



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 344 578 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.2003 Patentblatt 2003/38

(51) Int Cl.7: **B08B 5/02**, B08B 5/04,
B41F 23/00, B26D 3/18,
B08B 15/04

(21) Anmeldenummer: **03003110.8**

(22) Anmeldetag: **13.02.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Döhner, Markus**
69493 Hirschberg (DE)
• **Thevenin, Thierry**
60280 Margny Les Compiègne (FR)

(30) Priorität: **13.03.2002 DE 10211309**

(74) Vertreter: **Duschl, Edgar Johannes, Dr. et al**
Heidelberger Druckmaschinen AG,
Kurfürsten-Anlage 52-60
69115 Heidelberg (DE)

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen**
Aktiengesellschaft
69115 Heidelberg (DE)

(54) **Schneidvorrichtung mit Entstaubungsvorrichtung im Falzapparat einer bahnverarbeitenden Druckmaschine**

(57) Es wird eine Entstaubungsvorrichtung (10) für eine bewegte Bedruckstoffbahn (12) mit auf beiden Seiten (20,22) der Bedruckstoffbahn (12) angeordneten Blasdüsen (16) und Absaugdüsen (18), welche jeweils symmetrisch unter einem Winkel (α, β) gegen die Bahn-

laufrichtung (14) angestellt sind, offenbart. Die Entstaubungsvorrichtung (10) kann einer Schneidvorrichtung (40), insbesondere zur Erzeugung von Längsschnitten, in einem Falzapparat (66) einer bahnverarbeitenden Druckmaschine (68) nachgeordnet sein.

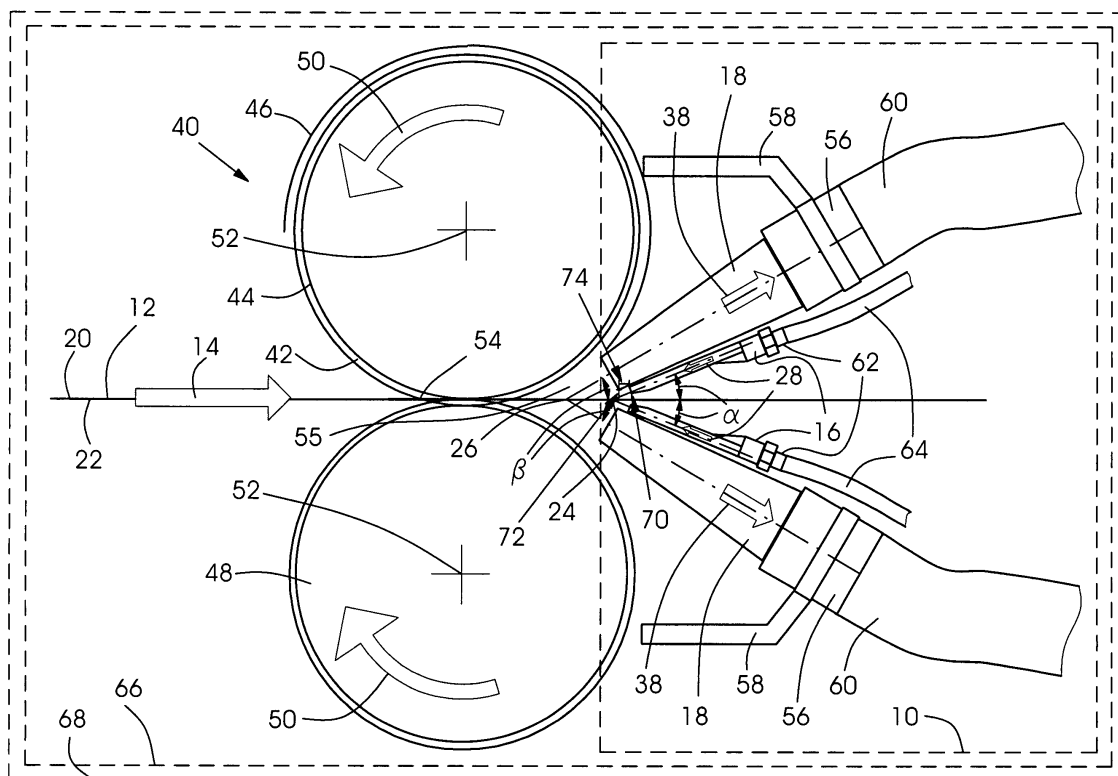


Fig.3

EP 1 344 578 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Entstaubungsvorrichtung für eine bewegte Bedruckstoffbahn mit auf beiden Seiten der Bedruckstoffbahn angeordneten Blasdüsen, welche unter einem Winkel gegen die Bahnlaufrichtung angestellt sind, und auf beiden Seiten der Bedruckstoffbahn angeordneten Absaugdüsen. Die Erfindung betrifft des weiteren eine Schneidvorrichtung in einem Falzapparat einer bahnverarbeitenden Druckmaschine.

[0002] Innerhalb einer bahnverarbeitenden Druckmaschine kann es an verschiedenen Stellen entlang des Bahnweges oder des Weges der von der Bahn in einem Falzapparat abgetrennten Signaturen erforderlich sein, der Bahn oder dem Exemplar anhaftende oder in der über der bewegten Bahn bestehenden laminaren Strömung mitgeführten Staubpartikel oder Schnittreste zu entfernen. Für diesen Zweck sind bereits eine Vielzahl von Entstaubungsvorrichtungen entwickelt worden.

[0003] Im Dokument EP 0 245 526 A1 ist eine Sonde für die Entstaubung von bewegten Bahnen, insbesondere aus Papier, beschrieben. Gegen die Bewegungsrichtung der Bahn ist eine Blasdüse angestellt, aus der Anblasluft austritt, welche der bewegten Bahn entgegenwirkt, so dass die parallel zur Bahn bestehende laminare Strömung, in der Staubpartikel mitgeführt werden, im wesentlichen aufgehoben wird. Der Staub wird in Richtung eines Absaugkanals gedrängt, welcher entgegen der Bewegungsrichtung der Bahn, also in Blasrichtung der Blasdüse, angeordnet ist. Absaugkanal und Bewegungsrichtung bilden einen stumpfen Winkel. Der Unterdruck im Absaugkanal ist so bemessen, dass der aufgewirbelte Staub abgesaugt werden kann. Zwischen Blasdüse und Absaugkanal ist des weiteren eine Hochspannungselektrode vorgesehen, um sowohl die Bahn als auch die Staubpartikel zwecks leichter Ablösung der anhaftenden Staubpartikel an der Bahn zu entladen.

