



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93115038.7**

Int. Cl.⁵: **B05C 5/00**

Anmeldetag: **18.09.93**

Priorität: **24.09.92 DE 4231952**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.94 Patentblatt 94/13

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

Anmelder: **DU PONT DE NEMOURS
 (DEUTSCHLAND) GMBH**
Du Pont Strasse 1
D-61352 Bad Homburg(DE)

Erfinder: **Bassa, Altan**
Sudetenring 41
D-63303 Dreieich(DE)

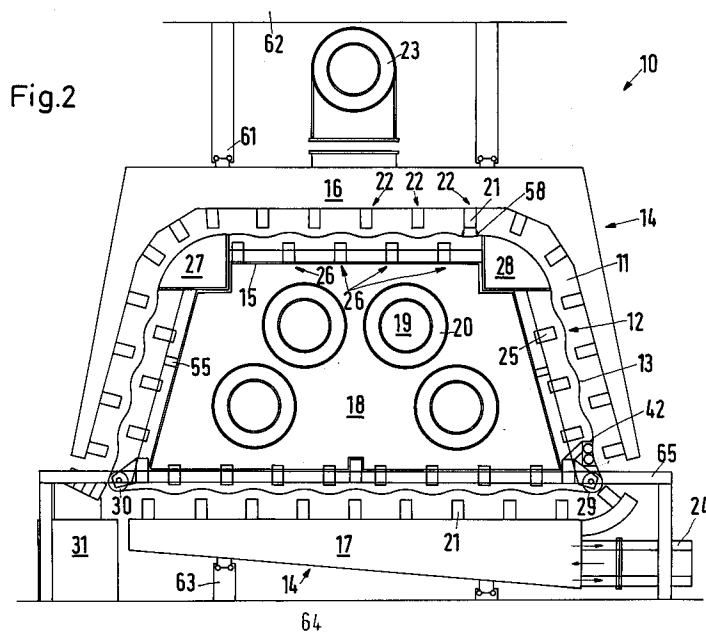
Vertreter: **Knoblauch, Andreas, Dr.-Ing. et al**
Kühhornshofweg 10
D-60320 Frankfurt (DE)

Verfahren zur Behandlung eines Bahnmaterials und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Behandlung eines Bahnmaterials angegeben, bei denen aus einem Abschnitt des Bahnmaterials (13) eine geschlossene Schleife (12) gebildet wird, das Bahnmaterial in Umfangsrichtung der Schleife bewegt wird und das Bahnmaterial in verschiedenen Umgebungsbedingungen behandelt wird.

Bei einem derartigen Verfahren und einer Vorrichtung sollen die Bedingungen einer echten Produktionsanlage möglichst realitätsnah nachgebildet werden.

Dazu wird die Schleife (12) quer zur Umfangsrichtung durch die verschiedenen Umgebungen bewegt.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung eines Bahnmaterials, bei dem aus einem Abschnitt des Bahnmaterials eine geschlossene Schleife gebildet wird, das Bahnmaterial in Umfangsrichtung der Schleife bewegt wird und das Bahnmaterial in verschiedenen Umgebungen behandelt wird, und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einer durch Umlenkeinrichtungen gebildeten Führungseinrichtung für eine Schleife aus Bahnmaterial, einer ersten Antriebseinrichtung zum Bewegen des Bahnmaterials in Umfangsrichtung der Schleife und Einrichtungen zum Erzeugen einer vorbestimmten Umgebungsatmosphäre.

Eine derartige Vorrichtung und ein derartiges Verfahren sind aus DE 22 46 798 C3 bekannt. Hier wird eine Schleife aus Bahnmaterial nach dem Passieren einer Gießstation an Düsen eines Düsentrückners vorbeigeführt. Die Zustandsgrößen der Trockenluft im Düsentrückner sind praktisch trägheitslos einstellbar. Durch Wechsel der Zustandsgrößen können also in der Nähe der Bahn verschiedene Umgebungsatmosphären oder -bedingungen, kurz gesagt verschiedene Umgebungen, erzeugt werden. Versuchsanlagen dieser Art sind notwendig, um Anlagen zur Behandlung von Bahnmaterial, insbesondere Produktionsanlagen, planen bzw. vorhandene Anlagen so einstellen zu können, daß ein beschichtetes Bahnmaterial mit gewünschten Eigenschaften als fertiges Produkt erhalten werden kann. Sie sind aber auch notwendig, um in Versuchsanlagen die Umgebungsbedingungen der Produktionsanlagen nachbilden oder simulieren zu können und so neue Produkte schon im Versuchsstadium unter Produktionsbedingungen entwickeln zu können. Die Verweilzeiten in echten Produktionsanlagen werden durch den Quotienten aus Länge der Produktionsanlage als ein Anlagenparameter und Geschwindigkeit des durchlaufenden Bahnmaterials als ein Prozeßparameter gebildet. Da für einen hohen Durchsatz auch hohe Durchlaufgeschwindigkeiten des Bahnmaterials gefordert sind, ergibt sich daraus, daß Produktionsanlagen teilweise eine beträchtliche Länge aufweisen können. Ein Testen von neuen Beschichtungen in derartigen Produktionsanlagen scheidet aus, da für einen einzigen Durchlauf Bahnmaterial mit mindestens der Länge der Produktionsanlage verwendet werden müßte. Eine derartige Menge an beschichtetem Bahnmaterial ist bei weitem zu groß, um die Ergebnisse zu kontrollieren. Es ist also notwendig, die Menge des benötigten Bahnmaterials zum Experimentieren drastisch zu reduzieren. Darüber hinaus sind im Betrieb befindliche Produktionsanlagen nur sehr begrenzt für Experimente verfügbar. Auch bei der Produktion von "echten" Produkten möchte man sich gelegentlich auf kleine Mengen beschränken, etwa um zunächst den Markt zu testen.

Problematisch bei der Nachbildung der Herstellungsverfahren ist, daß die Bahn nicht nur statisch den Umgebungsbedingungen, d.h. im wesentlichen der Umgebungsatmosphäre, ausgesetzt werden soll, sondern sich in dieser Umgebung so bewegen muß, wie dies auch in einer Produktionsanlage der Fall ist. Ansonsten können bewegungsabhängige Einflußgrößen für die Beschichtung und ihre Nachbehandlung, beispielsweise das Schwingungsverhalten der Bahn, nicht in ausreichendem Maße nachgebildet werden.

In der oben erwähnten DE 22 46 798 C3 ist das Bahnmaterial auf einer Trommel geführt, also auf seiner Unterseite vollständig abgestützt.

Eine weitere Testapparatur ist aus EP 0 098 804 B1 bekannt. Hier wird versucht, die Simulation dadurch zu verbessern, daß bewegte Düsen über eine stillstehende Bahn geführt werden. Hiermit wird eine Relativgeschwindigkeit zwischen der Umgebungsatmosphäre und dem Bahnmaterial erzeugt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen Verfahrensparametern bei der Behandlung von Bahnmaterial unabhängig von Anlagenparametern nachgebildet werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Schleife quer zur Umfangsrichtung durch die verschiedenen Umgebungen bewegt wird.

Mit dem neuen Verfahren wird also einerseits das Bahnmaterial in Umfangsrichtung der Schleife bewegt. Diese Bewegung entspricht in guter Näherung einer Bewegung des Bahnmaterials in einer Produktionsanlage. Die örtlich verschiedenen Umgebungsbedingungen können zeitlich stationär gehalten werden. Zur Veränderung der Umgebungsbedingungen wird die Schleife quer zur Bewegungsrichtung des Bahnmaterials verschoben, wodurch man eine andere Umgebung erreicht, in der auch andere Umgebungsbedingungen herrschen. Dies entspricht im wesentlichen auch dem Aufbau einer Produktionsanlage, bei der verschiedene Umgebungsbedingungen örtlich voneinander getrennt, nämlich in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordnet, sind. Durch die Querverschiebung der Schleife wird allerdings der für die Beschichtung und Nachbehandlung benötigte Raum ganz erheblich verkleinert. Die Größe dieses Raumes ist nämlich nicht länger mehr durch die Geschwindigkeit, mit der sich das Bahnmaterial bewegt und damit von der Bahnbehandlungslänge bestimmt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die Schleife in eine Richtung senkrecht zu einer durch die Schleife umgrenzten Fläche bewegt. Die Schleife wird also mit anderen Worten über ihre Stirnseite verfahren. Hierdurch wird vermieden, daß durch die Bewegung der Schleife ein Druck, bei-

spielsweise durch die Umgebungsatmosphäre, auf die Oberfläche des Bahnmaterials ausgeübt wird. Die Bewegung der Schleife läßt sich hierdurch, wenn man von Reibungskräften absieht, fast widerstandslos durchführen. Außerdem gestaltet sich die Führung der Schleife bei einer derartigen Bewegung recht einfach.

