



(10) **AT 508973 B1 2015-08-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1565/2010
 (22) Anmeldetag: 21.09.2010
 (45) Veröffentlicht am: 15.08.2015

(51) Int. Cl.: **D21H 23/50** (2006.01)
D21F 7/00 (2006.01)

(30) Priorität:
 09.10.2009 FI 20096039 beansprucht.
 (56) Entgegenhaltungen:
 US 5888353 A
 DE 10358754 A1

(73) Patentinhaber:
 METSO PAPER, INC.
 SF-00130 HELSINKI (FI)

(74) Vertreter:
 Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
 Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
 Christoph MMag. Dr.
 Innsbruck

(54) VORRICHTUNG UND EIN VERFAHREN ZUR STÜTZUNG EINER FASERBAHN

(57) Anlage zur Stützung einer Faserbahn (W), welche Anlage für die Bahn (W) eine Eingangsöffnung (10) umfasst, und die Eingangsöffnung (10) eine konvergierende Oberfläche (12, 22) umfasst, welche in Bezug auf die Laufstrecke der Bahn (W) konvergierend in der Laufrichtung der Bahn zum Drängen der von der Bahn (W) mitführenden Luftströmung (3) in der durch die konvergierende Oberfläche (12, 22) und die Bahn zwischen sich gebildeten Druckzone (4.1, 4.2) vorgesehen ist. Beim Verfahren zur Stützung einer Faserbahn (W) in der Eingangsöffnung (10) für die Bahn (W) wird in der Eingangsöffnung (10) mindestens eine konvergierende Oberfläche (12, 22) angeordnet, welche in Bezug auf die Laufstrecke der Bahn (W) konvergierend in der Laufrichtung der Bahn ist, und ein die Bahn stützender Druck durch Drängen der von der Bahn (W) mitführende Luftströmung (3) in der durch die konvergierende Oberfläche (12, 22) und die Bahn gebildeten Druckzone (4.1, 4.2) gebildet wird.

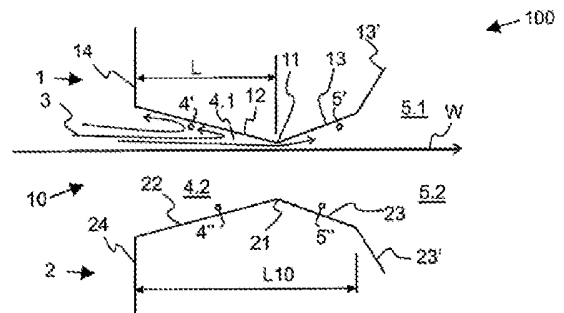


FIG. 2

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Stützung einer Faserbahn. Der Erfindung ist besonders, aber nicht nur, eine Sprühanlage in Verbindung mit dem Leimen der Oberfläche der Faserbahn zugeordnet.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Auf die Oberfläche der Faserbahn wie des Papiers oder des Kartons wird als Behandlungsmittel Oberflächenleim, Pigment oder Streichmasse zum Beispiel durch Sprühen des Behandlungsmittels auf die laufende Bahn hin mit Hilfe der zur Bahn ausgerichteten Spraydüsen aufgetragen. Die Spraydüsen sind vorgesehen, das Behandlungsmittel auf die durch einen kammerartigen Raum laufende Faserbahn zu sprühen. Innerhalb des Sprühgehäuses ist ein kammerartiger Raum gebildet, in dessen Sprühzone das Behandlungsmittel auf die Bahn gerichtet wird und dabei gebildeter Behandlungsmittelnebel sowie Luft werden durch Saugen aus dem Sprühgehäuse entfernt. Die Bahn kann durch Sprühen des Behandlungsmittels auf eine Seite oder auf die beiden Seiten der Bahn behandelt werden. Nach dem Sprühen mit dem Behandlungsmittel kann die Bahn gepresst werden, um die Wirksamkeit der Ansaugung des Behandlungsmittels zu erhöhen. Diese Patentanmeldung betrifft das Leimen der Oberfläche, die Pigmentierung und die Streichung sowie die Behandlung einer Faserbahn durch Kalandrierung und die Führung der Bahn in einer Faserbahnmaschine. Im Folgenden wird bei der Darstellung der Erfindung auf das Leimen der Oberfläche als eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung hingewiesen.

[0003] Bei dem Leimen der Oberfläche kann als Behandlungsmittel zum Beispiel eine Wassermischung aus Stärke verwendet werden, welche mit Hilfe der Spraydüsen auf die Oberfläche der Bahn aufgetragen wird und in das Innere der Bahn zum Beispiel in dem Nip zwischen den Walzen gepresst wird. Die Behandlungsmittelmischung kann mehrere Zusatzstoffe und Bindemittel enthalten. Nach dem Sprühen des Behandlungsmittels wird die Bahn in dem Pressnip gepresst, dessen Presselement neben der Walze auch ein Band sein kann. Der Oberflächenleim wird zur Verstärkung der Festigkeit der Bahn eingesetzt. Der Oberflächenleim verbessert auch die Oberflächeneigenschaften und die Bedruckbarkeit des Papiers. Bei der Herstellung einiger Kartonqualitäten ist die Festigkeit des Produkts eine der wichtigsten Eigenschaften des Produkts. Da durch das Leimen der Oberfläche die Biegefestigkeit und die Oberflächenfestigkeit des Produkts verbessert werden kann, wird bei einigen Produkten große Mengen von dem zu sprühenden Behandlungsmittel eingesetzt.

[0004] Während auf den Ertrag der Papier- und Kartonherstellung höhere Ansprüche gestellt werden, wird versucht, die Laufgeschwindigkeit der Bahn zu erhöhen. Als Folge der Geschwindigkeitssteigerung wächst die von der Bahn auf die Sprühzone mitführende Luftmenge, was beim Entfernen der aus dem Sprühgehäuse abzuführenden Luft und des Behandlungsmittelnebels Probleme hervorruft. Zusätzlich hat sich das Verhindern einer Leckage des Behandlungsmittels in die Umgebung, zum Beispiel das Dichten des Sprühgehäuses, als problematisch erwiesen.

[0005] Die Bahn wird hinein in das Sprühgehäuse auf die Sprühzone durch den engen Spalt der Eingangsöffnung geführt. Der Spalt wird wie bekannt eng ausgebildet, damit der beim Sprühen herum aufwirbelnde Behandlungsmittelnebel nicht in die Umgebung gelangen kann. Wenn die Bahn in der Nähe von der Wand der Eingangsöffnung läuft, fängt sie leicht zu flattern an. Das Flattern wird kräftiger, wenn sich auf den beiden Seiten der Bahn eine Wand befindet. Je näher sich die Wände voneinander in der Eingangsöffnung befinden, also je kleiner der Spaltabstand ist, desto stärker wird das Flattern und es ist schwierig, in einem engen Spalt das Flattern zu verhindern. Wegen dem Flattern wird die Behandlung der Bahn komplizierter, u.a. ist es schwierig, die Menge des zu sprühenden Behandlungsmittels in einem flatternden Bereich zu kontrollieren und bei einigen Fällen kann die Bahn gegen die Wand der Eingangsöffnung

stoßen. Das Reiben der Bahn gegen die Wand des Sprühgehäuses ruft ungewünschte Staubentwicklung und unerwünschte Bahnabrisse hervor. Die oben dargestellte Situation kann zum Beispiel in der Eingangsöffnung des Sizers also in der Eingangsöffnung des vor der Leimpresse befindlichen Sprühgehäuses Vorkommen. Beim Vergrößern des Spaltabstandes muss die Menge der aus der Sprühzone abzusaugenden Luft vermehrt werden, damit das Gelangen des Behandlungsmittelnebels in die Umgebung verhindert werden kann. Das Vermehren der Absaugluftmenge ist jedoch problematisch, denn die Menge der durch Absaugen zu entfernenden Stärke vermehrt wird und der Energieverbrauch steigt.

[0006] In der Patentschrift FI20075348 wird eine Einrichtung zur Applikation eines Behandlungsmittels wie des Oberflächenleimes auf die Oberfläche einer Faserbahn vorgeführt. Die Einrichtung weist mindestens eine sich zur Bahn hin öffnende Sprühkammer auf, welche einen Eingangsspalt für die Bahn und Spraydüsen zum Auftragen des Behandlungsmittels aufweist. Ein Abführungskanal ist zum Abführen der Luft und des Behandlungsmittelnebels aus der Sprühkammer vorgesehen. Einen Teil der Wände in der Sprühkammer werden durch die Presselemente der Bahn wie Walzen gebildet, über welche die Bahn aus der Sprühkammer entfernt wird.

