

wenigstens einer sich an den Ausgang des Dosierspalts anschließenden Leit- oder Umlenkfläche ausgestattet sein. Die Freistrahldüse oder Teile davon können zudem zur Einstellung des Auftreffwinkels des Freistrahls auf die Strahlteilungsfläche gleichmäßig über im wesentlichen die gesamte Maschinenbreite und/oder zonenweise dreh- oder schwenkbar ausgebildet sein. Generell ist es auch empfehlenswert, vor einem zulaufseitigen Abschnitt der Strahlteilungseinrichtung eine Einrichtung zum Abhalten der von der Gegenwalze bzw. der Materialbahn mitgeschleppten Luftgrenzschicht vorzusehen, die das Auftreten von negativen Grenzschichtphänomenen vermeidet und so zu einer weiteren Erhöhung der Auftragsqualität beiträgt.

Das erfindungsgemäße Auftragwerk gestattet aufgrund seiner Strahlteilungseinrichtung auf vorteilhafte, einfache und effektive Art und Weise die Herstellung eines qualitativ hochwertigen, dünneren Auftrags, bzw. geringeren Strichgewichtes, als dies fertigungstechnisch durch die Vorgabe oder Einstellung der Breite der Düsenöffnung allein erreichbar wäre. Somit können zur Vermeidung einer Düsenverstopfung größere Düsenöffnungsbreiten gefahren und trotzdem sehr geringe Strahldicken des Auftragstrahls erzielt werden. Auch wird eine Fertigdosisierung zu geringen Strichgewichten begünstigt, wodurch aufwendige und teure Zusatzeinrichtungen vermeidbar sind. Überdies eröffnet die Strahlteilungseinrichtung gegenüber konventionellen Auftragwerken eine weitere Möglichkeit zur Einstellung und Manipulation des Strichgewichtes. Je nach Ausgestaltungsweise der Strahlteilungseinrichtung ist hierbei der Anteil des Auftragstrahls am Gesamtfluß des Freistrahls prinzipiell von 0 bis 100 Prozent wählbar, was ein sehr breites Einstellungsspektrum eröffnet (Bei Bedarf kann die Strahlteilungseinrichtung also auch so eingestellt werden, daß kein Ableitstrahl auftritt, der Freistrahls also nicht geteilt wird und als reiner Auftragstrahl auf die Gegenfläche strömt, wobei eine Umlenkung des Freistrahls stattfinden kann oder auch nicht). Ferner läßt sich mit dem erfindungsgemäßen Auftragwerk die für eine hochwertige Beschichtung auf die Gegenfläche aufzubringende Auftragsmenge deutlich reduzieren. Dies wiederum ermöglicht eine Verringerung des erforderlichen Leistungsbedarfs und Bauvolumens sowohl von einzelnen Auftragwerkskomponenten, wie etwa Pumpen, Sammelbehälter usw., als auch des gesamten Auftragwerks und damit eine Senkung der Herstellungs-, Betriebs- und Wartungskosten.

Gemäß einem vorteilhaften Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung umfaßt die Strahlteilungseinrichtung des Auftragwerks wenigstens eine Strahlteilungsfläche, auf die der Freistrahls unter einem vorbestimmten Auftreffwinkel α auftrifft, und von der der Auftragstrahl unter einem Winkel β und der Ableitstrahl unter einem Winkel γ abströmt. Die Geometrie der Strahlteilungsfläche ist den jeweils gewünschten Strahlteilungseigenschaften sowie den Strömungseigenschaften des Streichmediums angepaßt. So kann die Strahlteilungsfläche im

Querschnitt symmetrisch oder asymmetrisch geformt sein und überdies auch spezielle strömungsgünstige Strahlteilungselemente, wie etwa in den Freistrahls ragende keil-, klingen oder schneidenförmige oder abreibkantenartige Abschnitte umfassen. Die Strahlteilungsfläche sowie die von der Gestalt und Anordnung der Strahlteilungsfläche abhängenden Winkel α , β und γ , die je nach Wahl der Bezugsflächen oder -ebenen, an denen man die Winkel mißt, gleich oder unterschiedlich sein können, gestatten somit eine gezielte Aufteilung und Manipulation des aus der Düsenöffnung ausgestoßnen Streichmediums. Der Abströmwinkel β des Auftragstrahls gibt auch den Auftreffwinkel φ auf die zu beaufschlagende Gegenfläche vor.