Weiterhin ist bevorzugt, daß das Bahnmaterial in der Schleife unter einer vorbestimmten Zugspannung gehalten wird, die in Abhängigkeit von der Position der Schleife veränderbar ist. Man kann hierdurch die Form der Schleife verändern. Beispielsweise kann man zulassen oder sogar bewußt steuern, daß das Bahnmaterial aus einer gestreckten Form während des Gießens in eine Wellenform beim Trocknen übergeführt wird. Eine derartige Wellenform kann bei bestimmten Düsenanordnungen in Produktionsanlagen auftreten.

Hierbei ist bevorzugt, daß die Veränderung der Schleifenspannung im Verlauf der Querbewegung der Schleife erfolgt. Mit anderen Worten erfolgt die Spannungsänderung beim Übergang von einer Umgebungsatmosphäre in eine andere, wie dies auch bei Produktionsanlagen manchmal der Fall ist.

Mit Vorteil sind die verschiedenen Umgebungen in Zonen getrennt entlang des Bewegungsweges der Schleife angeordnet. Hierdurch läßt sich eine klare Trennung der verschiedenen Umgebungen erzielen, wodurch definierte Versuchsbedingungen geschaffen werden. Die Steuerung der einzelnen Umgebungsbedingungen wird vereinfacht.

Hierbei ist bevorzugt, daß das Bahnmaterial in mindestens einer Zone beschichtet wird. Unter Beschichtung soll hier und in folgendem jede Art der Materialzufuhr zum Bahnmaterial verstanden werden, unabhängig von der Art, also beispielsweise Wulstbeschichtung, Vorhangbeschichtung, Spray-Beschichtung. Auch eine Teilbeschichtung, Druckverfahren oder Laminieren sind möglich. Gegebenenfalls kann die Materialbahn auch getränkt werden, wenn die Materialbahn aus einem saugfähigen Werkstoff gebildet ist. Der Materialauftrag kann auf der Vorderseite der Materialbahn, d.h. der Außenseite der Schleife oder auf der Rückseite der sogar auf beiden Seiten gleichzeitig oder zeitlich und/oder örtlich versetzt erfolgen. Die Beschichtung kann in Abhängigkeit vom gewünschten Anwendungszweck gewählt werden, beispielsweise kann das Beschichtungsmaterial Gelatine, eine Silberhalogenidemulsion, ein Rückguß, ein Lack oder ähnliches sein. Auch sind mehrfache Beschichtungen denkbar, etwa durch eine Nuttschicht mit einer überlagerten Schutzschicht. Andere Zonen können beispielsweise der Erstarrung, dem Abkühlen, der Trocknung oder einer Feuchtigkeitsbehandlung dienen.

Vorteilhafterweise wird die Schleife diskontinuierlich bewegt und verweilt für vorbestimmte Ver-

weilzeiten in einzelnen Zonen. Die Verweilzeiten können dann den Durchlaufzeiten des Bahnmaterials durch einzelne Umgebungen in der Produktionsanlage entsprechen. Durch diese Art der Bewegung kann der Raumbedarf für die Simulation weiter vermindert werden.

Hierbei ist bevorzugt, daß die Verweilzeiten in den einzelnen Zonen in der Größenordnung 5 bis 100 s liegen, während die Zeiten für die Bewegung der Schleife von einer Zone in eine andere in der Größenordnung 0,1 bis 3 s liegen. Der Unterschied, der sich beim Zonenwechsel gegenüber einer echten Produktionsanlage ergibt, fällt damit praktisch kaum ins Gewicht.

Bevorzugterweise wird die Schicht zwischen mindestens zwei Zonen hin- und herbewegt, wobei die Umgebung in einer Zone verändert wird, während das Bahnmaterial in einer anderen Zone behandelt wird. Der Platzbedarf wird dadurch auf wenige Zonen beschränkt, im Extremfall zwei, auch wenn eine Vielzahl von Umgebungen durchlaufen werden muß. Die Behandlungszeit in einer Zone wird für den Austausch der Umgebungsatmosphäre in einer anderen Zone genutzt.

Weiterhin ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen, daß die Geschwindigkeit der Bewegung des Bahnmaterials in Umfangsrichtung der Schleife positionsabhängig veränderbar ist. Hierdurch werden neue Möglichkeiten des Experimentierens geschaffen.

Mit dem Verfahren läßt sich ein realer Produktionsprozeß sehr gut nachbilden. Ein gedachter Produktionsprozeß läßt sich problemlos ausprobieren. Das Verfahren kann sowohl zur Nachbildung von Produktionsverfahren zu Experimentierzwecken als auch zur echten Produktion von Bahnmaterial verwendet werden.

Die Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß mehrere Einrichtungen zur Erzeugung verschiedener Umgebungen in Zonen nebeneinander angeordnet sind und eine zweite Antriebseinrichtung vorgesehen ist, die die Schleife durch die verschiedenen Zonen bewegt. Wie oben bereits ausgeführt, läßt sich hierdurch eine Bewegung des Bahnmaterials in der jeweiligen Umgebung mit der gewünschten Geschwindigkeit erzeugen. Ein Wechsel der Umgebungen wird durch die zweite Antriebseinrichtung hervorgerufen, die die Schleife von einer Umgebung, nämlich einer ersten Zone in eine andere Umgebung, nämlich eine zweite Zone, bewegt.

Bevorzugterweise weisen die Führungseinrichtungen mindestens eine Luftkissenführung auf, die durch alle Zonen hindurchgeht. Auf einer derartigen Luftkissenführung, wie sie beispielsweise aus DE 24 47 119 C2 bekannt ist, läßt sich die Schleife praktisch reibungsfrei verschieben. Die gleiche geringe Reibung wird auch der Bewegung des Bahn-

materials in Umfangsrichtung der Schleife entgegengesetzt. Obwohl das Bahnmaterial in der Schleife öfters umgelenkt wird, als in einer Produktionsanlage mit im wesentlichen geradliniger Führung des Bahnmaterials, werden die Auswirkungen dieser Umlenkung durch die Luftkissenführung relativ gering gehalten. Man kann sie in den meisten Fällen tatsächlich vernachlässigen.

Hierzu ist die Luftkissenführung in jeder Zone mit der Umgebungsatmosphäre entsprechendem Fluid versorgt, d.h. die aus der Luftkissenführung austretende Luft entspricht in Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt im wesentlichen der in der entsprechenden Zone vorliegenden Atmosphäre. Die Behandlung des Bahnmaterials ist damit auch während des Umlenkens sichergestellt.

Auch ist bevorzugt, daß die Führungseinrichtung mindestens eine angetriebene Rolle aufweist, die die erste Antriebseinrichtung bildet und zusammen mit der Schleife in Axialrichtung bewegbar ist. Die angetriebene Rolle treibt ihrerseits über Reibung oder gegebenenfalls eine Perforation das Bahnmaterial in Umfangsrichtung der Schleife an, wodurch die gewünschte Relativgeschwindigkeit zwischen dem Bahnmaterial und der Umgebungsatmosphäre erzeugt wird. Hierdurch kann beispielsweise das Schwingungsverhalten einer bewegten Bahn nachgebildet werden. Da die angetriebene Rolle zusammen mit der Schleife bewegt wird, muß man bei der Ausbildung der Oberfläche der angetriebenen Rolle keine Rücksicht darauf nehmen, daß das Bahnmaterial in Bezug auf diese Rolle verschoben werden muß. Die Rolle kann also im wesentlichen auf ihre Antriebsaufgabe hin konzipiert werden.