ZUSAMMENFASSUNG

[0007] Gemäß eines ersten Gesichtspunkts der Erfindung wird eine Vorrichtung zur Stützung der Faserbahn realisiert, welche Vorrichtung eine Eingangsöffnung für die Bahn aufweist, und die Eingangsöffnung eine konvergierende Fläche aufweist, welche in Bezug auf die Laufstrecke der Bahn konvergierend in der Laufrichtung der Bahn zum Drängen der von der Bahn mitführenden Luftströmung in der durch die konvergierende Fläche und die Bahn zwischen sich gebildeten Druckzone angeordnet ist.

[0008] Die konvergierende Fläche kann die Fläche einer Wand sein.

[0009] Bevorzugt weist die Eingangsöffnung eine der Bahn am nächsten anzuordnende erste engste Oberflächenstelle und eine vor der engsten Oberflächenstelle vorgesehene erste konvergierende Oberfläche auf.

[0010] Die Eingangsöffnung kann eine auf der anderen Seite der Bahn, der Bahn am nächsten anzuordnende zweite engste Oberflächenstelle zur Bildung eines Abstandes oder eines Spalts für die Bahn zusammen mit der ersten engsten Flächenstelle aufweisen.

[0011] Die Eingangsöffnung kann eine vor der zweiten engsten Oberflächenstelle vorgesehene zweite konvergierende Oberfläche aufweisen.

[0012] Die Eingangsöffnung kann eine erste konvergierende Fläche und eine zweite konvergierende Fläche aufweisen, welche gegenüberliegend zur Bildung einer konvergierenden Eingangsöffnung angeordnet sind.

[0013] Die Eingangsöffnung kann mindestens ein in Verbindung mit mindestens einer Druckzone angeordnetes Einstellelement wie ein Einstellblech zum Einstellen der Ausströmung der Luftströmung aus der Druckzone aufweisen.

[0014] Die am weitesten von der Laufstrecke der Bahn liegende Stelle der konvergierenden Fläche kann in einem Abstand von unter 200 mm angeordnet sein.

[0015] Die am nächsten gelegene Stelle der konvergierenden Oberfläche von der Laufstrecke der Bahn kann in einem Abstand von 2 - 75 mm, bevorzugt 25 - 35 mm, vorgesehen sein.

[0016] Der durch die konvergierende Oberfläche und die Laufstrecke der Bahn zwischen sich festgelegte Konvergierwinkel kann 2-60 Grad, bevorzugt 10-20 Grad, betragen.

[0017] Die engste Oberflächenstelle kann von ihrer Länge her bedeutend kürzer als die konvergierende Druckzone so sein, dass die durch die Druckzone zur Bahn hin hervorgerufene Stützkraft größer als die in der engsten Oberflächenstelle gebildete, die Bahn beeinflussende Kraft in Gegenrichtung ist. Die engste Oberflächenstelle ist bevorzugt von der Länge her 1 -

30 mm in der Laufrichtung der Bahn.

[0018] Gemäß einigen Ausführungsformen kann die Vorrichtung an der Sprühanlage für die Faserbahn angeordnet sein. Die Sprühanlage kann ein erstes Sprühgehäuse aufweisen, welches eine erste konvergierende Oberfläche aufweist. Die Sprühanlage kann ein zweites Sprühgehäuse aufweisen, welches eine zweite konvergierende Oberfläche aufweisen kann. Mindestens ein Einstellelement der Luftströmung kann an mindestens einem Sprühgehäuse befestigt sein.

[0019] Nach einem anderen Gesichtspunkt der Erfindung wird ein Verfahren zur Stützung der Faserbahn in der Eingangsöffnung für die Bahn realisiert, und in dem Verfahren wird in der Eingangsöffnung mindestens eine konvergierende Oberfläche angeordnet, welche in Bezug auf die Laufstrecke der Bahn konvergierend in der Laufrichtung der Bahn ist, ein die Bahn stützender Druck durch Drängen der von der Bahn mitführenden Luftströmung in der durch die konvergierende Oberfläche und die Bahn zwischen sich gebildeten Druckzone gebildet.

[0020] Bevorzugt wird in der der Bahn am nächstliegenden Eingangsöffnung eine erste engste Oberflächenstelle und vor der engsten Oberflächenstelle wird eine erste konvergierende Oberfläche angeordnet. In der Eingangsöffnung am Nächsten bei der Bahn auf der anderen Seite der Bahn kann die zweite engste Oberflächenstelle zur Bildung einer Öffnung oder eines Spaltes für die Bahn zusammen mit der ersten engsten Oberflächenstelle angeordnet werden.

[0021] Das Ausströmen der Luftströmung kann aus der durch die konvergierende Oberfläche und die Bahn zwischen sich gebildeten Druckzone verhindert werden. Die Sprühgehäuse können zu der sich bewegenden Bahn hin zur Bildung der Eingangsöffnung bewegt werden. In der Eingangsöffnung kann der Druck in der Druckzone zwischen der konvergierenden Oberfläche und der Bahn gemessen werden. Der Druck kann auch in der Sprühzone oder in dem sich ausdehnenden Bereich der Eingangsöffnung gemessen werden. Aufgrund der Druckangabe kann der Spaltabstand der Eingangsöffnung größer oder kleiner gemacht werden. Aufgrund der Druckangabe kann der Abstand zwischen der engsten Oberflächenstelle und der Laufstrecke der Bahn eingestellt werden. Das Ausströmen der Luftströmung aus der Druckzone kann mit Hilfe mindestens eines Einstellelements wie mit Hilfe eines Einstellbleches verhindert werden. Das Einstellelement kann auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung angeordnet werden, zum Beispiel in Verbindung mit der vorderen Wand des Sprühgehäuses. Das Einstellelement kann als feststehend oder bewegbar ausgebildet sein. Das bewegbare Einstellelement kann näher zu der Bahn und/oder weiter entfernt von der Bahn gefahren werden. Der Druck in der Druckzone kann durch die Position oder die Stellung des Einstellelements beeinflusst werden, zum Beispiel in Bezug auf die Laufstrecke der Bahn. Das Einstellelement kann in Bezug auf die Bahn in der vertikalen Richtung mit Hilfe einer linearen Bewegung bewegt werden, aber eine andere Richtung oder eine andere Bewegungsform ist möglich, zum Beispiel eine schräge Richtung in Bezug auf die Bahn oder eine Umlaufbewegung oder eine Kombination von mehreren Bewegungen und/oder Richtungen. Aufgrund der Druckangabe kann mindestens ein Einstellelement bewegt werden, welches mindestens eine der Druckzonen auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung beeinflusst, um den Druck in der Druckzone zu erhöhen oder zu reduzieren.

[0022] Die Stützung der Bahn in der Eingangsöffnung der Behandlungsanlage der Faserbahn kann durch Formen der Geometrie der Eingangsöffnung verbessert werden. Dabei werden bei der Bahnführung oder bei der Dichtung der Eingangsöffnung keine energieverbrauchenden zusätzlichen Anordnungen benötigt. Mit Hilfe der von der Bahn mitführenden Luft kann eine die Bahn stützende Druckzone gebildet werden, ohne irgendwelche auf die Bahn gerichteten stützenden Blasungen. Die Blasungen verbrauchen Energie und steigern die Menge der in die Sprühkammer einströmenden Luft. Die Druckzone kann durch Drängen der von der Bahn mitführenden Luft zwischen die konvergierende Oberfläche und die Bahn gebildet werden, was den statischen Druck neben der Bahn erhöht.

[0023] Die Eingangsöffnung des Sprühgehäuses kann von ihrer Spaltbreite her klein ausgebildet werden. Dabei bleibt die aus der Eingangsöffnung fließende Luftmenge gering und aufgrund dessen muss die Luftmenge der aus dem Sprühgehäuse zu saugenden Luft nicht vermehrt

werden. Die Bildung der Eingangsöffnung des Sprühgehäuses als konvergierend und die Führung der Bahn über die konvergierende Eingangsöffnung auf die Sprühzone rufen so eine das Sprühgehäuse dichtende Wirkung hervor.