Ausführungsformen, bei denen die Strahlteilungsfläche bei Betrachtung im Querschnitt gerade, konvex, konkav oder doppelkonkav geformt ist, haben zu besonders günstigen Strahlteilungs- und Manipulationseigenschaften geführt. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese speziellen Formen beschränkt. Ebenso können beliebige andere geeignete Formen zur Anwendung kommen.

Die Geometrie der Strahlteilungsfläche ist vorzugsweise verstellbar ausgebildet, so daß sowohl im Stillstand als auch im laufenden Betrieb des Auftragwerks eine Anpassung der Strahlteilungsflächengestalt an geänderte oder sich ändernde Betriebsbedingungen vorgenommen werden kann. Die Position der Strahlteilungsfläche relativ zur Freistrahldüse und/oder zur Gegenfläche kann hierbei konstant gehalten oder, wie nachfolgend noch im Detail erläutert, variiert werden.

Die Strahlteilungsfläche ist gemäß einer weiteren positiven Ausführungsform der Erfindung mit einer vorbestimmten Oberflächenstruktur und/oder Oberflächenbeschichtung versehen. Je nach Anwendungsfall kann somit die Oberfläche der Strahlteilungsfläche zum Beispiel hydraulisch glatt oder aber aufgerauht oder mit einer speziellen Oberflächenstruktur ausgestattet sein, zum Beispiel mit einer geriffelten oder gewellten Oberfläche, die dazu dienen kann ein bestimmtes Schergefälle in dem an der Strahlteilungsfläche entlangstromenden Streichmedium aufzubauen. Des weiteren ist es demnach auch möglich die Strahlteilungsfläche zur Verringerung des Abriebs mit einer abriebfesten Beschichtung, beispielsweise einer Oxydkeramikschiicht, zu versehen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Auftragwerks ist die Strahlteilungsfläche relativ zur Freistrahldüse und/oder relativ zur zu beschichtenden Gegenfläche beweglich angeordnet. Die Beweglichkeit der Strahlteilungsfläche gestattet nicht nur eine exakte Einstellung des Aufteilungsverhältnisses der Volumen- bzw. Massenströme von Ableitstrahl und Auftragstrahl oder die zuvor bereits angesprochene Variation des Auftreffwinkels des Auftragstrahls, sondern auch eine Anpassung einer einzelnen Strahlteilungseinrichtung an geänderte oder sich verändernde Betriebsbedingungen, wie zum Beispiel

die Wahl eines anderen Streichmediums und dergleichen. Die Einsatzmöglichkeiten der Strahlteilungseinrichtung werden damit erheblich erweitert.

In diesem Zusammenhang hat es sich auch als positiv herausgestellt, die Strahlteilungsfläche bezogen auf die Strahlrichtung des Freistrahls gleichmäßig über im wesentlichen die gesamte Maschinenbreite dreh- oder schwenkbar und/oder translatorisch beweglich anzuordnen. Diese Verstellmöglichkeiten sind konstruktiv besonders einfach zu realisieren und bewirken mit der jeweils gewählten Geometrie der Strahlteilungsfläche bestimmte gewünschte Strahlteilungseigenschaften. Im Bedarfsfall kann die Strahlteilungsfläche bezogen auf die Strahlrichtung des Freistrahls auch zonenweise dreh- oder schwenkbar und/oder zonenweise translatorisch beweglich angeordnet sein. Zu diesem Zweck ist die Strahlteilungsfläche vorteilhafterweise zonenartig unterteilt oder über zonenartige Abschnitte hinweg entsprechend elastisch deformierbar. Eine zonenweise unterschiedliche Verstellung der Strahlteilungsfläche ist primär zum Ausgleich von lokalen Fertigungstoleranzen sowie zur Herstellung und Manipulation eines gewünschten Querprofils des aufgetragenen oder aufzutragenden Streichmediums geeignet.