Ferner kann vorteilhafterweise eine nicht angetriebene Rolle vorgesehen sein, die zur Beschichtung des Bahnmaterials zumindestens abschnittsweise als Gießwelle ausgebildet ist. Durch die Aufteilung der Aufgaben zwischen einer angetriebenen Rolle zum Antrieb des Bahnmaterials und einer nicht angetriebenen Rolle als Gießwelle können beide Rollen besser für ihre eigentlichen Aufgaben ausgelegt werden. So muß beispielsweise die Gießwelle mit einer wesentlich höheren Präzision gelagert werden. Dies ließe sich bei einer angetriebenen oder quer verschiebbaren Welle nur mit einem relativ hohen Aufwand erreichen.

Mit Vorteil ist axial neben der Gießwelle eine Leerlaufrolle angeordnet, auf die die Schleife bei der Querbewegung übergeht. Die hohe Präzision, mit der die Gießwelle gelagert ist, muß dann nur für einen relativ schmalen Bereich, nämlich nur für eine Gießzone, aufrechterhalten werden. Für die Querbewegung der Schleife kann dann eine Leerlaufrolle verwendet werden, die mit weitaus geringerem Aufwand gelagert werden kann.

Auch ist von Vorteil, daß die Leerlaufrolle und/oder die Gießwelle axial beweglich gelagert sind. Hierdurch wird eine Reibung des Bahnmaterials auf der Gießwelle bzw. auf der Leerlaufrolle vermieden.

Auch ist bevorzugt, daß die angetriebene und/oder die nicht angetriebene Rolle einen axialen Antrieb als Teil der zweiten Antriebseinrichtung aufweisen. Wenn beide Rollen angetrieben sind, können Querspannungen in dem Bahnmaterial weitgehend vermieden werden.

Bevorzugterweise ist der axiale Antrieb als Resolverantrieb ausgebildet. Ein derartiger Antrieb ist schnell und gestattet eine Positionierung der Schleife mit hoher Präzision.

Mit Vorteil liegt die Schleife auf einer Transportwalzenanordnung mit mindestens einer Transportwalze auf, deren Achse neigbar ist. Dies ist eine weitere Möglichkeit, die Schleife in Querrichtung zu bewegen. Die Materialbahn wird immer versuchen, orthogonal zur geneigten Welle zu laufen. Dies kann durch eine entsprechende Bewegung der angetriebenen bzw. der nicht angetriebenen Rolle unterstützt werden.

Um die Bahnverschiebung zu verbessern, kann in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen sein, daß die Transportwalzenanordnung mit einer Unterdruckerzeugungseinrichtung verbunden ist, die zumindest in einem Teil der Umgebung der Transportwalzen einen Unterdruck erzeugt. Der Unterdruck sorgt dafür, daß die Bahn mit einer gewissen Kraft an der Transportwalze anliegt, wodurch sichergestellt ist, daß bei einer Neigung der Achse der Transportwalze auch eine entsprechende Querbewegung der Schleife erfolgt.

Hierbei ist bevorzugt, daß die Transportwalzenanordnung mindestens zwei Transportwalzen aufweist und der Unterdruck zwischen benachbarten Walzen erzeugbar ist. Der Raum zwischen zwei Walzen kann in einem ausreichenden Maße nach außen abgedichtet werden, so daß der Unterdruck nicht durch hereinströmende Umgebungsatmosphäre wieder ausgeglichen wird. Als weitere Energieeinsparung kann man vorsehen, daß der Unterdruck nur dann erzeugt wird, wenn die Schleife tatsächlich querbewegt werden soll. Die Transportwalzenanordnung muß nicht in der gesamten Breite der Vorrichtung vorgesehen sein. Sie kann entsprechend der Querbewegung der Schleife nachgeführt werden, wobei sie die Schleife gewissermaßen vor sich herschiebt.

Die angetriebene und/oder die nicht angetriebene Rolle können vorteilhafterweise mit einer Spanneinrichtung versehen sein, die auf die jeweilige Rolle eine in einer Radialrichtung wirkende Kraft ausübt. Die Gegenkraft hierzu wird von dem Bahnmaterial aufgenommen, das um die jeweilige Rolle umgelenkt wird. Hierdurch entsteht die gewünschte

Spannung in der Schleife.

Um vorbestimmte Versuchsbedingungen einstellen zu können, kann die Spanneinrichtung eine Krafteinstellvorrichtung aufweisen. Mit Hilfe der Krafteinstelleinrichtung ist es möglich, die Spannung in der Schleife zu verändern. Hierdurch läßt sich das Verhalten des Bahnmaterials bei der Bewegung in Umfangsrichtung der Schleife vorgegebenen Bedingungen anpassen.

In einer Ausführungsform weist die Spanneinrichtung vorteilhafterweise eine Federanordnung mit einstellbarer Vorspannung auf. Die in radialer Richtung wirkende Kraft wird also durch die Feder aufgebracht.

Zum Einstellen der Vorspannung kann die Federanordnung vorteilhafterweise einen insbesondere durch einen Motor verstellbaren Anschlag aufweisen. Der Anschlag kann natürlich auch durch eine entsprechende Führung, etwa eine Führungsschiene, im Verlauf der Bewegung verstellt werden. Der Motor gibt hier jedoch eine größere Variationsmöglichkeit und die Möglichkeit der Änderung der Bahnspannung während der Querverschiebung. Die Bahnspannung läßt sich hierdurch sehr genau einstellen, wobei gegebenenfalls eine Positionsabhängigkeit der Schleife berücksichtigt werden kann.

In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung weist die Spanneinrichtung alternativ oder zusätzlich zur Feder ein Gewicht auf, dessen Gewichtskraft in der Radialrichtung auf die Rolle wirkt. Zum Einstellen der Gewichtskraft kann die Gewichtskraft gegebenenfalls umgelenkt werden. Auch mit der Gewichtskraft ist eine relativ genaue Einstellung der Bahnspannung möglich.

Hierbei ist bevorzugt, daß das Gewicht auf einer geneigten Gleitfläche angeordnet ist, deren Neigungswinkel insbesondere durch einen Motor verstellbar ist. Durch Verändern des Neigungswinkels läßt sich die auf die Rolle wirkende Gewichtskraft des Gewichts einstellen.

Die Schleife ist bevorzugterweise in einem umlaufenden Kanal geführt, der eine Umgebungsatmosphäre in einem vorbestimmten Raum auf beiden Flachseiten des Bahnmaterials einschließt. Der Raum, innerhalb dessen die Umgebungsatmosphäre vorrätig gehalten werden muß, kann also kleingehalten werden.

Hierbei ist bevorzugt, daß der Kanal an seiner Innenseite Düsen zur Erzeugung der Umgebungsatmosphäre aufweist, wobei ein inneres Düsensystem gegenüber einer Seite und ein äußeres Düsensystem gegenüber der anderen Seite des Bahnmaterials angeordnet ist. Die Umgebungsatmosphäre wird also von beiden Seiten des Bahnmaterials in den Kanal eingebracht. Hierdurch ist eine schnelle und genaue Steuerung der Parameter oder Zustandsgrößen der Umgebungsatmosphäre möglich. Im übrigen entspricht diese Art der Beauf-

schlagung den Bedingungen in einer herkömmlichen Produktionsanlage. Das Bahnmaterial wird von beiden Seiten gezielt mit der jeweiligen Umgebungs-Atmosphäre beaufschlagt.

Auch ist von Vorteil, wenn sich das innere Düsensystem vom äußeren Düsensystem durch die verwendeten Düsen-Typen und/oder die Düsen-Anordnung und/oder das durch die Düsen ausgestossene Medium unterscheiden. Die beiden Seiten der Materialbahn können dann sehr individuell behandelt oder abgestützt werden.