[0004] Unter dem Namen Schneider XT400 wird von der C&D GmbH Patent Consulting & Development GmbH aus Reinach, Schweiz, eine Entstaubungsvorrichtung angeboten, welches eine gegen die Bewegungsrichtung der Bedruckstoffbahn angestellt Blasdüse und Absaugkanäle, welche einen stumpfen Winkel zur Bewegungsrichtung der Bedruckstoffbahn aufweisen.

[0005] Typische Entstaubungseinrichtungen weisen durch die angestellte Blasluft und den bewirkten Luftstaub einschließlich Turbulenz eine Kraftwirkung mit einer senkrechten Komponente auf die bewegte Bahn auf. Um mit einer möglichst starken Blasluftzuführung arbeiten zu können, ist beispielsweise vorgesehen, die bewegte Bahn über eine Stützwalze oder Umlenkwalze zu führen, während die Entstaubungsvorrichtung der der Stützwalze abgekehrte Seite der Bahn zugeordnet ist. Es kann alternativ dazu vorgesehen sein, auf beiden Seiten der Bedruckstoffbahn jeweils eine Entstaubungsvorrichtung anzuordnen, um Kraftwirkungen mit zueinander antiparallelen Komponenten senkrecht zur bewegten Bahn zu erzeugen.

bungsvorrichtung anzuordnen, um Kraftwirkungen mit zueinander antiparallelen Komponenten senkrecht zur bewegten Bahn zu erzeugen.

[0006] Aus dem Dokument DE 39 17 845 C2 ist eine Schneidvorrichtung für ein Falzwerk einer bahnverarbeitenden Druckmaschine bekannt. Zwischen zwei Schneidzylindern wird mittels vorgeordneten Blasdüsen eine laminare Strömung erzeugt und mittels nachgeordneten Absaugdüsen bis zu einer Transportbandleitung aufrecht erhalten. Diese Anordnung dient der Erzeugung beziehungsweise Verstärkung eines Luftpolsters, um die Bedruckstoffbahn beziehungsweise die von ihr abgetrennten Exemplare entlang einer Solllinie in die Transportbandleitung hinein zu führen. Eine entstaubende Wirkung der Anordnung, insbesondere hinsichtlich der Grenzschicht der laminaren Strömung an der Oberfläche der Bedruckstoffbahn, ist in diesem Dokument nicht beschrieben.

[0007] Der bekannten Entstaubungsvorrichtung ist nachteilig gemein, dass bei den erforderlichen Luftströmungen, welche eine starke Kraftwirkung auf die Bedruckstoffbahn zur Folge haben, ein störender Einfluss auf die Bedruckstoffbahn ausgeübt werden kann. Auch kann durch die auftretende Turbulenz der Luft eine unkontrollierte Kraftwirkung auf die Bedruckstoffbahn ausgeübt werden. Es besteht bei starken Kraftwirkungen das Risiko, die Bedruckstoffbahn durch den Unterdruck im Absaugkanal anzusaugen und zu beschädigen.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Entstaubung einer bewegten Bedruckstoffbahn unter Verringerung des störenden Einflusses von Luftströmungen auf die Bedruckstoffbahn vorzunehmen.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Entstaubungsvorrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen und den nebengeordneten Ansprüchen charakterisiert.

[0010] Erfindungsgemäß weist eine Entstaubungsvorrichtung für eine bewegte Bedruckstoffbahn mindestens eine der ersten Seite der Bedruckstoffbahn zugeordnete und eine der zweiten Seite der Bedruckstoffbahn zugeordnete Blasdüse, welche unter einem Winkel gegen die Bahnlaufrichtung angestellt sind, und mindestens eine der ersten Seite der Bedruckstoffbahn zugeordnete und eine der zweiten Seite der Bedruckstoffbahn zugeordnete Absaugdüse, auf. Die Absaugdüsen unter einem spitzen Winkel sind gegen die Bahnlaufrichtung angestellt und, jeweils auf einer Seite der Bedruckstoffbahn betrachtet, ist die wenigstens eine Blasdüse zwischen der wenigstens einen Absaugdüse und der Bedruckstoffbahn angeordnet. Unter einem spitzen Winkel zwischen Bahnlaufrichtung und Absaugdüse ist hier zu verstehen, dass der Vektor der Bahnlaufrichtung und der Vektor der Absaugrichtung einen Winkel kleiner als 90° aufweisen. Auf einer Seite der Bedruckstoffbahn betrachtet, liegt im Zusammenhang der Erfindung eine Blasdüse zwischen Absaugdüse und Bedruckstoffbahn, wenn von einem Punkt auf der Bedruckstoffbahn, wel-

cher in Bahnlaufichtung vor den Punkten der Lote der Absaugdüse und der Blasdüse liegt, ausgehend, die Verbindungsstrecke des Punktes zur Blasdüse einen kleineren spitzen Winkel zur Bedruckstoffbahn als die Verbindungsstrecke zur Absaugdüse aufweist. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn das Lot von der Absaugdüse auf die Bedruckstoffbahn durch die Blasdüse verläuft.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Entstaubungsvorrichtung fallen die Scheitel der Winkel zwischen Blasdüsen und Bedruckstoffbahn im wesentlichen in einem Punkt auf der Bedruckstoffbahn zusammen. Des weiteren kann vorgesehen sein, dass die Scheitel der Winkel zwischen Absaugdüsen und Bedruckstoffbahn im wesentlichen in einem Punkt auf der Bedruckstoffbahn zusammenfallen. Es können auch die Scheitel der Winkel zwischen Blasdüsen und Bedruckstoffbahn und die Scheitel der Winkel zwischen Absaugdüsen und Bedruckstoffbahn im wesentlichen in einem Punkt auf der Bedruckstoffbahn zusammenfallen. Die angesprochenen Winkel können einstellbar sein, beispielsweise indem die Absaugdüsen und Blasdüsen mit einer geeigneten Aktuatorik versehen sind.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform der Entstaubungsvorrichtung beträgt der Winkel zwischen einer der Blasdüsen und Bedruckstoffbahn einen Wert aus dem Intervall $[5^\circ, 50^\circ]$, bevorzugt $30^\circ \pm 5^\circ$, und der Winkel zwischen einer der Absaugdüsen und Bedruckstoffbahn einen Wert aus dem Intervall $[5^\circ, 70^\circ]$, bevorzugt $35^\circ \pm 5^\circ$. Insbesondere kann der Winkel zwischen Blasdüsen und Bedruckstoffbahn kleiner oder gleich dem Winkel zwischen Absaugdüsen und Bedruckstoffbahn sein, so dass trotz der Lage der Blasdüsen zwischen Absaugdüsen und Bedruckstoffbahn die Scheitel der Winkel dicht zusammenliegen oder zusammenfallen können.