Die Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Arten der beweglichen Anordnung der Strahlteilungsfläche beschränkt. Ebenso ist es beispielsweise denkbar die Strahlteilungseinrichtung und damit die Strahlteilungsfläche zur Änderung und/oder Einstellung des Volumen- oder Massenstroms des Auftragstrahls und/oder des Ableitstrahls in einer die Strahlrichtung des Freistrahls kreuzenden Richtung beweglich anzuordnen.

Zur Verstellung der Strahlteilungsfläche in der zuvor beschriebenen Art und Weise ist das erfindungsgemäße Auftragswerk mit wenigstens einer Verstelleinrichtung ausgestattet.

Das erfindungsgemäße Auftragswerk umfaßt zweckmäßigerweise wenigstens eine Regeleinrichtung mit einem Regelkreis, in den die zuvor genannte Verstelleinrichtung eingebunden ist. Dies gestattet insbesondere während des laufenden Betriebs des Auftragwerks eine schnelle und zuverlässige Anpassung der jeweiligen Strahlteilungsflächenposition an sich ändernde Betriebsbedingungen.

Schließlich ist gemäß einem anderen vorteilhaften Ausgestaltungsmerkmal des erfindungsgemäßen Auftragwerks vorgesehen, daß die Strahlteilungseinrichtung wenigstens eine Heizeinrichtung und/oder wenigstens eine Kühleinrichtung umfaßt. Auf diese Weise kann die Strahlteilungseinrichtung bei Bedarf beheizt und/oder gekühlt werden, um so beispielsweise die Viskosität und/oder den Immobilisierungspunkt des die Strahlteilungseinrichtung kontaktierenden Streichmediums zu beeinflussen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird des weiteren gelöst durch ein erfindungsgemäßes Ver-

fahren zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Streichmediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, mit den Merkmalen des Anspruchs 13. Dieses Verfahren besitzt die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Auftragwerk geschilderten Vorteile.

Gemäß einem vorteilhaften Ausgestaltungsmerkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Änderung und/oder Einstellung des Volumen- oder Massenstroms des Auftragstrahls und/oder des Ableitstrahls und/oder zur Einstellung oder Änderung des Auftreffwinkels des Auftragstrahls auf die Gegenfläche der Auftreffwinkel des Freistrahls auf die Strahlteilungseinrichtung verändert. Diese Winkeländerung ist sowohl durch ein entsprechendes Bewegen der Strahlteilungseinrichtung selbst als auch durch ein Bewegen der Freistrahldüse oder Teilen davon relativ zur Strahlteilungseinrichtung durchführbar. Des weiteren kann diese Winkeländerung gleichmäßig über im wesentlichen die gesamte Maschinenbreite oder aber bei Bedarf zonenweise unterschiedlich erfolgen.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorteilhafterweise durch einen Schritt ergänzt, demgemäß der den Ableitstrahl bildende Streichmediumanteil gesammelt und in einen Streichmediumkreislauf zurückgeführt wird; hierzu sind entsprechende Sammel- sowie Leitungs-, Pumpen- und Filtereinrichtungen vorgesehen. Dies ermöglicht eine Weiterverwendung des abgeleiteten Streichmediumanteils. Es soll an dieser Stelle nochmals angemerkt werden, daß infolge der durch das erfindungsgemäße Auftragsverfahren deutlich reduzierbaren Auftragsmenge auch die zum Umwälzen des Streichmediums erforderlichen, zuvor genannten Auftragwerkskomponenten wesentlich verkleinert werden können.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit zusätzlichen Ausgestaltungsmerkmalen und weiteren Vorteilen sind nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung einer ersten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragwerks im Bereich einer mit einer Freistrahldüse und einer Strahlteilungseinrichtung ausgestatteten Dosiereinrichtung,
- Fig. 2a eine schematische Querschnittsdarstellung der Strahlteilungseinrichtung von Fig. 1 in einer ersten Verstellposition,
- Fig. 2b eine schematische Querschnittsdarstellung der Strahlteilungseinrichtung von Fig. 1 in einer zweiten Verstellposition,
- Fig. 3 eine schematische Querschnittsdarstellung