Vorteilhafterweise ist im Innern der Vorrichtung ein nach außen durch den Kanal begrenzter Versorgungsraum gebildet, durch den Ver- und gegebenenfalls Entsorgungsleitungen für das innere Düsensystem geführt sind. Dies ist ein weiterer Vorteil des Kanals. Er gestattet die Ausbildung eines Versorgungsraumes, durch den verschiedene Zonen von innen getrennt mit ihrer jeweiligen Atmosphäre versorgt werden können. Gleichzeitig ist eine Abfuhr der verbrauchten oder nicht mehr benötigten Atmosphäre möglich.

Mit Vorteil ist jeder Zone eine Versorgungs- und eine Entsorgungsleitung zugeordnet, wobei als Leitungsweg konzentrische Rohre vorgesehen sind und die Versorgungsleitung durch das innere Rohr gebildet ist. Man kann die beiden konzentrischen Rohre dann so ausbilden, daß bei der Entsorgungsleitung, also für die "Abluft", ein geringerer Strömungswiderstand herrscht als für die "Zuluft". Hierdurch ist eine Umwälzung der Atmosphäre in den einzelnen Zonen möglich, ohne daß sich unerwünschte Drücke in den einzelnen Zonen aufbauen. Sollten diese Drücke erwünscht sein, kann man durch eine entsprechende Ausbildung der Strömungswiderstände in den Ver- und Entsorgungsleitungen erzeugen. Jede Zone kann getrennt versorgt werden, so daß in jeder Zone definierte Umgebungsbedingungen eingestellt werden können.

Hierzu ist bevorzugt, daß ein Rohrpaar jeweils an beiden Enden einen Anschluß und im Innern der Vorrichtung eine Trennwand aufweist. Man kann also einerseits durchgehende Rohre verwenden, wodurch eine hohe mechanische Stabilität erzielt wird. Andererseits lassen sich mit einem Rohrpaar zwei Zonen versorgen, so daß die Anzahl der Rohre bzw. Rohrpaare im Versorgungsraum in vertretbaren Grenzen gehalten werden kann.

Um den Kanal zugänglich zu machen, was beispielsweise für Wartungsarbeiten erwünscht ist, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß der Kanal nach außen durch ein Gehäuse begrenzt ist, das parallel zur Richtung der Bewegung der Schleife verschiebbar ist. Wenn das Gehäuse verschoben ist, ist der Bewegungsraum des Bahnmaterials in Umfangsrichtung der Schleife und gegebenenfalls quer dazu frei zugänglich, so daß nötigenfalls auch eine defekte Schleife aus der Vorrichtung entfernt

werden kann.

Hierbei ist bevorzugt, daß das Gehäuse mindestens zwei Teile aufweist, die in entgegengesetzte Richtungen verschiebbar sind. Hierdurch wird der Tatsache Rechnung getragen, daß die gesamte Vorrichtung nur über ihre Stirnseiten abgestützt werden kann, da eine andere Abstützung der Bewegung der Schleife innerhalb der Vorrichtung entgegenstehen würde. Durch die entgegengesetzte Verschiebbarkeit der beiden Gehäuseteile läßt sich die Abstützlänge vermindern.

Hierbei ist es zweckmäßig, daß das Gehäuse ein Oberteil, das im wesentlichen U-förmig mit abwärts gerichteten Schenkeln ausgebildet ist, und ein im wesentlichen eben ausgebildetes Unterteil aufweist. Oberteil und Unterteil können dann beide mittig geführt werden, ohne daß es durch einseitige Belastungen zu Problemen kommen kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung,
- Fig. 2 einen schematischen Querschnitt durch die Vorrichtung,
- Fig. 3 eine erste Ausführungsform einer Spanneinrichtung,
- Fig. 4 eine zweite Ausführungsform einer Spanneinrichtung,
- Fig. 5 bis 7 eine schematische Ansicht einer Einrichtung zur Querbewegung einer Materialbahn und
- Fig. 8 eine schematische Ansicht zur Versorgung einzelner Zonen mit Luft.

Eine Vorrichtung 10 weist eine Vielzahl, im vorliegenden Fall acht, nebeneinander angeordneter Zonen 1 bis 8 auf. Ein Querschnitt durch eine derartige Zone ist in Fig. 2 dargestellt. Jede Zone weist einen umlaufenden Kanal 11 auf, in dem eine Materialbahn 13 (Fig. 3 bis 7) in Form einer geschlossenen Schleife 12 geführt werden kann. Der Kanal wird nach außen durch ein Außengehäuse 14 und nach innen durch ein Innengehäuse 15 begrenzt, wobei das Außengehäuse 14 ein im Querschnitt im wesentlichen U-förmig ausgebildetes Oberteil 16 mit nach unten ragenden Schenkeln und ein im wesentlichen eben ausgebildetes Unterteil 17 aufweist. Das Innengehäuse 15 umschließt einen Versorgungsraum 18, in dem Ver- und Entsorgungsleitungen in Form von konzentrischen Rohren 19, 20 angeordnet sind. Die Leitungsführung wird im Zusammenhang mit Fig. 8 näher erläutert werden. Zusätzlich können im Versorgungsraum 18 nicht dargestellte Trennwände vorgesehen sein, um einen Zuluft- und einen Abluft-raum 54 bzw. 56 (Fig. 8) zu bilden.

Das Außengehäuse 14 trägt ein durch eine Vielzahl von Düsen 21 gebildetes äußeres Düsensystem 22, das von einer äußeren Versorgungsleitung 23 für das Oberteil 16 und einer weiteren äußeren Versorgungsleitung 24 für das Unterteil 17 mit konditionierter Luft versorgt wird. In ähnlicher Weise trägt das Innengehäuse 15 ein aus einer Vielzahl von Düsen 25 gebildetes innere Düsensystem 26, das über die Versorgungsleitungen 19 versorgt und über die Entsorgungsleitungen 20 entsorgt wird. Aus Gründen der Übersicht ist lediglich eine einzige Versorgungsleitung 23 für das Oberteil 16 und eine äußere Versorgungsleitung 24 für das Unterteil 17 dargestellt. Tatsächlich ist jedoch für jede der Zonen 1 bis 8 eine getrennte Versorgungsleitung vorgesehen, so daß jede der Zonen 1 bis 8 mit einer eigens für diese Zone konditionierten Atmosphäre versorgt oder beaufschlagt werden kann. Das innere Düsensystem 26 kann sich nach Art und/oder Anordnung der Düsen 25 und/oder durch das ausgegebene Medium vom äußeren Düsensystem 22 unterscheiden.

Zur Führung der Materialbahn 13 im Kanal 11 sind Führungseinrichtungen in Form zweier Luftkissenführungen 27 und 28 sowie eine angetriebene Rolle 29 und eine nicht angetriebene Rolle 30 vorgesehen. Die Luftkissenführungen 27, 28 sind an sich bekannt und beispielsweise in DE 24 47 119 C2 beschrieben. Die Luftkissenführungen 27, 28 gehen über die gesamte Breite der Vorrichtung 10 durch, sind aber bezüglich der Luftversorgung zonenweise unterteilt, so daß in jeder Zone die gewünschte Umgebungs-Atmosphäre aufrechterhalten werden kann, ohne daß durch die Luftkissenführungen 27, 28 zuströmende Luft die Umgebungs-Atmosphäre in unerwünschter Art und Weise verändert wird.

Bei einer Behandlung, bei der die Materialbahn 13 beschichtet wird, ist die nicht angetriebene Rolle 30 als Gießwelle ausgebildet. Ihr benachbart angeordnet ist zumindest in einigen Zonen, im vorliegenden Beispiel in den Zonen 2 und 7, eine Gießstation 31 bzw. 68, mit deren Hilfe an der vorbeilaufenden Materialbahn 13 eine Emulsion auf die Materialbahn 13 aufgebracht werden kann.