[0024] Das Flattern der Bahn kann so minimiert werden, dass die engste Stelle der Eingangsöffnung in der Behandlungsanlage der Faserbahn von ihrer Länge her kurz ausgebildet wird. In einigen Fällen, wenn zum Beispiel die Bahnspannung niedrig ist, wie zum Beispiel an den Rändern der Bahn, kann es notwendig sein, die Öffnung mehr umzuformen, damit das Flattern beseitigt werden kann.

[0025] Das Flattern kann gut kontrolliert werden, wenn die Öffnung so gebildet wird, dass neben der engsten Stelle der Öffnung (wo es sich fast zwangsweise ein das Flattern hervorrufendes Druckfeld befindet) eine die Bahn stützende Druckzone gebildet wird. Es ist vorteilhaft, die die Bahn stützende Zone wesentlich länger als die engste Stelle der Öffnung auszubilden. Auf diese Weise kann das Verhalten der Bahn stabilisiert werden, weil die gegen das Flattern wirkenden Kräfte stärker als die das Flattern hervorrufenden Kräfte sind.

[0026] Am Einfachsten kann das Verhalten der Bahn so stabilisiert werden, dass die Eingangsöffnung der Bahn konvergierend vorgesehen wird. Beim Betreiben der Bahn wird die von der Bahn mitführende Luft in die konvergierende Öffnung gedrängt, wobei ein Teil der Luft zurück kehrt und ein Teil strömt durch die Öffnung auf die Sprühzone und verhindert dabei, dass der Behandlungsnebel aus dem Sprühgehäuse über die Eingangsöffnung ausströmen kann.

[0027] Falls die Bahn weg von der Mitte der Eingangsöffnung getrieben wird, neigt die Bahn dazu, an der engsten Stelle der Öffnung zu flattern. Der in dem konvergierenden Bereich der Öffnung herrschende Druck neigt jedoch dazu, die Bahn in die Mitte der Öffnung zu verschieben, gleich wenn die Bahn die Mitte der Öffnung verlassen hat. Wenn der günstig konvergierende Bereich der Öffnung zwecksmäßig lang ist und der enge Bereich kurz ist, bleibt die Bahn stabil.

[0028] Gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung kann die Bahn in der Faserbahnmaschine gesteuert werden, indem die Eingangsöffnung der Behandlungsanlage einer beliebigen Faserbahn konvergierend auf die hier dargestellte Weise ausgebildet wird. Meistens kann für die Steuerung, die Stützung und/oder die Stabilisierung der Bahn ein Steuerelement eingesetzt werden, welches bevorzugt in der Querrichtung der Bahn angeordnet ist, und welches mindestens eine in Bezug auf die Laufrichtung der Bahn konvergierend vorgesehene Oberfläche aufweist. Auf diese Weise kann das Stoßrisiko auf der Laufstrecke der Faserbahn in der Nähe von einem Teil der Faserbahn verringert werden, zum Beispiel in der Nähe von einem horizontalen Balken, vermindert werden. Konvergierend vorgesehene Oberflächen kann es zwei geben. Die zwei konvergierend vorgesehenen Oberflächen können gegenüberliegend so angeordnet sein, dass sie einen zueinander konvergierenden Spalt bilden, durch welchen die Faserbahn durchlaufen kann.

[0029] Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden oder sind nur in Verbindung mit einem Gesichtspunkt oder einigen Gesichtspunkten der Erfindung beschrieben. Ein Fachmann versteht, dass jede beliebige Ausführungsform eines Gesichtspunktes der Erfindung unter dem gleichen Gesichtspunkt und unter anderen Gesichtspunkten der Erfindung allein oder kombiniert mit anderen Ausführungsformen angewandt werden kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0030] Im Folgenden wird die Erfindung nun beispielhaft anhand der beigelegten schematischen Zeichnungen beschrieben. Die Figuren zeigen:

[0031] Fig. 1 zeigt eine Behandlungsanlage der Faserbahn, welche eine konvergierende Eingangsöffnung für die Faserbahn aufweist;

[0032] Fig. 2 zeigt seitlich eine erste konvergierende Eingangsöffnung;

[0033] Fig. 3 zeigt seitlich ein Prinzipbild von den Maßen der konvergierenden Eingangsöffnung; und

[0034] Fig. 4 zeigt seitlich eine zweite konvergierende Eingangsöffnung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0035] In der folgenden Beschreibung werden mit den gleichen Bezugszeichen ähnliche Teile bezeichnet. Es ist bemerkenswert, dass die darzustellenden Figuren nicht gänzlich im Maßstab sind, und dass sie zunächst nur zu Veranschaulichungszwecken der Ausführungsformen der Erfindung dienen.

[0036] Fig. 1 stellt eine Sprühanlage 100 dar, welche ein erstes Sprühgehäuse 1 aufweist, welches eine erste vordere Wand 14 aufweist. Die Sprühanlage 100 weist ein zweites Sprühgehäuse 2 auf, welches eine zweite vordere Wand 24 aufweist. Von der Sprühanlage 100 wird der durch die gepunktete, gestrichelte Linie s begrenzte vordere Bereich dargestellt. Das erste Sprühgehäuse 1 und das zweite Sprühgehäuse 2 bilden zwischen sich eine konvergierende Eingangsöffnung 10 zum Führen der Faserbahn W hinein in die Sprühanlage 100. Die Faserbahn W wird in Fig. 1 in der horizontalen Stellung dargestellt, aber die Bahn W kann in die Sprühanlage 100 oder in eine andere Behandlungsanlage der Faserbahn auch in einer geneigten Stellung oder in der vertikalen Stellung geführt werden. In dieser Beschreibung wird die Erfindung wegen Einfachheit der Darstellung beschrieben, wenn die Bahn sich in der horizontalen Stellung befindet.

[0037] Aus der konvergierenden Eingangsöffnung 10 der Sprühanlage 100 in der Fig. 1 wird die Bahn W in mindestens eine innerhalb der Sprühanlage befindlichen, sich zur Bahn W hin öffnende Sprühkammer 5.1, 5.2 geführt (siehe Figuren 2-4). In der Sprühzone der Sprühkammer kann das Behandlungsmittel wie der Oberflächenleim mit Hilfe von Spraydüsen auf die Oberfläche der Bahn appliziert werden. Einen Teil der Wände der Sprühkammer oder der Sprühkammern können durch die nach der Sprühzone angeordneten Presselemente der Bahn wie Walzen ausgebildet werden, über welche die Bahn aus der Sprühkammer entfernt wird (nicht in den Figuren dargestellt).

[0038] Die in Fig. 2 dargestellte Sprühanlage 100 umfasst ein erstes Sprühgehäuse 1, innerhalb dessen eine erste Sprühkammer 5.1 angeordnet ist, in welcher das Behandlungsmittel auf die Bahn W gerichtet wird und entstandener Behandlungsnebel sowie Luft aus dem Sprühgehäuse 1 durch Absaugen entfernt wird. In der ersten Sprühkammer 5.1 herrscht Druck, der niedriger als die Summe des dynamischen Druckes der von der Bahn mitführenden Luft 3 und des Luftdruckes der Umgebung ist. Innerhalb des zweiten Sprühgehäuses 2 ist eine zweite Sprühkammer 5.2 ausgebildet worden, in welcher das Behandlungsmittel auf die Bahn W gerichtet und entstandener Behandlungsmittelnebel sowie Luft aus dem zweiten Sprühgehäuse durch Absaugen entfernt werden kann. In der zweiten Sprühkammer 5.2 herrscht Druck, der niedriger als die Summe des dynamischen Druckes der von der Bahn mitführenden Luft 3 und des Luftdruckes der Umgebung ist. Die Bahn W wird durch Sprühen des Behandlungsmittels auf eine Seite oder auf die beiden Seiten der Bahn W behandelt. Die Laufrichtung der Bahn W beim Betrieb wird mit einem Pfeil dargestellt. Der im Sprühgehäuse 1, 2 herrschende Druck kann Unterdruck oder Überdruck sein, abhängig von der Menge der Absaugung und dem dynamischen Druck der von der Bahn mitführenden Luft.