einer Strahlteilungsfläche einer Strahlteilungseinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform, und

Fig. 4 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Strahlteilungsfläche einer Strahlteilungseinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform.

In der nachfolgenden Beschreibung und in den Figuren werden zur Vermeidung von Wiederholungen gleiche Bauteile und Komponenten auch mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, sofern keine weitere Differenzierung erforderlich ist.

Das erfindungsgemäße Auftragwerk, das im vorliegenden Fall als Auftragwerk zum indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Streichmediums 2 auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, ausgelegt ist, umfaßt eine Dosiereinrichtung mit einem als Freistrahldüse ausgebildeten Dosierspalt 4, der zwischen zwei Lippen 6, 8 gebildet ist. Eine solche, an sich bekannte Dosiereinrichtung wird beispielsweise von der Anmelderin unter der Handelsbezeichnung "Jet-Flow-F" vertrieben. Dem Dosierspalt 4, aus dem das Streichmedium 2 in einem durch die Umgebungsatmosphäre verlaufenden freien Strahl 10 austritt, liegt eine als Trägerfläche dienende und von dem Freistrahls 10 zu beaufschlagende Auftragswalze 12 gegenüber. Die Drehrichtung der Walze 12 ist durch einen Pfeil angedeutet.

Von der Auftragswalze 12 wird das Streichmedium 2 in einem nicht gezeigten Walzenspalt, durch den die Materialbahn hindurchläuft, auf die Materialbahn übertragen. Diejenige der beiden den Dosierspalt 4 bildenden Lippen 6, 8, die auf der Seite des Dosierspalts 4 liegt, auf der die Auftragswalze 12 auf die Dosiereinrichtung zuläuft, wird übrigens auch als zulaufseitige Lippe 6 bezeichnet. Entsprechend wird die zweite Lippe 8, die auf der Seite des Dosierspalts 4 liegt, von der die Auftragswalze 12 wegläuft, als ablaufseitige Lippe 8 bezeichnet.

Wie in der Figur 1 zu erkennen, ist in einem zwischen dem Ausgang des Dosierspalts 4 der Freistrahldüse und der Auftragswalze 12 befindlichen Bereich eine im Freistrahls 10 liegende Strahlteilungseinrichtung D vorgesehen, die den Freistrahls 10 in einen Ableitstrahl 10.4 und einen Auftragstrahl 10.2 aufteilt, der auf die Auftragswalze 12 strömt. Die Strahlteilungseinrichtung D, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel in der Art einer verstellbar angeordneten Prallplatte mit einer im wesentlichen ebenen Strahlteilungsfläche 14 ausgestaltet ist, auf die der aus dem Dosierspalt 4 austretende Freistrahls 10 unter einem Auftreffwinkel α auftrifft und von der gemäß der Darstellung in Fig. 1 der Auftragstrahl 10.2 nach rechts oben unter einem Winkel β und der Ableitstrahl 10.4 nach links unten unter einem Winkel γ abströmt. Der Auftreffwinkel α ist hierbei zwischen einer im Auftreffpunkt P1 des Freistrahls 10 auf