Die angetriebene Rolle 29 ist mit einer Spannvorrichtung 32 versehen. Dazu ist die Rolle 29 auf einem Schlitten 33 gelagert, der gegenüber einem Teil 34 des Innengehäuses 15 beweglich ist. Der Schlitten 33 bildet ein Widerlager für eine Feder 35, während das andere Widerlager durch einen in Bezug auf das Teil 34 mit Hilfe eines Motors 36 bewegbaren Anschlages 37 gebildet wird. Hierzu kann beispielsweise der Anschlag 37 mit Hilfe eines Schraubgewindes auf der Motorwelle 38 befestigt sein, so daß er sich bei einer Rotation der Motorwelle 38 in Axialrichtung verschiebt. Durch diese Verschiebung ändert sich die Länge der Fe-

der 35 und damit deren Vorspannung. Durch eine Änderung der Vorspannung der Feder 35 läßt sich auch die Spannung der Materialbahn 13 in der Schleife 12 verändern. Eine derartige Änderung der Bahnspannung ist erwünscht, damit das Bahnmaterial von einem relativ stark gespannten Zustand, in dem das Bahnmaterial im wesentlichen zumindest abschnittsweise in Form einer Geraden verläuft, in einen weniger gespannten Zustand gebracht werden kann, in dem das Bahnmaterial wellenförmig verläuft, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Eine derartige Wellenform ergibt sich bei geringerer Bahnspannung beispielsweise dadurch, daß die Düsen 21 des äußeren Düsensystems 22 und die Düsen 25 des inneren Düsensystems 26 in Umlaufrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.

Eine weitere Ausführungsform einer Bahnspannungseinstellvorrichtung ist in Fig. 4 gezeigt. Hier wird die Bahnspannung durch ein Gewicht 39 erzeugt, das fest mit dem Schlitten 33, der die Rolle 29 trägt, verbunden ist. Der Schlitten 33 wiederum ist beweglich auf dem mit dem Innengehäuse 15 verbundenen Teil 34 gelagert. Die Neigung der Oberfläche des Teils 34 zur Horizontalen ist mit Hilfe eines Motors 40, beispielsweise einer Kolben-Zylinder-Anordnung, verstellbar, wodurch sich auch die auf die Rolle 29 wirkende Gewichtskraft des Gewichts 39 verändert. Der Übersicht halber ist der Drehpunkt 41, um den das Teil 34 verschwenkt wird, neben die Rolle 29 gezeichnet. Es ist aber empfehlenswert den Drehpunkt 41 mit der Achse der Rolle 29 zusammenfallen zu lassen, damit sich bei einer Verschwenkung des Teils 34 keine Änderung der Lage der Rolle 29 ergibt.

Oberhalb der Rolle 29 befindet sich eine Transportwalzenanordnung 42, die in den Fig. 5 bis 7 näher erläutert ist. Die Transportwalzenanordnung 42 weist zwei Transportwalzen 43, 44 auf, die in einem Gehäuse 45 drehbar gelagert sind. Die Transportwalzen 43, 44 haben eine reibungserhöhende Oberfläche, beispielsweise aus Kautschuk oder einem elastischen Kunststoff. Das Gehäuse 45 ist allseits geschlossen. Lediglich zwischen den beiden Walzen 43, 44 befindet sich eine Saugöffnung 46. Auf der gegenüberliegenden Seite der Saugöffnung 46 ist ein Unterdruckanschluß 47 angeordnet. Das Gehäuse 45 mit den Transportwalzen 43, 44 ist normalerweise in Bezug auf die Materialbahn 13 so angeordnet, daß die Achsen der Transportwalzen 43, 44 im wesentlichen senkrecht zur Bewegungsrichtung der Materialbahn 13 liegen, die durch einen Pfeil 48 angedeutet ist. Das Gehäuse 45 ist jedoch in gewissen Grenzen verdrehbar, so daß sich die Achsen der Transportwalzen 43, 44 aus dieser Lage heraus neigen, also nicht mehr senkrecht zur Richtung 48 der Bewegung der Materialbahn 13 liegen. Solange das Gehäuse 45 derart verdreht ist, also solange die Ach-

sen geneigt sind, wird der Unterdruckanschluß 47 mit Unterdruck beaufschlagt, so daß die Materialbahn 13 vom Umgebungsdruck auf die Transportwalzen 43, 44 gepreßt wird. Hierdurch erhöht sich die Reibung zwischen den Transportwalzen 43, 44 und der Materialbahn 13. Aufgrund der schiefen Stellung der Transportwalzen 43, 44 wird die Materialbahn 13 nun zusätzlich quer in Richtung des Pfeiles 49 bewegt. Die Schleife 12 wird also quer zur Bewegungsrichtung der Materialbahn 13 bewegt. Wenn beide Rollen 29, 30 angetrieben werden, kann die Transportwalzenanordnung gegebenenfalls eingespart werden. Dargestellt ist, daß die Transportwalzen 43, 44 eine Länge aufweisen, die etwa der Bahnbreite entspricht. In diesem Fall muß die Transportwalzenanordnung 42 der Bewegung der Materialbahn 13 in Querrichtung nachgeführt werden. Dies kann unterbleiben, wenn die Länge der Transportwalzen 43, 44 etwa der Hublänge, d.h. der Bewegungslänge der Materialbahn 13 in Querrichtung, entspricht.

Während der Bewegung der Materialbahn 13 in Richtung des Pfeiles 49 können die angetriebene Rollen 29 und die nicht angetriebene Rolle 30 mitbewegt werden. Zu diesem Zweck kann beispielsweise das Teil 34 mit Hilfe eines Linearmotors 50 in Axialrichtung bewegt werden. Auch kann in nicht dargestellter Weise ein Resolverantrieb vorgesehen sein, der die beiden Rollen 29, 30 in die gewünschte Zone verfährt und dort positioniert.

Fig. 8 zeigt die Versorgung der einzelnen Zonen 1 bis 8 mit konditionierter Luft zum Erzeugen einer gewünschten Atmosphäre und ihre Entsorgung. Für die acht Zonen sind vier als Rohrpaare 19, 20 ausgebildete Ver- und Entsorgungsleitungen (siehe auch Fig. 2) vorgesehen, die konzentrisch zueinander angeordnet sind. Jedes Rohrpaar 19, 20 versorgt zwei Zonen, beispielsweise die Rohre 19, 20 die Zonen 7 und 8. Zwischen den beiden versorgten Zonen weist jedes Rohrpaar 19, 20 eine Trennwand 51 auf. Jedes Rohrpaar wird von beiden Seiten beschickt und entsorgt, so daß jede der beiden Zonen 7, 8 getrennt versorgt und entsorgt werden kann. Die durch das Rohr 19 in Richtung des Pfeiles 52 eintretende konditionierte Luft tritt durch eine Austrittsöffnung 53 in den Zulufräum 54 ein, von wo sie zu den Düsen 25 des inneren Düsensystems 26 gelangt. Im Innengehäuse 15 sind Austrittsöffnungen 55 vorgesehen, von denen die konditionierte Luft aus dem Kanal 11 in den Abluftraum 56 gelangen kann, von wo aus sie durch die Leitung 20 in Richtung des Pfeiles 57 austreten kann. Die austretende Luft kann in bekannter und nicht näher dargestellter Weise zur Wiederverwendung zurückgeführt werden, wobei gegebenenfalls eine Reinigung und eine erneute Konditionierung notwendig ist. Die Konditionierung kann beispielsweise in einer Erwärmung bestehen,

wobei gleichzeitig eine vorbestimmte Feuchtigkeit eingestellt wird. In ähnlicher Weise können die Düsen 21 des äußeren Düsensystems 22 beschickt werden. Aus den Düsen 21 tritt die konditionierte Luft dann in Richtung der Pfeile 58 aus und gelangt somit auf die vorbeilaufende Materialbahn 13. Der Zuluftstrom 54 und der Abluftstrom 56 sind für alle Zonen im wesentlichen gleichartig ausgebildet, so daß für alle Zonen im wesentlichen die gleichen Druckverhältnisse eingestellt werden können.