[0013] Bei den im Zusammenhang der Beschreibung der Erfindung benutzten geometrischen Angaben sei angemerkt, dass die notwendigerweise ausgedehnten Blasdüsen und Absaugdüsen durch Punkte repräsentiert angesehen werden, wodurch ihre Lage im Raum durch eine Positionsangabe beschreibbar wird. Ein typischer, eine Absaugdüse oder eine Blasdüse repräsentierender Punkt ist ein Punkt auf der Symmetrieachse der betreffenden Düse, ein Mittelpunkt, ein Schwerpunkt oder dergleichen. Von diesem repräsentierenden Punkt ausgehend, können die Richtungen beziehungsweise Orientierungen der Blasdüsen und Absaugdüsen verstanden und beschrieben werden.

[0014] Es ist vorteilhaft, wenn aus den Blasdüsen der erfindungsgemäßen Entstaubungsvorrichtung eine Menge Gas, beispielsweise Luft, unter einem bestimmten Druck derart austritt, dass die Kraftwirkung des aus der wenigstens einen Blasdüse auf der ersten Seite austretenden Gases und die Kraftwirkung des aus der wenigstens einen Blasdüse auf der zweiten Seite auf die Bedruckstoffbahn austretenden Gases sich im we-

sentlichen ausgleichen. Die Blasdüsengaszufuhr kann steuerbar oder regelbar sein. Bevorzugt als Gas sind Luft oder Inertgase. Entsprechend kann des weiteren für die Absaugdüsen der Unterdruck derart eingestellt sein, dass die Kraftwirkung auf die Bedruckstoffbahn des in die wenigstens eine Absaugdüse auf der ersten Seite hineingesogene Gase und die Kraftwirkung des in die wenigstens eine Absaugdüse auf der zweiten Seite hineingesogene Gases sich im wesentlichen ausgleichen. Die Absaugdüsengasabführung kann steuerbar oder regelbar sein.

[0015] Die erfindungsgemäße Entstaubungsvorrichtung kann mit besonderem Vorteil an Stellen innerhalb einer bahnverarbeitenden Druckmaschine, insbesondere einem Falzapparat zur Verarbeitung einer Bedruckstoffbahn, eingesetzt werden, an denen eine Entstaubung aufgrund eines Bearbeitungsschrittes, beispielsweise eines Schnitts, an der Bedruckstoffbahn oder von ihr abgetrennten Exemplaren notwendig ist. Der vorteilhafte Einsatz gilt insbesondere für Schneidvorrichtungen für Längsschnitte.

[0016] Erfindungsgemäß zeichnet sich eine Schneideinrichtung mit wenigstens einem mit wenigstens einem Messer versehenen Schneidzylinder und einem Gegendruckzylinder, welche in Zusammenwirkung eine zwischen den Zylindern hindurch bewegte Bedruckstoffbahn mit wenigstens einem Längsschnitt zur Erzeugung von wenigstens zwei Teilbahnen versehen, dadurch aus, dass ihr eine auf wenigstens eine der Teilbahnen gerichtete erfindungsgemäße Entstaubungsvorrichtung nachgeordnet ist. Dabei liegen die Scheitel der Winkel zwischen Blasdüsen und Bedruckstoffbahn und der Winkel zwischen Absaugdüsen und Bedruckstoffbahn vom Schneidzylinder und Gegendruckzylinder gebildeten Zwickel. Der Zwickel ist im Zusammenhang der Erfindung derjenige Raum in Bahnlaufichtung hinter der Berührgeraden der Zylinderkörper, welcher durch die zwei Zylinderkörper und die Ebene senkrecht zur Bedruckstoffbahn, welche beide Zylinderkörper gerade berührt, begrenzt ist.

[0017] Wenn auf einer erfindungsgemäßen Schneidvorrichtung wenigstens eines der Messer auf dem Schneidzylinder in Richtung der Drehachse des Schneidzylinders wenigstens von einer ersten Position in wenigstens eine zweite Position verschiebbar ist, ist in einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, dass die Entstaubungsvorrichtung mittels einer Aktuatorik entsprechend der Messerverschiebung von einer ersten, der ersten Messerposition zugeordneten Position in eine zweite, der zweiten Messerposition zugeordneten Position verschiebbar ist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Entstaubungsvorrichtung symmetrisch zur Lage des Längsschnittes ausgerichtet wird. In vorteilhafter Weise wird durch die korrelierte Positionierung eine Anpassung an die Breite der Bedruckstoffbahn ermöglicht.

[0018] Eine Schneidvorrichtung zur Erzeugung eines Längsschnitts der bewegten Bedruckstoffbahn mit erfin-

dungsgemäßer Entstaubungsvorrichtung kann vorteilhaft in einem Falzapparat zur Verarbeitung einer Bedruckstoffbahn. Ein derartiger Falzapparat kann einen Teil einer bahnverarbeitenden Druckmaschine bilden. Typische Bedruckstoffe sind Papier, Pappe, Karton, organische Polymermaterialien oder dergleichen.