die Strahlteilungsfläche 14 an diese angelegten Tangente und dem mittleren Strömungsfaden des Freistrahls 10, und die Winkel β bzw. γ zwischen dem mittleren Strömungsfaden des Freistrahls 10 und dem mittleren Strömungsfaden des die Strahlteilungsfläche 14 verlassenden Auftragstrahls 10.2 bzw. Ableitstrahls 10.4 gemessen. Der Abströmwinkel β des Auftragstrahls 10.2 gibt gleichzeitig den Auftreffwinkel φ des Auftragstrahls 10.2 auf die Auftragswalze 12 vor, wobei der Winkel φ in Auftreffpunkt P2 des Auftragstrahl 10 zwischen einer an die Auftragswalze 12 gelegten Tangente T und dem mittleren Strömungsfaden des Auftragstrahls 10.2 gemessen ist. Der Auftragstrahl 10.2 trifft bei dieser Konfiguration schräg in Laufrichtung der Auftragswalze 12 auf diese auf. Der Auftrag erfolgt ohne Überschub als Fertigdosierung, d.h. es ist bei dieser Variante prinzipiell kein dem Auftragsort nachgeschaltetes Rakelement erforderlich.

Die Strahlteilungsfläche 14 teilt also den Gesamtstrom (Volumenstrom bzw. Massenstrom) des aus dem Dosierspalt 4 austretenden Freistrahls 10 in zwei Teilströme auf, nämlich den Auftragstrahl 10.2 und den Ableitstrahl 10.4, die je nach Einstellung der Strahlteilungsfläche 14 jeweils kleiner gleich dem Gesamtstrom sind. Der Anteil des Auftragstrahls 10.2 am Gesamtstrom des Freistrahls 10 ist hierbei generell von 0 bis 100 Prozent einstellbar, wie nachfolgend noch im Detail erläutert wird.

Der den Ableitstrahl 10.4 bildende Streichmediumanteil wird in einer Sammeleinrichtung 16 aufgefangen und wieder in den Streichmediumkreislauf zurückgeführt, was eine Weiterverwendung des abgeleiteten Streichmediumanteils ermöglicht. Die zu der Sammeleinrichtung 16 gehörenden Leitungen sowie Pumpen- und Filtereinrichtungen sind in der Zeichnung zusammenfassend mit dem Bezugszeichen 18 gekennzeichnet.

Der Fig. 1 ist des weiteren zu entnehmen, daß in der Nähe eines zulaufseitigen Abschnitts der Strahlteilungseinrichtung D eine Einrichtung 20 zum Abhalten der von der Auftragswalze 12 mitgeschleppten Luftgrenzschicht vorzusehen ist. Diese Einrichtung, die im vorliegenden Fall als eine sich im wesentlichen über die gesamte Breite der Auftragswalze erstreckende Blaseinrichtung 20 ausgelegt ist, die durch das Ausblasen von Luft in einer gegen die Rotationsrichtung der Auftragswalze 12 gerichteten Richtung eine Art "Grenzschichtvorhang" erzeugt, vermeidet den Einfluß von sich negativ auf die Auftragsqualität auswirkenden Grenzschichtphänomenen.

In der Fig. 2a ist eine schematische Querschnittsdarstellung der Strahlteilungseinrichtung D von Fig. 1 in einer ersten Verstellposition und in Fig. 2b in einer zweiten Verstellposition dargestellt. Die Dosiereinrichtung sowie die Sammeleinrichtung 16 und die Einrichtungen 18 und 20 sind hierbei der Einfachheit halber nicht gezeigt. Wie in diesen beiden Figuren zu erkennen, ist die Strahlteilungsfläche 14 der Strahlteilungseinrich-