[0039] Mit Hilfe der Fig. 2 wird die konvergierende Eingangsöffnung 10 und das Verhalten der Bahn W während des Betriebes in der Öffnung 10 durch genauere Erklärung der Merkmale der Eingangsöffnung 10 auf der ersten Seite der Bahn also auf der Seite des ersten Sprühgehäuses 1 beschrieben. In Fig. 2 wird eine Situation dargestellt, bei der die Bahn W in die Nähe von der Wand der Eingangsöffnung getrieben worden ist. In dem konvergierenden Bereich der Eingangsöffnung zwischen 4.1 der Bahn W und der konvergierenden Wand 12 ist der Druck gestiegen und in der engsten Stelle 11 ist der Druck gesunken. In dem konvergierenden Bereich 12 neigt der Druck dazu, die Bahn weiter entfernt von der Wand zu schieben (Stabilisierung der Bahn) und in der engen Stelle 11 neigt der Druck dazu, die Bahn noch näher an die

Wand zu ziehen (Flattern). Weil in dem konvergierenden Bereich 4.1 die Fläche der unter dem Wirkungskreis eines höheren Druckes befindlichen Bahn mehrfach im Vergleich mit der Fläche der Bahn ist, welche sich in der engeren Stelle unter dem Wirkungskreis des unteren Druckes befindet, ist die durch diese Drücke zur Bahn hin hervorgerufene, schiebende Kraft deutlich stärker, und die Bahn neigt dazu, sich zu stabilisieren, also von dem Rand der Öffnung in die Mitte der Öffnung zu gelangen.

[0040] Während des Betriebes der Bahn W wird die von der Bahn mitgeführte Luft 3 (mit Pfeilen 3 bezeichnet) in die konvergierende Eingangsöffnung 10 gedrängt. Ein Teil der Luft 3 kehrt zurück und ein Teil fließt durch den zwischen der engsten Stelle der Wand der Eingangsöffnung 10 und der Bahn W gebildeten Spalt in die erste Sprühkammer 5.1 und verhindert dabei, dass der Behandlungsmittelnebel aus dem ersten Sprühgehäuse 1 über die Eingangsöffnung 10 abgetrieben wird.

[0041] Die konvergierende Eingangsöffnung 10 der Bahn W umfasst vor der engsten Stelle 11 der Eingangsöffnung eine konvergierende Druckzone 4.1, in welche die von der Bahn W mitgeführte Luft gedrängt wird. In der Druckzone 4.1 entsteht Überdruck wegen dem Drängen der Luft. Eine konvergierende Druckzone 4.1 bilden zwischen sich während des Fahrens der Bahn W die Bahn W selbst und die bevorzugt dem ersten Sprühgehäuse 1 zugeordnete konvergierende Wand 12. In Fig. 2 setzt sich die konvergierende Wand 12 von der ersten vorderen Wand 14 in Richtung der engsten Wandstelle 11 der Öffnung so fort, dass der Abstand der konvergierenden Wand 12 von der Bahn W in der Richtung der Laufstrecke der Bahn geringer wird.

[0042] Die konvergierende Wand 12 der Eingangsöffnung 10 verbindet sich mit der engsten Stelle 11 der Öffnung, bei welcher die Wand der Eingangsöffnung eine Kurve bildet. An der engsten Stelle 11 neigt die Bahn W dazu, sich instabil zu verhalten. Die Eingangsöffnung 10 wird nach der Kurve als Austrittsfläche fortgesetzt, welche in Fig. 2 als eine sich ausdehnende Wand 13 dargestellt wird. Zwischen dem konvergierenden und dem sich ausdehnenden Bereich in der engsten Stelle 11 kann an der Wand der Eingangsöffnung 10 eine Rundung ausgebildet sein, welche in Bezug auf die Stabilität der Bahn W bevorzugt möglichst scharf dann ausgebildet wird, wenn das Ausdehnen sehr schnell nach der engsten Stelle 11 erfolgt. Die durch den Druckunterschied auf den verschiedenen Seiten der Bahn W hervorgerufenen Kräfte, welche zum Beispiel Flattern hervorrufen, können so minimiert werden, dass die engste Stelle 11 der Eingangsöffnung 10 von ihrer Länge her kurz ausgebildet wird. Dabei rufen auch die großen Drücke an der engsten Stelle 11 an der Oberfläche der Bahn nur geringe Kräfte auf die Bahn hervor, weil die Wirkungsfläche des Druckes auf die Bahn gering an der engsten Stelle 11 ist. In einigen Fällen, wenn zum Beispiel die Bahnspannung niedrig ist, wie zum Beispiel an den Rändern der Bahn, kann es notwendig sein, die Öffnung mehr zu formen, um das Flattern beseitigen zu können.

[0043] An der engsten Stelle 11 der Eingangsöffnung 10 wird wahrscheinlich ein das Flattern hervorrufendes Druckfeld gebildet. Es ist möglich, das Flattern gut zu kontrollieren, wenn die Eingangsöffnung 10 so gebildet wird, dass neben der engsten Stelle 11 der Öffnung eine die Bahn stützende Druckzone 4 gebildet wird. Die die Bahn stützende Druckzone 4 ist signifikant länger als die engste Stelle der Öffnung ausgebildet. Auf diese Weise wird das Verhalten der Bahn stabilisiert, weil die gegen das Flattern wirkenden Kräfte stärker als die das Flattern hervorrufenden Kräfte sind.

[0044] Bei einigen Ausführungsformen an der engsten Stelle 11 wird eine geringe Rundung bevorzugt, deren Abrundungsradius etwa 5-30 mm beträgt, damit die Strömungen in der Sprühzone u.a. das Sauberbleiben der Sprühkammer und der Spraydüsen ermöglichen.

[0045] Die sich ausdehnende Wand 13 bildet einen Teil von der ersten Sprühkammer 5.1. Die sich ausdehnende Wand 13 wird weiter in Fig. 2 als Wand 13' der Sprühkammer 5.1. fortgesetzt, welche abweichend von der Richtung der sich ausdehnenden Wand 13 weiter entfernt von der Bahn W gebogen wird.

[0046] Die Länge des konvergierenden Bereiches der Eingangsöffnung 10 wird auf der Lauf-

strecke der Bahn W mit L bezeichnet. Die Gesamtlänge der Eingangsöffnung 10 wird auf der Laufstrecke der Bahn W mit L10 bezeichnet. Als Länge L10 der Eingangsöffnung wird so in den Figuren dargestellten bevorzugten Ausführungsformen die durch die konvergierende Wand 12 und die sich ausdehnende Wand 13 insgesamt gebildete Länge in der Laufrichtung der Bahn W dargestellt.

[0047] In Fig. 2 auf der anderen Seite der Bahn W umfasst die konvergierende Eingangsöffnung 10 der Bahn W bevorzugt entsprechende Formen wie auf der ersten Seite der Bahn. Selbstverständlich müssen die Formen der auf der anderen Seite der Bahn W befindlichen Eingangsöffnung 10 nicht identisch oder Spiegelbilder der Formen auf der ersten Seite der Bahn sein, sondern auf der anderen Seite der Bahn W kann in der Eingangsöffnung einige dargestellte Merkmale fehlen oder sie kann einige zusätzliche Merkmale haben, oder die Maße der Merkmale können voneinander abweichen. Es ist auch möglich, dass eine zweite Sprühkammer gar nicht vorgesehen ist, wobei auf die Bahn eine einseitige Behandlung in einem Sprühgehäuse ausgerichtet wird, und die Formgebung der Eingangsöffnung kann der Formgebung der ersten Seite der Bahn folgen.

[0048] Vor der engsten Wandstelle 21 der Eingangsöffnung befindet sich die konvergierende Druckzone 4.2, in welche die von der Bahn mitführende Luft gedrängt wird, und in dieser Druckzone entsteht Überdruck wegen dem Drängen der Luft dann, wenn sich die Bahn in der Nähe von dem zweiten Sprühgehäuse 2 befindet. Die konvergierende Druckzone bilden zwischen sich während des Betriebes der Bahn W die Bahn W selbst und die dem zweiten Sprühgehäuse 2 bevorzugt zugeordnete zweite konvergierende Wand 22. In Fig. 2 wird die zweite konvergierende Wand 22 von der zweiten vorderen Wand 24 in die Richtung der engsten Stelle 21 der Öffnung so fortgesetzt, dass der Abstand der zweiten konvergierenden Wand 22 von der Bahn W in der Richtung der Laufstrecke der Bahn kleiner wird. Die zweite konvergierende Wand 22 endet an der engsten Stelle 21 der Öffnung, von der aus die Eingangsöffnung 10 nach der Kurve als eine zweite sich ausdehnende Wand 23 und weiter als Wand 23' der zweiten Sprühkammer 5.2 fortgesetzt wird, welche Wand abweichend von der Richtung der zweiten sich ausdehnenden Wand 23 weiter entfernt von der Bahn W gebogen wird.