[0019] Die erfindungsgemäße Entstaubungsvorrichtung weist eine Reihe von Vorteilen auf, wie insbesondere aus dem Zusammenhang einer anhand der Figuren dargestellten vorteilhaften Ausführungsform deutlich wird. Durch die erfindungsgemäße Entstaubungsvorrichtung wird ein geringer Einfluss auf die Bedruckstoffbahn, genauer auf die Bedruckstoffbahnbewegung und die Bedruckstoffbahnspannung, ausgeübt, so dass das Risiko eines Bahnbruchs durch Kraftwirkung der Entstaubungsvorrichtung verringert wird. Es wird eine gute Absaugrate erzielt, da eine Absaugung des Staubes in Bahnlaufrichtung erfolgt. Es wird auf beiden Seiten der Bedruckstoffbahn eine Entstaubung vorgenommen. Die Entstaubungsvorrichtung kann auf einfache Weise einer Schneidvorrichtung nachgeordnet und an die vorherrschenden geometrischen Bedingungen angepasst werden.

[0020] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibungen dargestellt. Es zeigt im Einzelnen:

Figur 1 eine schematische Darstellung der Stauberzeugung durch Längsschneiden einer Bedruckstoffbahn,

Figur 2 eine schematische Darstellung des Prinzips der Blasgaszuführung und Absaugung in der erfindungsgemäßen Entstaubungsvorrichtung, und

Figur 3 eine Darstellung einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Entstaubungsvorrichtung, welche einer Schneidvorrichtung nachgeordnet ist, in einem Falzapparat einer bahnverarbeitenden Druckmaschine.

[0021] Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der Stauberzeugung durch Längsschneiden einer Bedruckstoffbahn. Anhand dieser Darstellung und der folgenden zwei Figuren können die Anforderungen an die erfindungsgemäße Entstaubungsvorrichtung näher erläutert werden.

[0022] Die Figur 1 zeigt einen Schneidzylinder 44 einer Schneidvorrichtung 40, welcher sich mit einer bestimmten Winkelgeschwindigkeit um seine Drehachse 52 in Umfangsbewegungsrichtung 50 dreht und mittels eines auf seinem Umfang aufgenommen Messer einen Längsschnitt an einer Bedruckstoffbahn 12 mit einer ersten Seite 20 und einer zweiten Seite 22 vornimmt. Die Bedruckstoffbahn 12 bewegt sich in Bahnlaufrichtung

14 relativ zur Schneideinrichtung 40. Die Bedruckstoffbahn ist gespannt, eine typische Spannkraft beträgt 16daN. Der Längsschnitt der Bedruckstoffbahn 12 ist mit einer Erzeugung kleiner Partikel, Beschnitt und insbesondere Staub, verbunden. Wenn die Bedingungen am Schnittpunkt 54 näher betrachtet werden, ist insbesondere der Einfluss der Bahngeschwindigkeit und der Winkelgeschwindigkeit des Schneidzylinders 44 relevant für die Ausbreitung des erzeugten Staubs, hier als Richtungsfächer 32 der Bahnen von Staubpartikeln dargestellt. An beziehungsweise über den Oberfläche der ersten Seite 20 und der zweiten Seite 22 der bewegten Bedruckstoffbahn 12, welche typischerweise eine Geschwindigkeit von mehreren Metern pro Sekunde, geläufig 8m/s, 12 m/s oder 15 m/s, erreichen kann, bilden sich Grenzschichten von einigen Millimetern Stärke aus. Die Luft innerhalb der Grenzschicht wird durch die Bewegung der Bedruckstoffbahn 12 mitgeführt. Ein großer, erster Teil des Staubs, der am Schnittpunkt 54 erzeugt wird, verbleibt in der Grenzschicht, wird folglich mit der bewegten Bedruckstoffbahn 12 mitgenommen. Zum einen kann der Staub aufgrund elektrostatischer Aufladung an der Bedruckstoffbahn haften, zum anderen kann der Staub aus der Grenzschicht aufgrund zentrifugaler Kräfte beispielsweise bei Richtungsveränderung der Bedruckstoffbahnbewegung austreten, so dass eine Verschmutzung der Druckmaschine zu befürchten ist. Ein kleiner, zweiter Teil des Staubes gelangt bereits direkt nach dem Schnittpunkt 54 bereits aus der Grenzschicht, ein Phänomen, dass auf die Umfangsbewegung des Schneidzylinders 44 zurückgeführt werden kann. In anderen Worten ausgedrückt, die Trajektorien oder Bahnen der Staubpartikel verlaufen zwischen Bahnen parallel zur Bedruckstoffbahn und Bahnen tangential zum Umfang des Schneidzylinders 44 beziehungsweise des auf ihm aufgenommenen Messers, wie es durch den Richtungsfächer 32 dargestellt ist.

[0023] Die Figur 2 ist eine schematische Darstellung des Prinzips der Blasgaszuführung und Absaugung in der erfindungsgemäßen Entstaubungsvorrichtung. Um zu erreichen, dass der abzusaugende Staub schnellstmöglich aus der Grenzschicht hinter dem Schnittpunkt der Schneidvorrichtung entfernt wird, wird erfindungsgemäß die Entstaubungsvorrichtung nah an den Schnittpunkt positioniert. In der Figur 2 ist beispielhaft nur der Teil der Entstaubungsvorrichtung für die erste Seite 20 der sich in Bahnlaufrichtung 14 bewegenden Bedruckstoffbahn 12 gezeigt, auf der zweiten Seite 22 ist ein entsprechender Teil symmetrisch angeordnet vorgesehen. In der Grenzschicht 30 und oberhalb dieser befinden sich Staubpartikel 34. Die Dicke der Grenzschicht und die Geschwindigkeit der Gasmoleküle und Partikel in ihr sind eine Funktion der Geschwindigkeit der Bedruckstoffbahn. Um die bereits parallel zur Bedruckstoffbahn 12 vorhandene Geschwindigkeitskomponente der Staubpartikel 34 zu nutzen, werden die Absaugdüsen 18 unter einem spitzen Winkel β zur Bedruckstoffbahn 12 ausgerichtet, so dass eine geringere

Saugleistung als bei senkrechter Orientierung zur Bedruckstoffbahn 12 oder einer Orientierung in Bahnlaufrichtung 14 der Absaugdüsen 18 erforderlich ist. Auf diese Art und Weise wird auch die Kraftwirkung auf die Bedruckstoffbahn 12 vorteilhaft verringert.

