrichtungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14. 35

40

45

50

55