[0049] Falls die Bahn W weg von der Mitte der Eingangsöffnung 10 getrieben wird, neigt die Bahn dazu, an der engsten Stelle der Öffnung 11, 21 zu flattern. Der in dem konvergierenden Bereich der Öffnung herrschende Druck versucht jedoch, die Bahn zu stabilisieren, gleich wenn sie sich von der Mitte der Öffnung versetzt. Gemäß einigen Ausführungsformen, wenn der konvergierende Bereich der Öffnung zweckmäßig lang und der enge Bereich kurz ist, bleibt die Bahn stabil.

[0050] Es wurde festgestellt, dass das Flattern der Bahn auf den zwischen der sich bewegendes Bahn und der bekannten Eingangsöffnung entstehenden Unterdruck zurückzuführen ist, welcher unter günstigen Bedingungen die Bahn näher zu der Wand zieht. Wenn der Abstand zwischen der Bahn und der Wand kleiner wird, steigt der Unterdruck und die die Bahn zur Wand ziehende Kraft steigt. Wenn die Bahn ausreichend nah zu der Wand gedrückt wird, entsteht zwischen der Bahn und der Wand Überdruck, welcher beginnt, die Bahn weg von der Wand zu schieben. Das oben beschriebene Phänomen wird stärker, wenn sich auf den beiden Seiten der Bahn eine Wand befindet, zum Beispiel in dem Fall gemäß der Fig. 2, in dem sich auf den beiden Seiten auf der Bahn eine Sprühkammer befindet. Das Flattern erschwert das Behandeln der Bahn an den Rändern mehr als in der Mitte der Bahn, und die konvergierend vorgesehene Eingangsöffnung ruft besonders an den Rändern eine die Bahn ausrichtende Wirkung hervor.

[0051] Die Bildung der Eingangsöffnung des Sprühgehäuses 1, 2 als konvergierend und die Führung der Bahn über die konvergierende Eingangsöffnung 10 auf die Sprühzone 5.1, 5.2 rufen eine das Sprühgehäuse dichtende Wirkung hervor, ohne, dass durch die Eingangsöffnung 10 große Mengen Luft in das Sprühgehäuse gesaugt werden muss.

[0052] In den verschiedenen Druckzonen der Eingangsöffnung wird bevorzugt Druck gemessen. In Fig. 2 auf der ersten Seite der Bahn W sind in der im konvergierenden Bereich der Eingangsöffnung 10 befindlichen Druckzone 4.1 die ersten Vorrichtungen für Druckmessung 4'

angeordnet und in dem nach der engsten Stelle 11 der Eingangsöffnung 10 sich ausdehnenden Bereich, bevorzugt in der Sprühzone 5.1, sind zweite Vorrichtungen für Druckmessung 5' angeordnet. Auf der anderen Seite der Bahn W in der zweiten konvergierenden Druckzone 4.2 der Eingangsöffnung 10 sind dritte Vorrichtungen für Druckmessung 4" und in der nach der engsten Stelle 21 der Eingangsöffnung 10 sich ausdehnenden Sprühzone 5.2 sind vierte Vorrichtungen für Druckmessung 5" angeordnet. Mindestens eine von diesen Druckangaben kann zum Festlegen der auf die Bahn W wirkenden Kräfte aufgrund dessen eingesetzt werden, wie groß der Wirkungsbereich eines gewissen Druckes auf der Bahn ist. Mindestens eine dieser Druckangaben kann bei der Einstellung des Spaltabstandes der Eingangsöffnung und/oder bei der Einstellung der auf die Luftströmung 3 der Eingangsöffnung wirkenden Geometrie eingesetzt werden.

[0053] In Fig. 3 werden die auf die Bahn W gerichtete Kräfte sowie die Maße der Eingangsöffnung 10 beschrieben, in dem als Beispiel eine Seite der Eingangsöffnung 10 verwendet wird. Um das Flattern der Bahn W zu kontrollieren, werden auf der Eingangs- und Austrittsseite der Eingangsöffnung 10 der Bahn bevorzugt gegeneinander wirkende Druckfelder geschaffen. Bevorzugt wird auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung im Druckfeld 4.1 Überdruck vorgesehen, welcher auf der Bahn eine diese weg von der Wand der Eingangsöffnung schiebende Kraft hervorruft, welche stärker ist, als die die Bahn zur Wand der Eingangsöffnung hin ziehende, auf der Austrittsseite der Eingangsöffnung auf die Bahn wirkende Kraft des herrschenden Unterdruckes oder in der engsten Wandstelle 11 sich bildende auf die Bahn wirkende Kraft in Gegenrichtung.

[0054] Mit Hilfe des auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung 10 in der Druckzone 4 herrschenden Druckes wird zur Bahn hin mit der Kraft F1 gewirkt, welche durch die Menge des Druckes sowie die Fläche der unter dem Wirkungskreis des Druckbereiches 4.1 stehenden Bahn bestimmt wird. Der auf der Austrittsseite der Eingangsöffnung 10 in der Sprühzone herrschende Unterdruck kann zum Beispiel durch Wirken auf die Menge und den Druck der aus dem Sprühgehäuse abzuführenden Luft kontrolliert und eingestellt werden.

[0055] Auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung 10 in der Druckzone 4.1 wird mit Hilfe der mit der Bahn mitgeführten Luft 3 der Überdruck gebildet, damit der Spaltenabstand der Eingangsöffnung (in der engsten Stelle 11, 21) nicht größer gemacht werden soll. Mit Hilfe des Überdruckes wird auf der Eingangsseite eine die Bahn W stützende Kraft F1 gebildet. Wenn sich die Bahn W ausreichend nahe bei den Wänden der Eingangsöffnung 10 befindet, schiebt die Kraft F1 die Bahn weg von der konvergierenden Wand 12. Auf der Austrittsseite der Eingangsöffnung 10 ist die durch den Unterdruck auf die Bahn gerichtete Kraft mit F2 gekennzeichnet. Die Kraft F1 übt ihre Wirkung in der Bahn in der gegenseitigen Richtung wie die Kraft F2 aus, aber aus der Wirkung der resultierenden Kraft FR der Kräfte F1 und F2 wird die Bahn bevorzugt losgelöst von den Wänden der Eingangsöffnung gehalten und die auf die Bahn W ausgerichtete Ganzheitskraft neigt dazu, die Änderungen der Bahn W langsam und ruhig zu halten.

[0056] Das Flattern der Bahn W kann also durch Formen der Eingangsöffnung 10 so kontrolliert werden, dass neben der engsten Stelle 11 der Öffnung eine die Bahn stützende Druckzone 4.1 gebildet wird. Die die Bahn W stützende Druckzone 4.1 wird bevorzugt wesentlich länger ausgebildet, als die engste Wandstelle der Öffnung 10 ist.

[0057] Gemäß einigen Ausführungsformen ist es für den konvergierenden Bereich 10 günstig, dass er möglichst lang ausgebildet wird (in Fig. das Maß L), damit die die Bahn W stützende Kraft möglichst stark wäre, also damit die Druckwirkung der zwischen der Bahn W und der konvergierenden Wand 12 gedrängten Luft zur Bahn stark wäre. In der Praxis ist es jedoch nicht unbedingt günstig, dass das Maß L sehr groß wird, weil dann zum Beispiel an den Raum höhere Ansprüche gestellt wird. Gemäß einigen bevorzugten Ausführungsformen ist der Abstand h der konvergierenden Wand 12 zur Bahn W geringer als 200 mm. Wenn sich die konvergierende Wand zu weit entfernt von der Bahn befindet, stützt sie die Bahn nicht ausreichend.

[0058] In Fig. 3 wird der größte Abstand der konvergierenden Wand 12 von der Bahn W mit h_{max} bezeichnet und der geringste Abstand der konvergierenden Wand 12 von der Bahn W

wird mit h_{min} bezeichnet.