[0024] Um die Staubpartikel 34 von der Bedruckstoffbahn 12 abzulösen und/oder die Staubpartikel 34 aus der Grenzschicht 30 zu entfernen beziehungsweise die Grenzschicht 30 abzubauen, werden Blasdüsen 16 unter einem Winkel α gegen die Bahnlaufrichtung 14 angestellt. Aus der Blasdüse 16 tritt Gas 28 unter Druck der Grenzschicht 30 entgegen. Vorteilhafte Blasdüsen 16 haben einen Öffnungsquerschnitt von 30 mm mal 1 mm. Die Grenzschicht 30 wird durch die Kraftwirkung des Gases abgebremst, kann sogar abreißen, so dass die Staubpartikel 34 abgelöst werden. Der abgelöste Staub kann entlang dem Absaugfächer 36 in Absaugrichtung 38 mittels der Absaugdüse 18 entfernt werden. Vorteilhafte Absaugdüsen 18 haben eine stadienförmige Eingangsöffnung: Das rechteckige Mittelstück hat an seinem Eingang eine Länge von 39 mm und eine Breite von 10 mm. Die Absaugdüsen 18 öffnen sich von ihren Eingängen kontinuierlich stromabwärts in runde Ausgänge von 42,4 mm Durchmesser. Die Absaugdüsen haben eine Wandstärke von etwa 3,2 mm.

[0025] Es versteht sich aus den Zusammenhängen der Erfindung, dass die Blasgeschwindigkeit und die Absauggeschwindigkeit für die Staubpartikel größer als die Bahngeschwindigkeit sein muss. Eine typische Absauggeschwindigkeit beträgt 15 m/s. Der Massenstrom (Volumendurchsatz) der Blasgaszuführung ist geringer als der Massenstrom (Volumendurchsatz) der Absaugung. Dagegen ist die Blasgeschwindigkeit größer als die Absauggeschwindigkeit. Diese Größen sind insbesondere von den folgenden Bedingungen abhängig und entsprechend einzustellen: Die Absaugkraft muss stark genug sein, dass die Staubpartikel oberhalb der Grenzschicht entfernt werden können. Die entsprechende Absauggeschwindigkeit wird bei einer Bahngeschwindigkeit von bis zu 15 m/s typischerweise bei etwa 20 bis 25 m/s liegen. Die Blaskraftwirkung (geläufig etwa 51 mbar) und die damit verbundene Blasgeschwindigkeit muss stark genug sein, um eine Abbremsung der Grenzschicht zu erreichen. Der Massenstrom der Absaugung muss größer als die Summe der Massenströme der Grenzschicht und der Blasgaszuführung sein.

[0026] Die Figur 3 bezieht sich auf eine vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Entstaubungsvorrichtung 10, welche einer Schneidvorrichtung 40 nachgeordnet ist, in einem Falzapparat 66 einer bahnverarbeitenden Druckmaschine 68. Eine Bedruckstoffbahn 12 gelangt in Bahnlaufrichtung 14 in eine Schneidvorrichtung 40, welche, auf der ersten Seite 20 der Bedruckstoffbahn 12 liegend, einen Schneidzylinder 44 mit einem Messer 42 aufweist, und, auf der zweiten Seite 22 der Bedruckstoffbahn 12 liegend, einen Gegendruckzylinder 48 aufweist. Der Schneidzylinder 44 weist einen Messerschutz 46 entlang eines Teils seines

Umfangs auf. In Zusammenwirkung bei Rotation in Umfangsbewegungsrichtung 50 um die Drehachsen 52 erzeugen die Zylinder der Schneidvorrichtung 40 einen Längsschnitt in der Bedruckstoffbahn 12 am Schnittpunkt 54. Möglichst nah hinter dem Schnittpunkt 54 ist die erfindungsgemäße Entstaubungsvorrichtung 10 derart angeordnet, dass im von den Zylindern gebildeten Zwickel 55 die Scheitel 24 der Blasdüsenwinkel α und die Scheitel 26 der Absaugdüsenwinkel β liegen. Die Entstaubungsvorrichtung 10 liegt symmetrisch um die Bedruckstoffbahn 10. Jeder einer Seite 20, 22 der Bedruckstoffbahn 12 zugeordnete Teil der Entstaubungsvorrichtung 10 umfasst eine Blasdüse 16, durch welche Gas 28 aus einem mit einem Blasadapterstück 62 befestigten flexiblen Zuführungsschlauch 64 unter einem Winkel α gegen die Bahnlaufrichtung 14 auf die Bedruckstoffbahn 12 zugeführt wird. Der Abstand 70 zwischen der Blasdüse 16 und Bedruckstoffbahn 12 beträgt bevorzugt 5,5 mm. Eine Absaugung, wie näher anhand der Figur 2 beschrieben, wird durch eine Absaugdüse 18, welche unter einem spitzen Winkel β gegen die Bahnlaufrichtung 14 angestellt ist, vorgenommen. Der Abstand 72 zwischen der Absaugdüse 18 und der Bedruckstoffbahn 12 beträgt bevorzugt 9 mm. Der Abstand 74 der Öffnungen der Blasdüse 16 und der Absaugdüse beträgt typischerweise 7 mm. In Absaugrichtung 38 gelang das abgesaugte Gas mit den Staubpartikeln in einen flexiblen Absaugschlauch 60, welcher mittels eines Absaugadapterstücks 56 an die Absaugdüse 18 angeschlossen ist. Es sind Aufnahmeelemente 58 für die Lagefixierung sowohl der Absaugdüsen 18 als auch der Blasdüsen 16 (hier in der Figur 3 nicht detailliert gezeigt) vorgesehen, der Aufbau ist symmetrisch um die Bedruckstoffbahn 12.

[0027] Die erfindungsgemäße Entstaubungsvorrichtung 10 ist besonders gut geeignet, Papierstaub direkt am Ort seiner Entstehung, insbesondere in unmittelbarer Nähe eines Schneidzylinders 44 in einer Schneideinrichtung 40 zur Erzeugung eines Längsschnitts, zu entfernen. Um dieses zu begünstigen, können die Absaugdüse 18 und/oder die Blasdüse 16 keilförmig ausgeführt sein. Der Querschnitt der Düsenöffnungen steht dabei bevorzugt im wesentlichen senkrecht auf den Richtungsvektoren der Absaugung beziehungsweise der Gaszufuhr, insbesondere Luftzufuhr. Die Lage des Querschnitts steht folglich nicht parallel zur Bahnoberfläche. Damit wird zum einen die Kraftkomponente senkrecht zur Bedruckstoffbahn 12 im Vergleich zu einer Kraftkomponente bei Anordnung parallel zur Bahnoberfläche verringert, zum anderen wird die Erfassung des Staubanteils stark verbessert, welcher von der Grenzschicht nicht beeinflusst wird, sondern sich aufgrund der Umfangsbewegung des Schneidzylinders 44 (fehlende Zentripetalkräfte beziehungsweise Zentrifugalkräfte) auf einer tangentialen Bahn zum Schneidzylinder 44 befindet. Um diesen Staubanteil mit möglichst geringen Absaugkräften erfassen zu können, ist der Vektor der Absaugströmung im wesentlichen parallel

oder nach Möglichkeit kollinear zur Hauptausbreitungsrichtung dieses Staubanteils ausgerichtet.