tung D relativ zur Auftragswalze 12 sowie relativ zum Dosierspalt der Freistrahldüse und damit bezogen auf die Strahlrichtung des aus dem Dosierspalt austretenden Freistrahls 10 beweglich angeordnet, und zwar ist die Strahlteilungsfläche 14 sowohl gleichmäßig über im wesentlichen die gesamte Maschinenbreite als auch bei Bedarf zonenweise unterschiedlich drehbar. Die zonenweise Verstellbarkeit wird hierbei dadurch gewährleistet, daß die Strahlteilungsfläche 14 in sich drehelastisch ausgebildet ist. Zur Verstellung der Strahlteilungsfläche 14 ist eine Verstelleinrichtung vorgesehen, die eine Vielzahl von direkt oder indirekt an der Strahlteilungsfläche 14 angreifenden Stellgliedern 22 umfaßt, die in Breitenrichtung der Strahlteilungseinrichtung D und damit in Maschinenbreitenrichtung gleichmäßig oder ungleichmäßig voneinander beabstandet sind. Diese Verstelleinrichtung ist in einen Regelkreis einer der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellten Regelung eingebunden, die in Abhängigkeit von verschiedenen Meßwerten, wie etwa des aktuellen Quer- und/oder Längsprofils des erzeugten Auftrags, die Einstellung der Strahlteilungsfläche 14 zur Realisierung eines gewünschten Quer- und/oder Längsprofils nachregelt.

Durch das Verändern des Auftreffwinkels α des Freistrahls 10 auf die Strahlteilungsfläche 14 infolge des in den Figuren 2a und 2b angedeuteten Drehens der Strahlteilungsfläche 14 kann also der Volumen- bzw. Massenstrom des Auftragstrahls 10.2 und des Ableitstrahls 10.4 geändert oder eingestellt und somit der Anteil des Auftragstrahls 10.2 am Gesamtstrom des Freistrahls 10 in einem von der Drehung abhängigen Einstellungsbereich von 0 bis 100 Prozent frei gewählt werden. Bei der vorliegenden Ausgestaltung der Strahlteilungsfläche 14 erfolgt mit einer Änderung des Winkels α (der hier bei den gewählten Bezugslinien bzw. Bezugsebenen dem Winkel β entspricht) gleichzeitig auch eine Änderung der Abströmwinkel β , γ und des Auftreffwinkels φ des Auftragstrahls 10.2 auf die Fläche der Auftragswalze 12. Es soll an dieser Stelle angemerkt werden, daß aus einer Änderung des Auftreffwinkels α nicht zwingendermaßen auch eine Variation der Winkel β , γ , φ resultieren muß, da dies primär von der jeweiligen Ausgestaltungsweise der Strahlteilungsfläche 14 und deren Verstellmöglichkeiten abhängt. Wird nämlich, wie bereits eingangs angedeutet, die Geometrie der Strahlteilungsfläche 14 selbst verstellbar ausgebildet, können bei einem variablen Auftreffwinkel α durchaus konstante Winkel β , γ , φ verwirklicht werden. Ebenso ist es grundsätzlich möglich durch eine geeignete Änderung von mindestens einem der Winkel β , γ den Anteil des Auftragstrahls 10.2 am Gesamtstrom zu beeinflussen.

Wie in der Fig. 2a angedeutet, wird durch ein Vergrößern des Winkels α der Volumen- bzw. Massenstrom des Auftragstrahls 10.2 vergrößert und der des Ableitstrahls 10.4 verkleinert und damit ein dickerer Strich erzielt, während in der Fig. 2b durch Verkleinern

des Winkels α der Volumen- bzw. Massenstrom des Auftragstrahls 10.2 verkleinert und der des Ableitstrahls 10.4 vergrößert und damit ein dünnerer Strich erzielt wird.

Fig. 3 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung einer Strahlteilungsfläche 14 einer Strahlteilungseinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform. Diese Strahlteilungsfläche 14 entspricht im wesentlichen der in den Fig. 1, 2a und 2b gezeigten Variante. Sie besitzt darüber hinaus jedoch noch auf der Mitte ihrer dem Freistrahls 10 zugeordneten Seite ein integral eingeformtes keilförmiges Strahlteilungselement 24, dessen Spitze in den auf die Strahlteilungsfläche 14 auftreffenden Freistrahls 10 ausgerichtet wird und somit den Freistrahls 10 einfacher und strömungsgünstiger in den Auftragstrahl 10.2 und den Ableitstrahl 10.4 teilt.