Um den Kanal 11 zugänglich zu machen, ist das Oberteil 16 des Außengehäuses 14 gegenüber dem Innengehäuse 15 in Richtung des Pfeiles 59 verschiebbar, während das Unterteil 17 des Außengehäuses 14 in Richtung des Pfeiles 60 verschiebbar ist. Dies ist beispielsweise dadurch möglich, daß das Außengehäuse 16 an Gleitschienen 61 aufgehängt ist, die ihrerseits wiederum an einer Raumdecke 62 oder einem entsprechenden Traggerüst befestigt sind. Das Unterteil 17 hingegen ist auf Gleitschienen 63 verschiebbar gelagert, die auf dem Fußboden 64 abgestützt sind. Hierdurch wird erreicht, daß das Innengehäuse 15 von beiden Stirnseiten her abgestützt werden kann. Auf der Stirnseite, an der das Unterteil 17 herausgefahren wird, sind entsprechende Träger 65 portalförmig ausgebildet. Das Innengehäuse 15 ist im übrigen ortsfest. Es ist nach dem Öffnen des Außengehäuses 14, d.h. dem Verschieben von Oberteil 16 und Unterteil 17 frei zugänglich. Falls dies notwendig ist, kann auch eine Schleife 12, die sich im Kanal 11 verfangen hat, nach Öffnen des Gehäuses entfernt werden.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist in der ersten Zone eine Schleifenbildungseinrichtung 66 angeordnet, bei der ein Abschnitt einer Materialbahn von einer Vorratsrolle 67 abgewickelt und zu einer Schleife geformt wird.

In der Zone 2 ist die Gießstation 31 vorgesehen, mit deren Hilfe die zur Schleife 12 geformte Materialbahn 13 mit einer ersten Emulsion beschichtet wird. In den Zonen 3, 4, 5 und 6 wird die beschichtete Materialbahn 13 gekühlt und unter Anwendung verschiedener Temperatur- und Feuchtigkeitsstufen getrocknet. Die Gießwelle 30 und die angetriebene Rolle 29 sind hierbei so ausgebildet, daß sie eine relativ geringe thermische Trägheit haben. Diese beiden Rollen passen sich also den herrschenden Temperaturen relativ schnell an. In der Zone 7 ist eine weitere Gießstation 68 angeordnet. Hier kann eine weitere Emulsion auf die Materialbahn aufgetragen werden, die in der letzten Zone 8 getrocknet wird. Die Vorrichtung 10 arbeitet wie folgt:

Von der Vorratsrolle 67 wird ein Abschnitt einer Materialbahn 13 abgewickelt und zu einer Schleife 12 geformt. Die Materialbahn 13 wird in Richtung des Pfeiles 48 angetrieben. Gleichzeitig wird die

Schleife in Richtung des Pfeiles 49 in die Zone 2 verfahren, wo sie beschichtet wird. Danach wird sie in die weiteren Zonen 3 bis 8 verfahren. Die Schleife 12 verweilt in jeder Zone 1 bis 8 für eine vorbestimmte Verweilzeit und wird dann sehr schnell in die nächste Zone verfahren. Die Zeit, die für das Verfahren, also für die Querbewegung der Schleife 12, benötigt wird, ist wesentlich kürzer als die Verweilzeit. Bei Verweilzeiten in der Größenordnung von 5 bis 100 s betragen die Verfahrzeiten etwa 0,3 bis etwa 3 s. In einem Ausführungsbeispiel wurden Verweilzeiten von etwa 10 bis etwa 15 s mit Verfahrzeiten von etwa 0,5 s kombiniert. In jeder Zone wird die Materialbahn 13 den gewünschten Umgebungsbedingungen ausgesetzt, wozu konditionierte Luft durch die Düsensysteme zugeführt wird. Man erreicht hierdurch nicht nur eine Relativbewegung der Materialbahn 13 zu den Düsen, sondern auch eine Bewegung der Materialbahn 13 an sich, wodurch man auch die Auswirkungen des Schwingungsverhaltens auf die Beschichtung der Materialbahn 13 untersuchen kann.

Im Verlauf der Querbewegung der Schleife kann die Spannung der Schleife 12 verändert werden, um die Materialbahn 13 aus einem gestreckten Zustand, wie er beispielsweise für das Beschichten empfehlenswert ist, in einen wellenförmigen Zustand überführen zu können, wie er in Fig. 2 dargestellt ist.

In den einzelnen Zonen können gegebenenfalls auch unterschiedliche Geschwindigkeiten für die Materialbahn eingestellt werden. So kann es erwünscht sein, die Beschichtung bei anderen Geschwindigkeiten als die Trocknung durchführen zu können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung eines Bahnmaterials, bei dem aus einem Abschnitt des Bahnmaterials eine geschlossene Schleife gebildet wird, das Bahnmaterial in Umfangsrichtung der Schleife bewegt wird und das Bahnmaterial in verschiedenen Umgebungen behandelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleife quer zur Umfangsrichtung durch die verschiedenen Umgebungen bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleife in eine Richtung senkrecht zu einer durch die Schleife umgrenzten Fläche bewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bahnmaterial in der Schleife unter einer vorbestimmten Zugspannung gehalten wird, die in Abhängigkeit von der Position der Schleife veränderbar ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung der Schleifenspannung im Verlauf der Querbewegung der Schleife erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Umgebungen in Zonen getrennt entlang des Bewegungsweges der Schleife angeordnet sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bahnmaterial in mindestens einer Zone beschichtet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bahnmaterial in mindestens einer Zone getrocknet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleife diskontinuierlich bewegt wird und für vorbestimmte Verweilzeiten in einzelnen Zonen verweilt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeiten, in denen die Schleife von einer Zone in eine andere bewegt wird wesentlich kürzer sind als die Verweilzeiten.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verweilzeiten in den einzelnen Zonen in der Größenordnung 5 bis 100 s liegen, während die Zeiten für die Bewegung der Schleife von einer Zone in eine andere in der Größenordnung 0,1 bis 3 s liegen.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleife zwischen mindestens zwei Zonen hin und herbewegt wird, wobei die Umgebung in einer Zone verändert wird, während das Bahnmaterial in einer anderen Zone behandelt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit der Bewegung des Bahnmaterials in Umfangsrichtung der Schleife positionsabhängig veränderbar ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Umgebungen und die Geschwindigkeiten des Bahnmaterials in den einzelnen Umgebungen denjenigen eines Herstellungsverfahrens für ein beschichtetes Bahnmaterial, insbesondere eines photographischen Films, nachgebildet werden.
14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13 mit einer durch Umlenkeinrichtungen gebildeten Führungseinrichtung für eine Schleife aus Bahnmaterial, einer ersten Antriebseinrichtung zum Bewegen des Bahnmaterials in Umfangsrichtung der Schleife und Einrichtungen zum Erzeugen einer vorbestimmten Umgebungsatmosphäre, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Einrichtungen (22, 26) zur Erzeugung verschiedener Umgebungen in Zonen (1-8) nebeneinander angeordnet sind und eine zweite Antriebseinrichtung vorgesehen ist, die die Schleife durch die verschiedenen Zonen bewegt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtungen mindestens eine Luftkissenführung (27, 28) aufweisen, die durch alle Zonen (1-8) hindurchgeht.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkissenführung (27, 28) in jeder Zone (1-8) mit der Umgebungsatmosphäre entsprechendem Fluid versorgt ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung mindestens eine angetriebene Rolle (29) aufweist, die die erste Antriebseinrichtung bildet und zusammen mit der Schleife (12) in Axialrichtung bewegbar ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine nicht angetriebene Rolle (30) vorgesehen ist, die zur Beschichtung des Bahnmaterials (13) zumindestens abschnittsweise als Gießwelle ausgebildet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß axial neben der Gießwelle (30) eine Leerlaufrolle angeordnet ist, auf die die Schleife (12) bei der Querbewegung übergeht.
20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Leerlaufrolle und/oder die Gießwelle (30) axial beweglich gelagert sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die angetriebene und/oder die nicht angetriebene Rolle (29, 30) einen axialen Antrieb (50) als Teil der zweiten Antriebseinrichtung aufweisen.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Antrieb als Resolvantrieb ausgebildet ist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleife (12) auf einer Transportwalzenanordnung (42) mit mindestens einer Transportwalze (43, 44) aufliegt, deren Achse neigbar ist. 5
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportwalzenanordnung (42) mit einer Unterdruckerzeugungseinrichtung (47) verbunden ist, die zumindest in einem Teil der Umgebung der Transportwalzen (43, 44) einen Unterdruck erzeugt. 10
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportwalzenanordnung (42) mindestens zwei Transportwalzen (43, 44) aufweist und der Unterdruck zwischen benachbarten Walzen erzeugbar ist. 15
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die angetriebene und/oder die nicht angetriebene Rolle (29, 30) mit einer Spanneinrichtung (33) versehen sind, die auf die jeweilige Rolle (29, 30) eine in einer Radialrichtung wirkende Kraft ausübt. 20
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanneinrichtung (32) eine Krafteinstellvorrichtung (36, 39) aufweist. 25
28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanneinrichtung eine Federanordnung (35) mit einstellbarer Vorspannung aufweist. 30
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Federanordnung (35) einen insbesondere durch einen Motor (36) verstellbaren Anschlag (37) aufweist. 35
30. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanneinrichtung ein Gewicht (39) aufweist, dessen Gewichtskraft in der Radialrichtung auf die Rolle wirkt. 40
31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewicht (39) auf einer geneigten Gleitfläche (34) angeordnet ist, deren Neigungswinkel insbesondere durch einen Motor (40) verstellbar ist. 45
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleife (12) in einem umlaufenden Kanal (11) geführt ist, der eine Umgebungsatmosphäre in einem vorbestimmten Raum auf beiden Flachseiten des Bahnmaterials einschließt. 50
33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (11) an seiner Innenseite Düsen (21, 25) zur Erzeugung der Umgebungsatmosphäre aufweist, wobei ein inneres Düsensystem (26) gegenüber einer Seite und ein äußeres Düsensystem (22) gegenüber der anderen Seite des Bahnmaterials (13) angeordnet ist.
34. Vorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß sich das innere Düsensystem (26) vom äußeren Düsensystem (22) durch die verwendeten Düsen-Typen und/oder die Düsen-Anordnung und/oder das durch die Düsen ausgestossene Medium unterscheiden.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß im Innern der Vorrichtung ein nach außen durch den Kanal (11) begrenzter Versorgungsraum (18) gebildet ist, durch den Ver- und gegebenenfalls Entsorgungsleitungen (19, 20) für das innere Düsensystem (26) geführt sind.
36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Zone (1-8) eine Versorgungs- und eine Entsorgungsleitung (19, 20) zugeordnet ist, wobei als Leitungsweg konzentrische Rohre vorgesehen sind und die Versorgungsleitung durch das innere Rohr (19) gebildet ist.
37. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rohrpaar (19, 20) jeweils an beiden Enden einen Anschluß und im Innern der Vorrichtung eine Trennwand (51) aufweist.
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (11) nach außen durch ein Gehäuse (14) begrenzt ist, das parallel zur Richtung (49) der Bewegung der Schleife (12) verschiebbar ist.
39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (14) mindestens zwei Teile (16, 17) aufweist, die in entgegengesetzte Richtungen (59, 60) verschiebbar sind. 55