[0028] Eine vorteilhafte Positionierung der Düsenöffnungen erfolgt, so nahe wie möglich am Ort der Staubentstehung. Diese vorteilhafte Position ist vom Durchmesser des Schneidzylinders 44 und des Messers 42 abhängig. Der Abstand der Blasdüsen 16 von der Bedruckstoffbahn 12 ist dabei in vorteilhafter Weise so gewählt, dass sich die Öffnungen der Blasdüsen 16 noch in der mitbewegten Grenzschrift 30 befinden. Die Öffnungen der Absaugdüsen 18 liegen dann außerhalb und oberhalb der Grenzschrift 30.

[0029] Durch die direkte Positionierung am Entstehungsort des Staubes haben die elektrostatischen Anziehungskräfte der Bedruckstoffbahn 12 nur einen geringen bis keinen Einfluss auf die Entstaubung. Der Staub wird durch die Gaszufuhr aus den Blasdüsen 16 abgebremst, aus der Grenzschrift 30 herausgelöst und abgesaugt, bevor er durch den Einfluss der elektrostatischen Kräfte von der Bedruckstoffbahn 12 angezogen wird und darauf anhaftet. Die Entstaubung benötigt demnach keine elektrostatische Komponenten oder Vorrichtungen. Entladungen des Staubes sind nicht erforderlich.

[0030] Ein weiterer Vorteil der direkten Positionierung besteht darin, dass die Absauggeschwindigkeit und die Blasgeschwindigkeit minimiert, das heißt nur so stark, wie gerade erforderlich, werden kann. Aufgrund der geringen Absauggeschwindigkeit und Blasgeschwindigkeit ist für eine erfindungsgemäße Entstaubungseinrichtung kein Stabilisierungselement, wie beispielsweise eine Führung, eine Umlenkrolle, ein Gegendruckelement oder dergleichen, für die Bedruckstoffbahn 12 nötig. Stattdessen ist die Entstaubungseinrichtung 10 symmetrisch um die Bedruckstoffbahn 12 angeordnet. Die Entstaubung erfolgt somit in vorteilhafter Weise beidseitig in direkter Nähe der Staubentstehung. Zudem herrscht, wie bereits angesprochen, durch die gegenüberliegende Anordnung ein Kräftegleichgewicht, welches zur Stabilisierung der Bedruckstoffbahn 12 beiträgt.

[0031] Um einen möglichst einwandfreien und störungssicheren Betrieb der Absaugung zu gewährleisten zu können, wird in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sowohl der Blasdruck als auch der Absaugvolumenstrom abhängig voneinander und in Abhängigkeit von der Bedruckstoffbahngeschwindigkeit geregelt. Dabei ist der Blasdruck so zu regeln, dass die Luftaustrittsgeschwindigkeit an der Blasdüse größer als die Bedruckstoffbahngeschwindigkeit, also damit auch größer als die Geschwindigkeit der mitbewegten Grenzschrift. Der Absaugvolumenstrom ist so zu regeln, dass er der Summe aus Blasvolumen und dem erfassbaren Anteil der Grenzschriftströmung entspricht. Damit sind beide Volumenströme als Funktion der Bedruckstoffbahngeschwindigkeit darstellbar. Eine Regelung von Absaugvolumenstrom und Blasvolumenstrom enthält somit als einzige Variable die Geschwindigkeit der Bedruckstoff-

bahn 12.

[0032] Die Entstaubungsvorrichtung 10 kann in Richtung der Drehachsen 52 je nach Lage des Längsschnitts auf der Bedruckstoffbahn 12 verschoben werden. Geeignete Aktuatorik sind hierfür Zugmittelgetriebe, Linearantriebe mit Führungselementen, Servomotorgetriebe, Spindeltriebe oder dergleichen. Die Absaugschläuche 56 beziehungsweise die Zuführungsschläuche 64 der ersten und der zweiten Seite 20,22 werden hier nicht näher gezeigt zusammengeführt. Anders ausgedrückt, die der ersten beziehungsweise der zweiten Seite 20,22 der Bedruckstoffbahn 12 zugeordneten Teile der Bedruckstoffbahn werden symmetrisch betrieben. Indem dieselben Anordnungsparameter, insbesondere die Abstände der Blasdüsen 16 und Absaugdüsen 18 zueinander und zur Bedruckstoffbahn 12 und die Winkel α , β sowie die gleichen Absauggeschwindigkeiten und Blasgeschwindigkeiten nebst Massenströmen eingehalten werden, wird eine symmetrische geringe Kraftwirkung auf die Bedruckstoffbahn 12 erreicht.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0033]

10	Entstaubungsvorrichtung
12	Bedruckstoffbahn
14	Bahnlauffrichtung
16	Blasdüse
18	Absaugdüse
20	erste Seite der Bedruckstoffbahn
22	zweite Seite der Bedruckstoffbahn
24	Scheitel der Blasdüsenwinkel
26	Scheitel der Absaugdüsenwinkel
28	Gas
30	Grenzschrift
32	Richtungsfächer der Bahnen von Staubpartikeln
34	Staubpartikel
36	Absaugfächer
38	Absaugrichtung
40	Schneidvorrichtung
42	Messer
44	Schneidzylinder
46	Messerschutz
48	Gegendruckzylinder
50	Umfangsbewegungsrichtung
52	Drehachse
54	Schnittpunkt
55	Zwickel
56	Absaugadapterstück
58	Aufnahmeelement
60	Absaugschlauch
62	Blasadapterstück
64	Zuführungsschlauch
66	Falzapparat
68	Druckmaschine
70	Abstand zwischen Blasdüse und Bedruckstoffbahn