[0059] Es ist empfehlenswert, den Konvergierwinkel α (der Winkel zwischen der Bahn W und der konvergierenden Wand 12) zu verkleinern, damit die Länge L des konvergierenden Bereiches maximiert werden kann und gleichzeitig $h < 200$ mm. Mit Hilfe des Konvergierwinkels wird das Verhältnis zwischen der Höhe und der Länge der Eingangsöffnung 10 der Bahn bezeichnet. Für die Form der Eingangsöffnung 10 wurde unter anderem mit Hilfe der Berechnung von Strömung passende und in Hinsicht auf die die Lenkung der sich bewegenden Bahn optimale Formen gesucht. Mit Hilfe der Form der Eingangsöffnung können die die Bahn in die Mitte schiebende Kraft und die die Bahn zur Wand ziehende Kraft miteinander verglichen proportional so ausgebildet werden, dass ein stabiler balancierter Zustand entsteht, in welchem das Flattern geringer wird und die Änderungen der Position der Bahn in Bezug auf die Eingangsöffnung langsam sind.

[0060] Gemäß einigen Ausführungsformen beträgt der Konvergierwinkel α 2 - 60 Grad, bevorzugter 10-20 Grad und gemäß einigen sehr bevorzugten Ausführungsformen ist der Konvergierwinkel α etwa 15 Grad. Von dem Gesichtspunkt der Stabilität der Bahn aus betrachtet, ist es für die Eingangsöffnung günstig, schnell nach der engen Stelle 11 ausgedehnt zu werden. Dabei wird die enge Stelle 11 bevorzugt möglichst kurz vorgesehen, unter Berücksichtigung der herstellungstechnischen Anforderungen sowie bei einer möglichen Begegnung der Bahn und der Wand eine die Bahn möglichst wenig beschädigende Formgebung der Wand.

[0061] Die in der Druckzone 4 entstehende Stützkraft F1 zur Bahn W ist am stärksten, wenn der Konvergierwinkel α circa 5 Grad beträgt. In der Praxis kann die Bahn W locker sein und im Bereich der Eingangsöffnung 10 Kurven bilden oder aus anderen Gründen schief zur Eingangsöffnung laufen. Deshalb ist es empfehlenswert, dass der Konvergierwinkel α groß genug ist, damit zwischen der Bahn W und der konvergierenden Wand 12 in keinem Fall ein sich öffnender Kanal gebildet werden kann (dies hätte als Wirkung, dass die Bahn in Richtung Wand gesaugt werden könnte).

[0062] Der kleinste Abstand h_{min} der konvergierenden Wand 12 von der Bahn W soll unter anderem deshalb gering gehalten werden, damit die Menge der über die Eingangsöffnung 10 in das Sprühgehäuse strömenden Luft und entsprechend die Menge der aus dem Sprühgehäuse abzusaugenden Luft nicht steigen würden. Gemäß einigen Ausführungsformen beträgt h_{min} 2-75 mm, bevorzugter 30 mm. Die Länge L des konvergierenden Bereiches kann gemäß einem berechneten bevorzugten Beispiel wie folgt bestimmt werden: $L = (h_{max} - h_{min}) / (\tan(\alpha))$. Wenn $h_{max} - h_{min} = 200$ mm - 30 mm = 170 mm und der Konvergierwinkel α 15 Grad ist, so dann ist $L = 635$ mm, was in der Praxis eine angemessene Obergrenze für die Länge des konvergierenden Bereiches mit diesem Konvergierwinkel α sein kann.

[0063] In der Praxis kann die Länge L des konvergierenden Bereiches gemäß einigen Ausführungsformen etwa $L = 240 - 300$ mm betragen, wobei $h_{max} = \text{ca. } 95 - 110$ mm ist, wenn $\alpha = 15$ Grad und $h_{min} = 30$ mm sind.

[0064] In Fig. 4 wird eine Sprühanlage 100 dargestellt, welche wie in Fig. 2 zwei Sprühgehäuse 1 und 2 umfasst. Zusätzlich zu dem in Fig. 2 Dargestellten umfasst die Eingangsöffnung 10 auf der ersten Seite der Bahn W ein erstes Einstellblech 15 und auf der anderen Seite der Bahn W ein zweites Einstellblech 25, mit deren Hilfe auf die Strömung 3 der auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung sich drängenden Luft und somit auf die statischen Drücke in den Druckzonen beeinflusst werden kann. Mit Hilfe des Einstellbleches kann das Ausströmen der von der Bahn W mitführenden Luftströmung 3 aus der Druckzone 4 verhindert werden. Die Einstellbleche 15 und 25 können an den entsprechenden vorderen Wänden 14 und 24 des Sprühgehäuses befestigt werden. Mit Hilfe des Einstellbleches 15 kann der Überdruck in der Druckzone 4 auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung 10 reguliert werden. Jedes Einstellblech 15, 25 kann ein- oder mehrteilig ausgebildet sein. Das Einstellblech kann fest an seinem Platz montiert sein. Dabei kann zum Beispiel der Überdruck in der Druckzone 4 höher als im Vergleich mit der in der Fig. 2 dargestellten Situation ohne Einstellblech sein. Bevorzugt können die Einstellbleche 15, 25 in Bezug auf die Bahn W näher und weiter zur Einstellung des Druckes in den Druckzo-

nen bewegt werden. Die Einstellbleche können zum Beispiel aufgrund der Druckmessung 4', 4" auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung 10 bewegt werden. Die Einstellbleche können aufgrund der Druckmessung 5', 5" auf der Austrittsseite der Eingangsöffnung bewegt werden. Die Druckeinstellung in der Druckzone ist notwendig zum Beispiel dann, wenn die Bahn dazu neigt, krumm zu werden oder wenn die Bahn ungleichmäßig hängt.

[0065] In Fig. 4 sind die engen Stellen 11, 21 kurz vorgesehen, und im Vergleich mit der Situation in der Fig. 2 öffnen sich die sich nach den engen Stellen ausdehnenden Wände 13, 23 als Wände der Sprühkammern 5.1, 5.2 in einer steiferen Stellung weiter entfernt von der Bahn W.

[0066] Die Sprühanlage 100 kann in einer Weise eingesetzt werden, bei der die Sprühgehäuse 1 und 2 zu der sich bewegenden Bahn W hin so bewegt werden, dass zwischen den Sprühgehäusen eine Eingangsöffnung 10 gebildet wird, über welche die Bahn geführt wird. In der Eingangsöffnung 10 kann der Druck in der Druckzone 4 gemessen werden. Beim Bedarf wird der Druck in der Sprühzone oder in dem sich ausdehnenden Bereich der Eingangsöffnung gemessen werden. Aufgrund der Druckangabe kann der Spaltabstand der Eingangsöffnung 10 größer oder kleiner gemacht werden. Die Einstellbleche 15, 25 können näher zu der Bahn und/oder weiter entfernt von der Bahn gefahren werden. Mit Hilfe der Stellung des Einstellbleches 15, 25 kann der Druck in der Druckzone 4 beeinflusst werden. In Fig. 4 werden die Einstellbleche in Bezug auf die Bahn in der vertikalen Richtung mit einer linearen Bewegung bewegt, aber auch eine andere Richtung oder Bewegungsform ist möglich, zum Beispiel kann das Einstellblech um ein Gelenk oder um ein Scharnier gebogen werden. Aufgrund der Druckangabe kann mindestens ein Einstellblech bewegt werden, welches mindestens eine der Druckzonen auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung beeinflusst, um den Druck in der Druckzone zu erhöhen oder zu reduzieren.

[0067] Gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung sind für die Eingangsöffnung 10, welche zwei gegenüber liegende konvergierende Oberflächen 12, 22 umfasst, mindestens für eine konvergierende Oberfläche Bewegungsvorrichtungen vorgesehen, mit deren Hilfe die Eingangsöffnung 10 kleiner oder größer gemacht werden kann. Das Ändern der Größe der Eingangsöffnung 10 ist nützlich zum Beispiel bei der Bahneinführung der Bahn W, beim Bahnabriss sowie bei einer Veränderung der Bahnspannung. Durch Ändern des Spaltabstandes der Eingangsöffnung 10 kann der Druck zwischen der konvergierenden Oberfläche und der Bahn sowie die Menge der durch die Eingangsöffnung strömenden Luft eingestellt werden.