Fig. 4 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung einer Strahlteilungsfläche 14 einer Strahlteilungseinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform. Hier besitzt die Strahlteilungsfläche 14 in Bezug auf den auftreffenden Freistrahls 10 eine doppelkonkave Querschnittsform, wobei der keilförmige Übergang 26 zwischen den beiden einzelnen konkaven Abschnitten dieser Fläche bevorzugt ein Strahlteilungselement bildet, wie es bereits im Zusammenhang mit der Fig. 3 erläutert wurde.

Die Erfindung ist nicht auf die obigen Ausführungsbeispiele, die lediglich der allgemeinen Erläuterung des Grundgedankens der Erfindung dienen, beschränkt. Im Rahmen des Schutzzumfangs kann das erfindungsgemäße Auftragwerk vielmehr auch andere als die oben beschriebenen Ausgestaltungsformen annehmen. Das Auftragwerk kann hierbei insbesondere Merkmale aufweisen, die eine Kombination aus den jeweiligen Einzelmerkmalen der Ansprüche darstellen. Im Gegensatz zu der in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Anordnung der Freistrahldüse und der Strahlteilungseinrichtung ist es auch grundsätzlich möglich diese Komponenten derart in Bezug auf die zu beschichtende Gegenwalze zu positionieren, daß der von der Strahlteilungsfläche der Strahlteilungseinrichtung abgeleitete Auftragstrahl gegen die Laufrichtung der Gegenwalze gerichtet ist. Bei dem erfindungsgemäßen Auftragwerk sind anstelle der oben erläuterten Dosiereinrichtung des weiteren auch andere geeignete Freistrahldüsenauftrags- oder Dosiereinrichtung einsetzbar, so auch Einrichtungen, die beispielsweise eine konkave oder konvexe Umlenkfläche oder eine gerade Leitfläche aufweisen. Entgegen der oben dargelegten Variante kann ferner der Auftrag bei Bedarf auch im Überschuß erfolgen, d.h. ein Teil des durch den Auftragstrahl aufgetragenen Streichmediums wird wieder durch ein Rakelement, z.B. eine Rakelklinge, eine Rollrakel oder dergleichen, entfernt bzw. auf ein gewünschtes Quer- und/oder Längsprofil abgerakelt und damit enddosiert. Ebenso ist es möglich, die Strahlteilungsfläche z.B. durch Drehen, Verschwenken oder Kippen (z.B. mit einem Winkel β geringfügig größer 90°) so einzustellen,

daß keine Teilung des Freistrahls erfolgt, kein Ableitstrahl auftritt und der Freistrah direkt oder aber umgelenkt in voller Menge auf die Gegenfläche strömt.

Bezugszeichen in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

Bezugszeichenliste

Es bezeichnen:

2	Streichmedium	
4	Dosierspalt	
6	zulaufseitige Lippe	
8	ablaufseitige Lippe	
10	Freistrah des Streichmediums	
10.2	Auftragstrahl	
10.4	Ableitstrahl	
12	Auftragswalze	
14	Strahlteilungsfläche von D	
16	Sammeleinrichtung	
18	Leitungen, Pumpen- und Filtereinrichtungen	
20	Blaseinrichtung zur Grenzschichtbeeinflussung	
22	Stellglieder / Verstelleinrichtung	
24	keilförmiges Strahlteilungselement von 14	
26	keilförmiger Übergang von 14	
α	Auftreffwinkel des Freistrahls auf 14	
β	Abströmwinkel des Auftragstrahls 10.2	
γ	Abströmwinkel des Ableitstrahls 10.4	
φ	Auftreffwinkel des Auftragstrahls auf 12	
D	Strahlteilungseinrichtung	
P1	Auftreffpunkt des Freistrahls 10 auf 14	
P2	Auftreffpunkt des Auftragstrahls 10.2 auf 12	
T	Tangente an 12 im Punkt P2	