- 72 Abstand zwischen Absaugdüse und Bedruckstoffbahn
 74 Abstand zwischen den Öffnungen der Blasdüse und der Absaugdüse
 α Winkel zwischen Blasdüse und Bedruckstoffbahn
 β Winkel zwischen Absaugdüse und Bedruckstoffbahn

Patentansprüche

1. Entstaubungsvorrichtung (10) für eine bewegte Bedruckstoffbahn (12) mit mindestens einer der ersten Seite (20) der Bedruckstoffbahn zugeordneten und einer der zweiten Seite (22) der Bedruckstoffbahn zugeordneten Blasdüse (16), wobei die Blasdüsen (16) unter einem Winkel (α) gegen die Bahnaufrichtung (14) angestellt sind, und mit mindestens einer der ersten Seite (20) der Bedruckstoffbahn zugeordneten und einer der zweiten Seite (22) der Bedruckstoffbahn zugeordneten Absaugdüse (18),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Absaugdüsen (18) unter einem spitzen Winkel (β) gegen die Bahnaufrichtung (14) angestellt sind und dass, jeweils auf einer Seite (20,22) betrachtet, die wenigstens eine Blasdüse (16) zwischen der wenigstens einen Absaugdüse (18) und der Bedruckstoffbahn (12) angeordnet ist.
2. Entstaubungsvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Scheitel (24) der Winkel (α) zwischen Blasdüsen (16) und Bedruckstoffbahn (12) im wesentlichen in einem Punkt auf der Bedruckstoffbahn (12) zusammenfallen.
3. Entstaubungsvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Scheitel (26) der Winkel (β) zwischen Absaugdüsen (18) und Bedruckstoffbahn (12) im wesentlichen in einem Punkt auf der Bedruckstoffbahn (12) zusammenfallen.
4. Entstaubungsvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Scheitel (24) der Winkel (α) zwischen Blasdüsen (14) und Bedruckstoffbahn (12) und die Scheitel (26) der Winkel (β) zwischen Absaugdüsen (16) und Bedruckstoffbahn (12) im wesentlichen in einem Punkt auf der Bedruckstoffbahn (12) zusammenfallen.
5. Entstaubungsvorrichtung (10) gemäß Anspruch 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kraftwirkung auf die Bedruckstoffbahn

(12) des aus der wenigstens einen Blasdüse (16) auf der ersten Seite (20) austretenden Gases (28) und die Kraftwirkung auf die Bedruckstoffbahn (12) des aus der wenigstens einen Blasdüse (16) auf der zweiten Seite (22) austretenden Gases (28) sich im wesentlichen ausgleichen.

6. Entstaubungsvorrichtung (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Winkel (α) zwischen einer der Blasdüsen (16) und Bedruckstoffbahn (12) einen Wert aus dem Intervall $[5^\circ, 50^\circ]$ beträgt und der Winkel (β) zwischen einer der Absaugdüsen (18) und Bedruckstoffbahn (12) einen Wert aus dem Intervall $[5^\circ, 70^\circ]$ beträgt.
7. Schneidvorrichtung (40) mit wenigstens einem mit wenigstens einem Messer (42) versehenen Schneidzylinder (44) und einem Gegendruckzylinder (48), welche in Zusammenwirkung eine zwischen den Zylindern (44, 48) hindurch bewegte Bedruckstoffbahn (12) mit wenigstens einem Längsschnitt zur Erzeugung von wenigstens zwei Teilbahnen versehen,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schneidvorrichtung (40) eine auf wenigstens eine der Teilbahnen gerichtete Entstaubungsvorrichtung (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche nachgeordnet ist, wobei die Scheitel (24) der Winkel (α) zwischen Blasdüsen (16) und Bedruckstoffbahn (12) und die Scheitel (26) der Winkel (β) zwischen Absaugdüsen (18) und Bedruckstoffbahn (12) vom Schneidzylinder (44) und Gegendruckzylinder (48) gebildeten Zwickel (55) liegen.
8. Schneidvorrichtung (40) gemäß Anspruch 7, wobei wenigstens eines der Messer (42) auf dem Schneidzylinder (44) in Richtung der Drehachse (52) des Schneidzylinders (44) wenigstens von einer ersten Position in wenigstens eine zweite Position verschiebbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entstaubungsvorrichtung (10) mittels einer Aktuatorik entsprechend der Messerverschiebung von einer ersten, der ersten Messerposition zugeordneten Position in eine zweite, der zweiten Messerposition zugeordneten Position verschiebbar ist.
9. Falzapparat (66) zur Verarbeitung einer Bedruckstoffbahn (12),
gekennzeichnet durch
 wenigstens eine Schneidvorrichtung (40) zur Erzeugung eines Längsschnitts der bewegten Bedruckstoffbahn (12) gemäß Anspruch 7 oder 8.
10. Bahnverarbeitende Druckmaschine (68),

gekennzeichnet durch wenigstens einen Falzapparat (66) gemäß Anspruch 9.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