40. Vorrichtung nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (14) ein Ober-
teil (16), das im wesentlichen U-förmig mit
abwärts gerichteten Schenkeln ausgebildet ist,
und ein im wesentlichen eben ausgebildetes 5
Unterteil (17) aufweist.

10

15

20

25

30

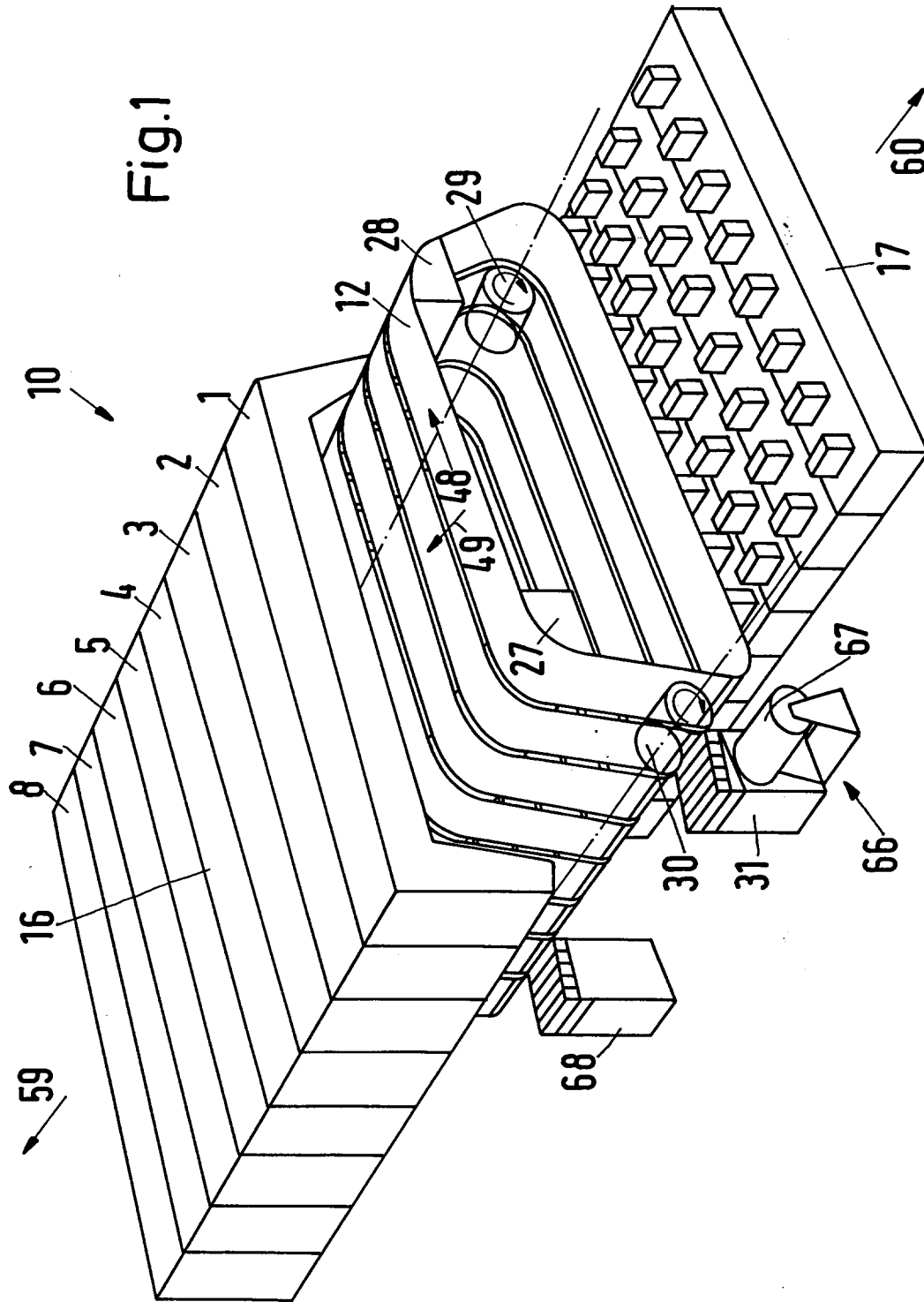
35

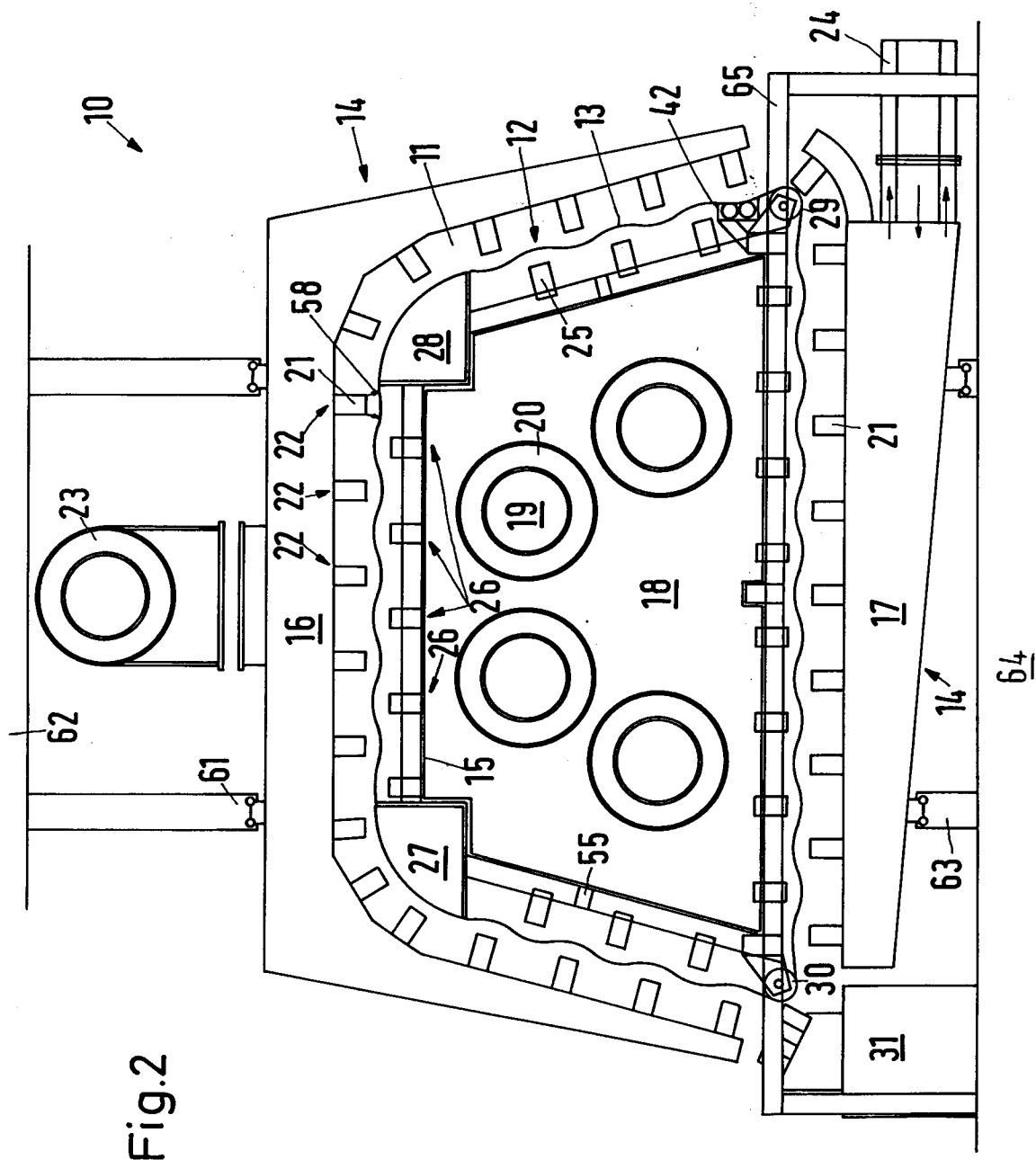
40

45

50

55





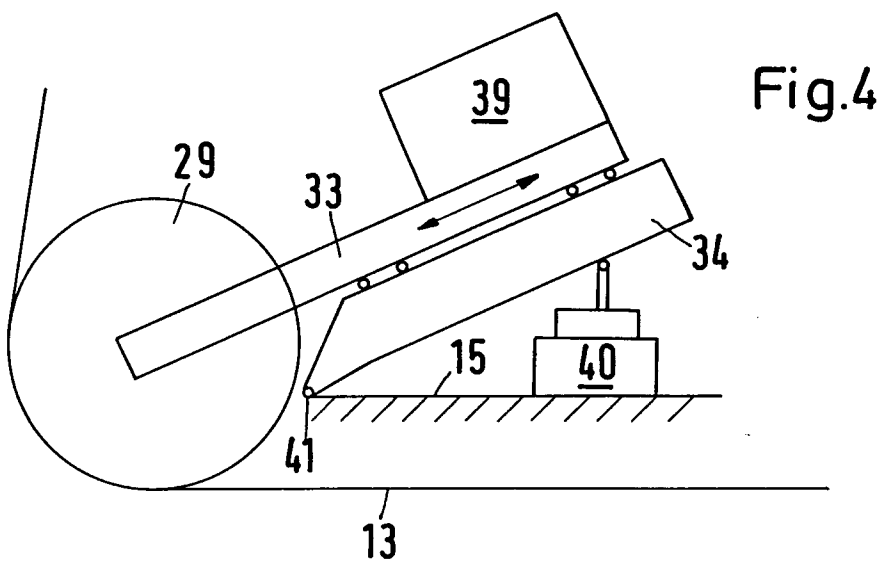
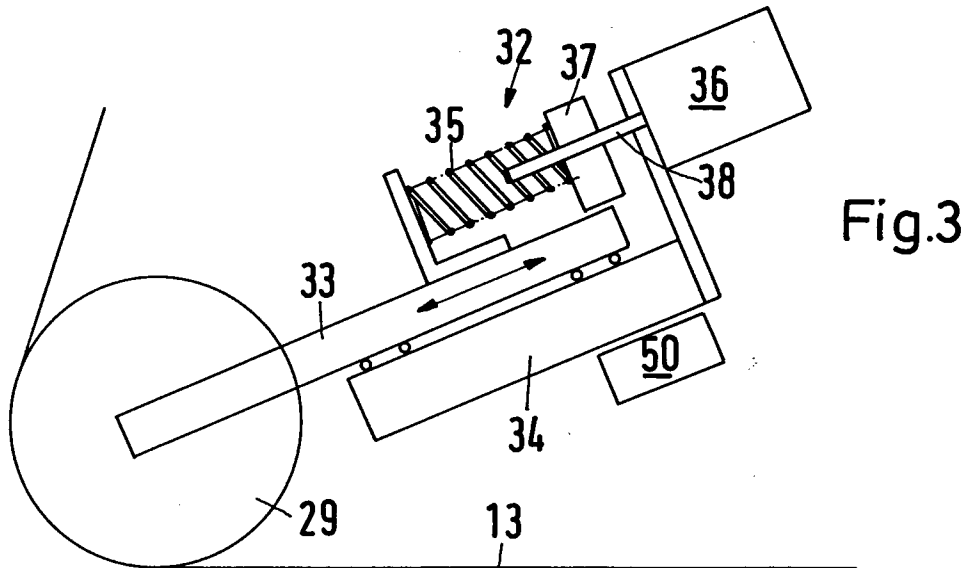
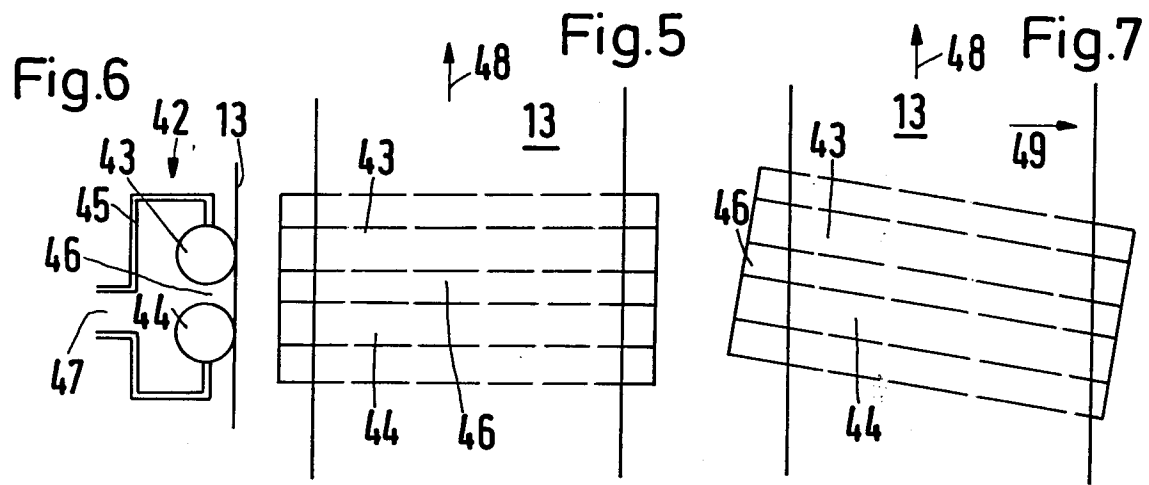


Fig.8