[0068] Gemäß einigen Ausführungsformen kann die Bahn in einer Faserbahnmaschine gesteuert werden, indem eine Eingangsöffnung 10 für die Behandlungsanlage einer beliebigen Faserbahn konvergierend auf die in dieser Beschreibung dargestellte Weise gebildet wird.

[0069] Meistens kann für die Steuerung, Stützung und/oder Stabilisierung der Bahn ein Steuerelement eingesetzt werden, welches bevorzugt in der Querrichtung der Bahn angeordnet ist, und welches mindestens eine Oberfläche umfasst, welche in Bezug auf die Laufrichtung der Bahn konvergierend in der Laufrichtung der Bahn angeordnet ist. Unter einer konvergierenden Oberfläche wird bevorzugt eine solche neben der Laufstrecke der Bahn anzuordnende Oberfläche verstanden, welche Oberfläche und die an ihrer Laufstrecke angeordnete Bahn zwischen sich einen konvergierenden oder schmaler werdenden Raum in der Laufrichtung der Bahn bilden. Es wird empfohlen, dass die Länge der konvergierend vorgesehenen Oberfläche in der Richtung der Bahn wesentlich größer als der am nächsten bei der Bahn befindlichen, bedeutend in der Richtung der Bahn laufenden Oberfläche ist, wie hier in der Beschreibung und im Zusammenhang mit den Figuren dargestellt worden ist. Auf diese Weise kann das Stoßrisiko auf der Laufstrecke der Faserbahn W in der Nähe von einem Teil der Faserbahn, zum Beispiel von einem horizontalen Balken, vermindert werden. Konvergierend vorgesehene Oberflächen kann es zwei 12; 22 geben, bevorzugt eine auf den beiden Seiten der Bahn. Die zwei konvergierend vorgesehenen Oberflächen 12, 22 können gegenüberliegend so angeordnet sein, dass sie einen zueinander konvergierenden Spalt bilden, durch welche die Faserbahn durchlaufen kann.

[0070] Die Eingangsöffnung kann auf der Eingangsseite und auf der Austrittsseite eine andere

Form oder unterschiedliche Formen haben, zum Beispiel gebogene oder eckige Formen.

[0071] Die vorliegende Beschreibung bietet nicht-begrenzende Beispiele von einigen Ausführungsformen der Erfindung. Für einen Fachmann ist es klar, dass sich die Erfindung jedoch nicht auf die dargestellten Details beschränkt, sondern dass die Erfindung auch durch andere äquivalenten Weisen realisiert werden kann.

[0072] Einige Merkmale der dargestellten Ausführungsformen können ohne Miteinbeziehung der anderen Merkmale genutzt werden. Die vorliegende Beschreibung soll als solche nur als eine die Prinzipien der Erfindung darstellende Beschreibung und nicht als die Erfindung begrenzende Beschreibung betrachtet werden. So wird der Schutzbereich der Erfindung nur durch die beigelegten Patentansprüche begrenzt.

Patentansprüche

1. Anlage zur Stützung einer Faserbahn (W), welche Anlage für die Bahn (W) eine Eingangsöffnung (10) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingangsöffnung (10) eine konvergierende Oberfläche (12, 22) umfasst, welche in Bezug auf die Laufstrecke der Bahn (W) konvergierend in der Laufrichtung der Bahn zum Drängen der von der Bahn (W) mitführenden Luftströmung (3) in der durch die konvergierende Oberfläche (12, 22) und die Bahn zwischen sich gebildeten Druckzone (4.1, 4.2) vorgesehen ist.
2. Anlage nach dem Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingangsöffnung (10) eine am nächsten bei der Bahn anzuordnende erste engste Oberflächenstelle (11) und eine vor der ersten engsten Oberflächenstelle angeordnete erste konvergierende Oberfläche (12) umfasst.
3. Anlage nach dem Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingangsöffnung (10) eine auf der anderen Seite der Bahn am nächsten bei der Bahn anzuordnende zweite engste Oberflächenstelle (21) zur Bildung eines Spaltes oder eines Abstandes für die Bahn zusammen mit der ersten engsten Oberflächenstelle umfasst und die Eingangsöffnung eine vor der zweiten engsten Oberflächenstelle (21) angeordnete zweite konvergierende Oberfläche (22) umfasst.
4. Anlage nach einem der Patentansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingangsöffnung (10) mindestens ein in Verbindung mit mindestens einer Druckzone (4) vorgesehenes Einstellelement (15, 25) wie zum Beispiel ein Einstellblech zum Regulieren der Ausströmung der Luftströmung (3) aus der Druckzone (4.1, 4.2) umfasst.
5. Anlage nach einem der Patentansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die am Weitesten liegende Stelle ($h_{\max}$) der konvergierenden Oberfläche (12, 22) von der Laufstrecke der Bahn (W) ist in einer Entfernung von unter 200 mm vorgesehen.
6. Anlage nach einem der Patentansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die am nächsten liegende Stelle ($h_{\min}$) der konvergierenden Oberfläche (12, 22) von der Laufstrecke der Bahn (W) in einer Entfernung von 2 - 75 mm vorgesehen ist, bevorzugt von 25 - 35 mm.
7. Anlage nach einem der Patentansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der durch die konvergierende Oberfläche (12, 22) und die Laufstrecke der Bahn (W) zwischen sich festgelegte Konvergierwinkel (α) 2-60 Grad beträgt, bevorzugt 10-20 Grad.
8. Anlage nach einem der Ansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die engste Oberflächenstelle (11, 21) von ihrer Länge her (4.1, 4.2) bedeutend kürzer als die konvergierende Druckzone (4.1, 4.2) so ist, dass die durch die Druckzone (4.1, 4.2) zur Bahn (W) hin hervorgerufene Stützkraft (F_1) größer ist als die in der engsten Oberflächenstelle (11, 21) entstehende die Bahn beeinflussende gegenseitige Kraft ist.
9. Anlage nach einem der Patentansprüche 1-8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlage in einer Sprühanlage (100) für die Faserbahn angeordnet ist.
10. Anlage nach dem Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sprühanlage (100) mindestens ein Sprühgehäuse (1, 2) umfasst, welches eine konvergierende Oberfläche umfasst.
11. Anlage nach dem Patentanspruch 4 und 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Einstellelement 15, 25) an mindestens einem Sprühgehäuse (1, 2) befestigt ist.
12. Verfahren zur Stützung einer Faserbahn (W) in der Eingangsöffnung (10) für die Bahn (W), **dadurch gekennzeichnet**, dass, in der Eingangsöffnung (10) mindestens eine konvergierende Oberfläche (12, 22) vorgesehen wird, welche in Bezug auf die Laufstrecke der Bahn (W) konvergierend in der Laufrichtung der Bahn ist, und ein die Bahn stützender Druck durch Drängen der von der Bahn (W) mitführenden Luftströmung (3) in der durch die konvergierende Oberfläche (12, 22) und die Bahn zwischen sich gebildeten Druckzone (4.1, 4.2) gebildet wird.

13. Verfahren nach dem Patentanspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausströmung der von der Bahn (W) mitführenden Luftströmung (3) aus der Druckzone (4.1, 4.2) verhindert wird.
14. Verfahren nach dem Patentanspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Eingangsöffnung am nächsten bei der Bahn eine erste engste Oberflächenstelle (11) angeordnet wird und vor der engsten Oberflächenstelle eine erste konvergierende Oberfläche (12) angeordnet wird.
15. Verfahren nach dem Patentanspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Eingangsöffnung (10) am nächsten bei der Bahn auf der anderen Seite der Bahn eine zweite engste Oberflächenstelle (21) zur Bildung eines Spaltes oder eines Abstandes für die Bahn zusammen mit der ersten engsten Oberflächenstelle angeordnet wird und vor der zweiten engsten Oberflächenstelle (21) eine zweite konvergierende Oberfläche (22) angeordnet wird.
16. Verfahren nach einem der Patentansprüche 12-15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druck in der Druckzone (4.1, 4.2) gemessen wird und aufgrund der gemessenen Druckangabe die Größe des Spaltes an der Eingangsöffnung (10) eingestellt wird.
17. Verfahren nach einem der Patentansprüche 12-16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druck in der Druckzone (4.1, 4.2) gemessen wird und aufgrund der gemessenen Druckangabe der Abstand (h_{min}) zwischen der der Eingangsöffnung (10) zugeordneten engsten Oberflächenstelle (11, 21) und der Laufstrecke der Bahn (W) eingestellt wird.
18. Verfahren nach einem der Patentansprüche 12-17, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein festes oder bewegbares Einstellelement (15, 25) wie ein Einstellblech auf der Eingangsseite der Eingangsöffnung (10) angeordnet wird.
19. Verfahren nach dem Patentanspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druck in der Druckzone (4.1, 4.2) gemessen wird und aufgrund der gemessenen Druckangabe der Abstand oder die Stellung in Bezug auf die Bahn (W) mindestens eines Einstellelements (15, 25) eingestellt wird