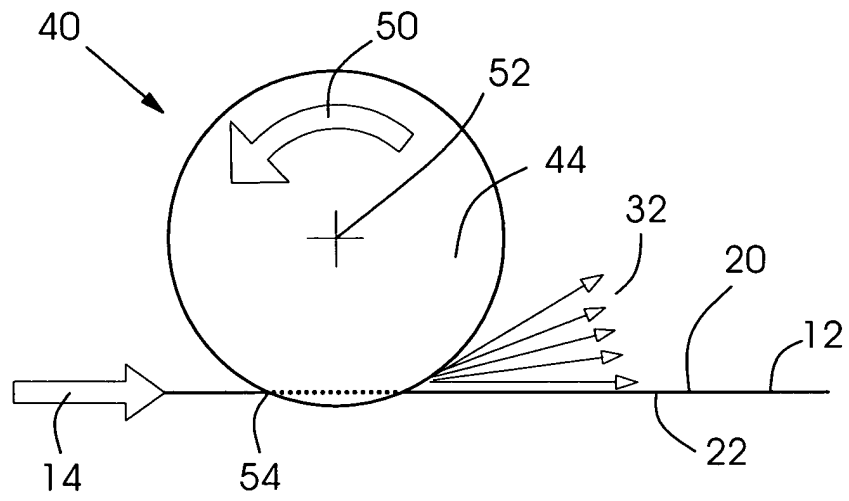


Fig. 1

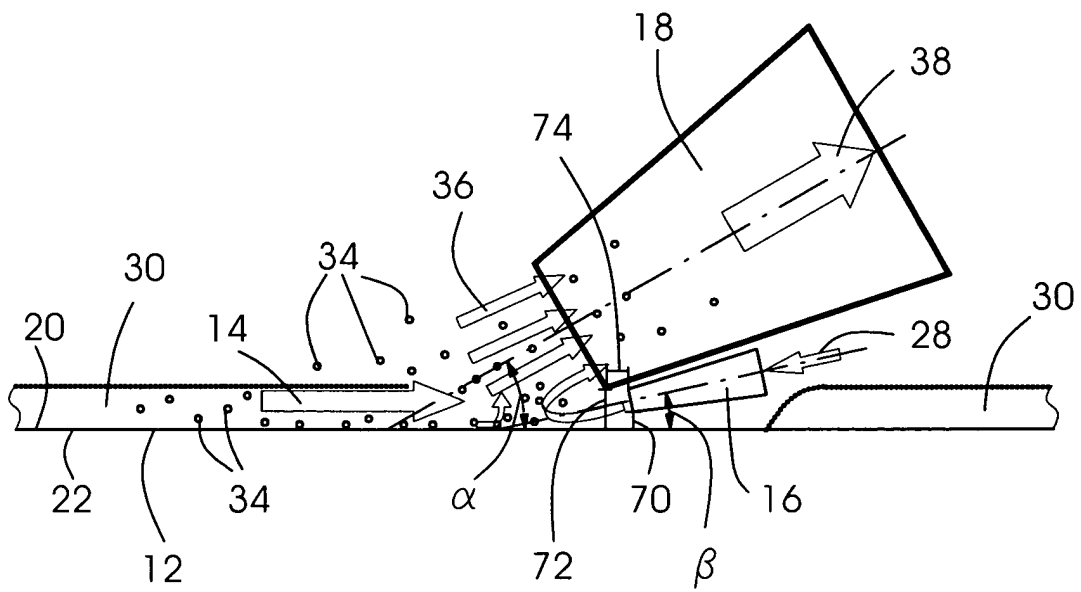


Fig. 2

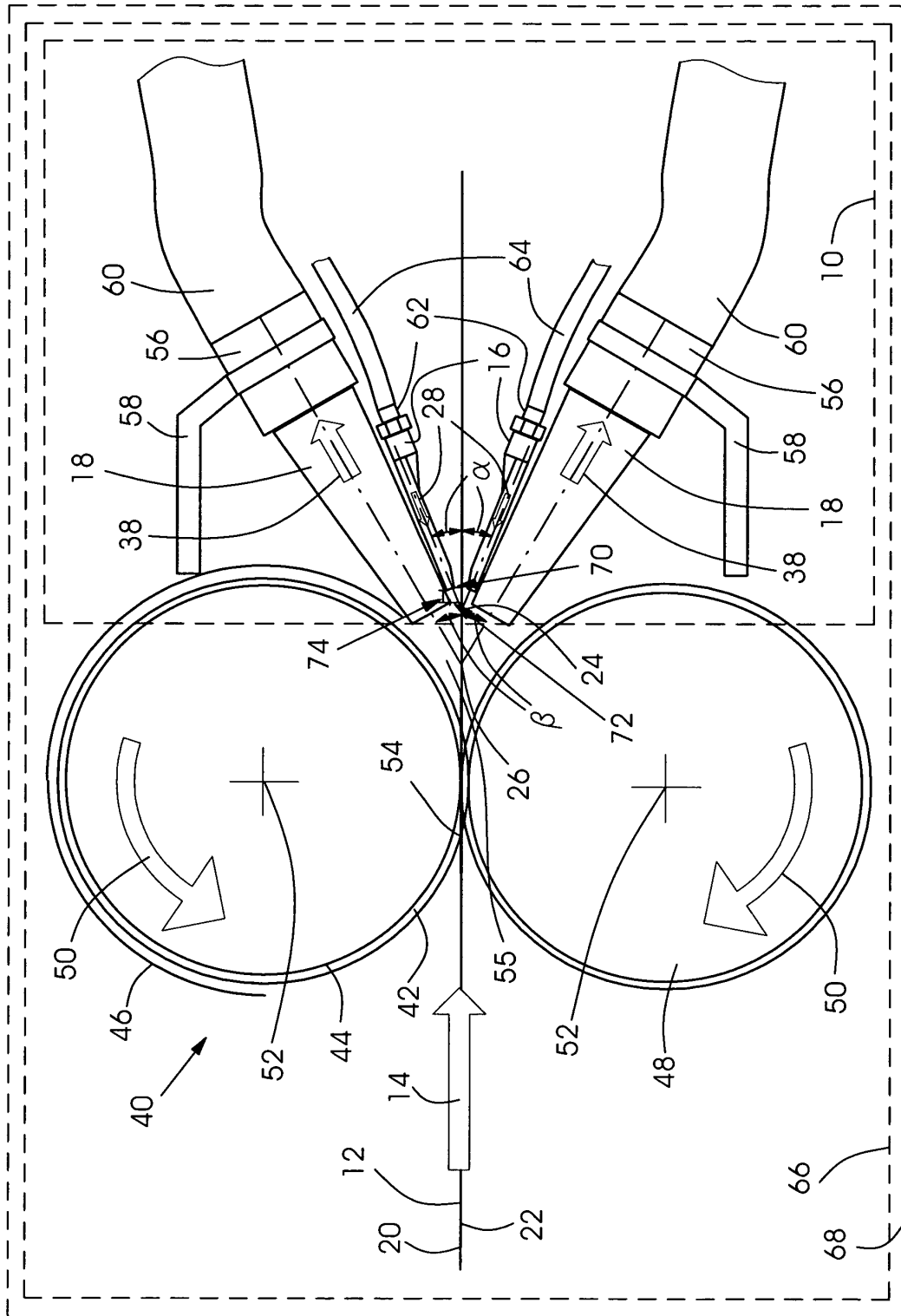


Fig. 3