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

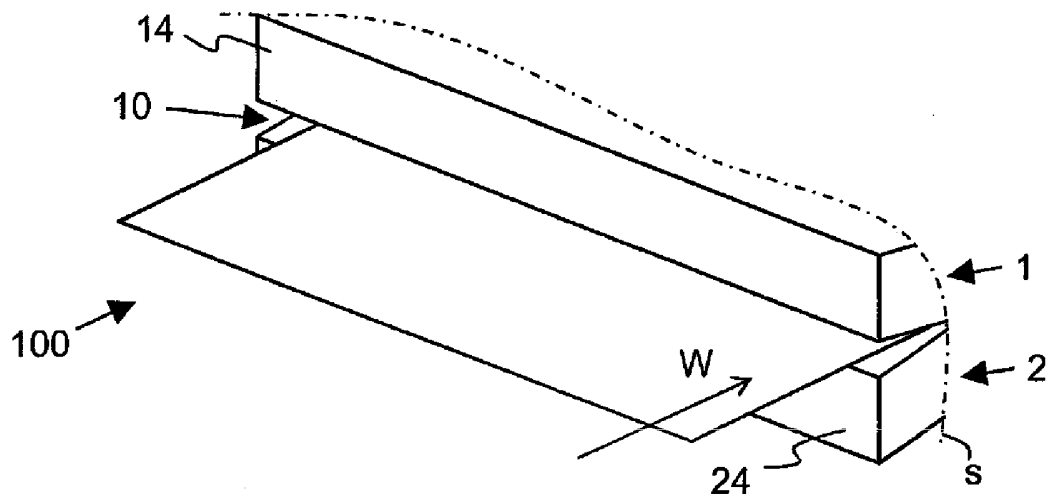


FIG. 1

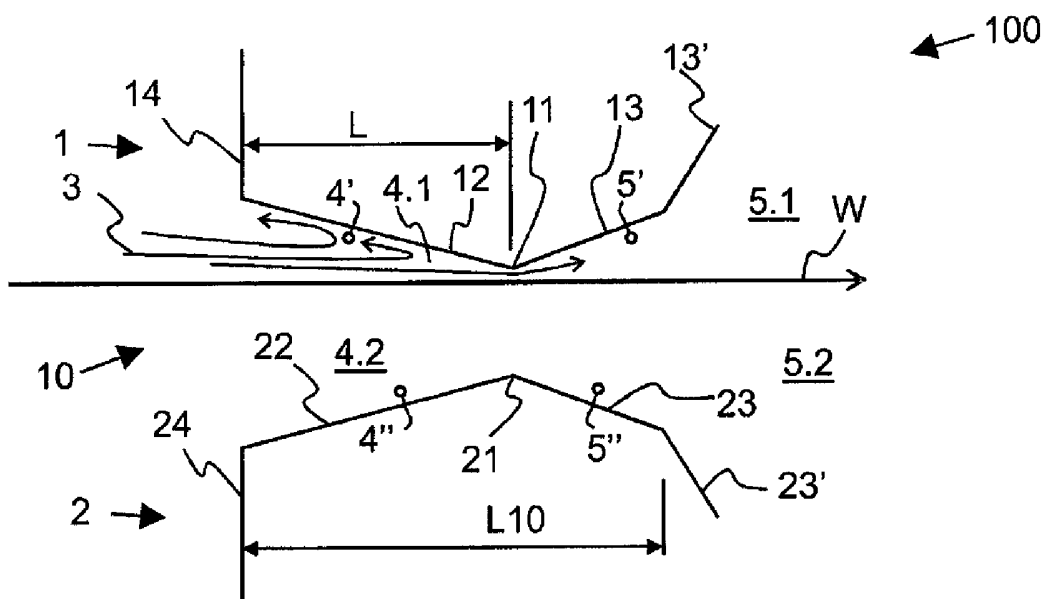


FIG. 2

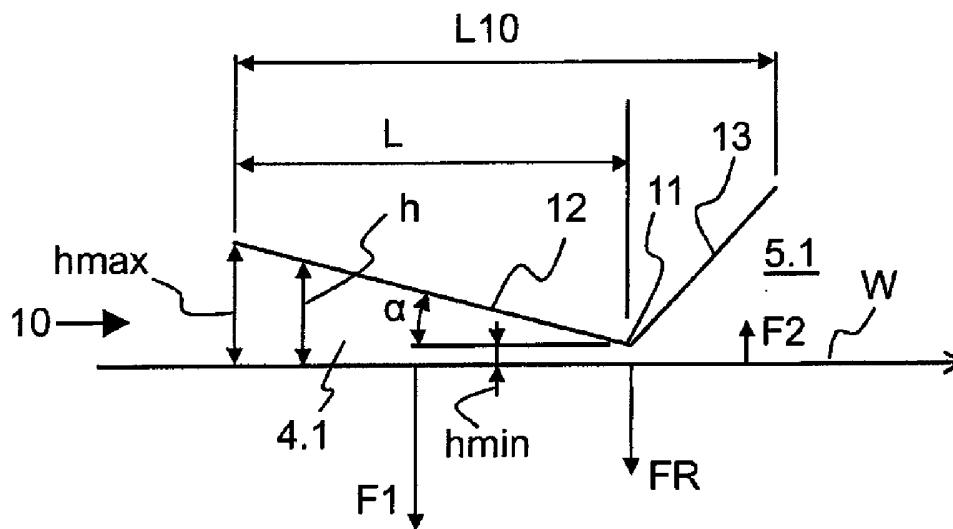


FIG. 3

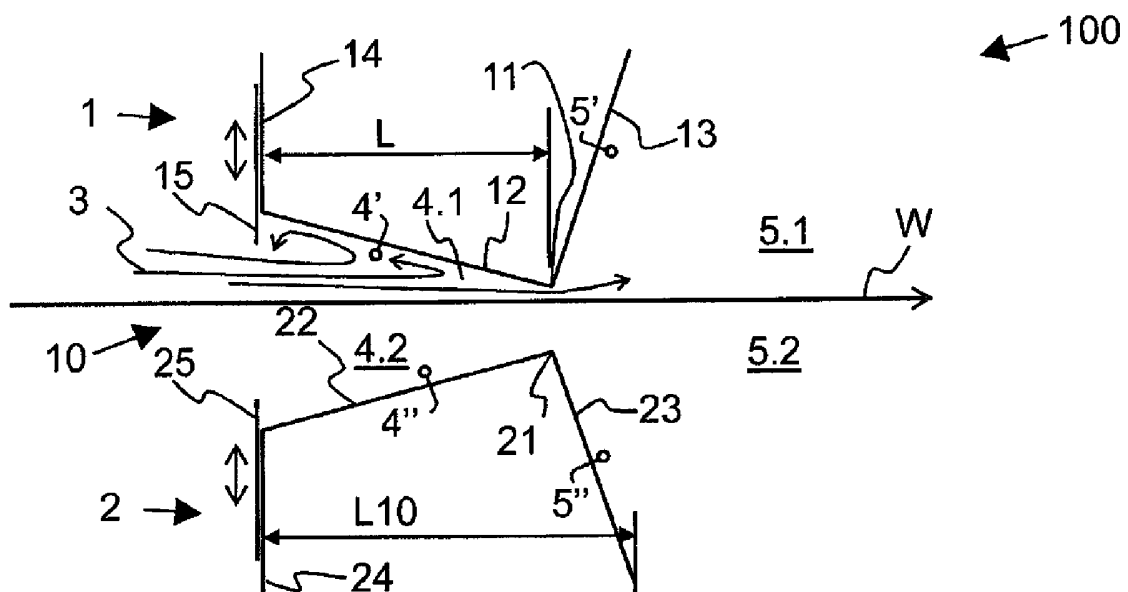


FIG. 4