Patentansprüche

1. Auftragwerk zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Streichmediums (2) auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, umfassend

- wenigstens eine Freistrahldüse (4), aus der das Streichmedium (2) in einem durch die Umgebungsatmosphäre verlaufenden freien Strahl (10) austritt, und
- wenigstens eine der Freistrahldüse (4) gegenüberliegende und von dem Freistrah zu beaufschlagende Gegenfläche (12),

dadurch gekennzeichnet, daß

in einem zwischen dem Ausgang der Freistrahldüse (4) und der Gegenfläche (12) befindlichen Bereich wenigstens eine im Freistrah (10) ange-

ordnete Strahlteilungseinrichtung (D, 14) vorgesehen ist, die den Freistrah (10) in mindestens einen Ableitstrahl (10.4) und mindestens einen Auftragstrahl (10.2) aufteilt, der auf die Gegenfläche (12) strömt.

2. Auftragwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlteilungseinrichtung (D) wenigstens eine Strahlteilungsfläche (14) umfaßt, auf die der Freistrah (10) unter einem vorbestimmten Auftreffwinkel (α) auftrifft, und von der der Auftragstrahl (10.2) unter einem Winkel (β) und der Ableitstrahl (10.4) unter einem Winkel (γ) abströmt.

3. Auftragwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlteilungsfläche (14) bei Betrachtung im Querschnitt gerade, konvex, konkav oder doppelkonkav geformt ist.

4. Auftragwerk nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Geometrie der Strahlteilungsfläche (14) verstellbar ausgebildet ist.

5. Auftragwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlteilungsfläche (14) mit einer vorbestimmten Oberflächenstruktur und/oder Oberflächenbeschichtung versehen ist.

6. Auftragwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlteilungsfläche (14) relativ zur Freistrahldüse (4) und/oder relativ zur Gegenfläche (12) beweglich angeordnet ist.

7. Auftragwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlteilungsfläche (12) bezogen auf die Strahlrichtung des Freistrahls (10) gleichmäßig über im wesentlichen die gesamte Maschinenbreite dreh- oder schwenkbar und/oder translatorisch beweglich angeordnet ist.

8. Auftragwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlteilungsfläche (14) bezogen auf die Strahlrichtung des Freistrahls (10) zonenweise dreh- oder schwenkbar und/oder zonenweise translatorisch beweglich angeordnet ist.

9. Auftragwerk nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlteilungsfläche (14) zonenartig unterteilt ist.

10. Auftragwerk nach Anspruch 7 oder 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
dieses wenigstens eine Verstelleinrichtung (22) zur
Verstellung der Strahlteilungsfläche (14) umfaßt. 5
11. Auftragwerk nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
dieses wenigstens eine Regeleinrichtung mit einem
Regelkreis umfaßt, in den die Verstelleinrichtung
(22) eingebunden ist. 10
12. Auftragwerk nach einem oder mehreren der vorher-
genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Strahlteilungseinrichtung (14) wenigstens eine 15
Heizeinrichtung und/oder wenigstens eine Kühlein-
richtung umfaßt.
13. Verfahren zum direkten oder indirekten Auftragen
eines flüssigen oder pastösen Streichmediums (2) 20
auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus
Papier oder Karton, mittels eines Auftragwerkes,
das wenigstens eine Freistrahldüse (4), aus der das
Streichmedium (2) in einem durch die Umgebungs-
atmosphäre verlaufenden freien Strahl (10) austritt, 25
und wenigstens eine der Freistrahldüse (4) gegen-
überliegende und von dem Freistrahls zu beauf-
schlagende Gegenfläche (12) aufweist, umfassend
folgende Schritte:
30
- Leiten des Freistrahls (10) auf wenigstens eine
in einem zwischen dem Ausgang der Frei-
strahldüse (4) und der Gegenfläche (12) bef-
indlichen Bereich angeordnete Strahlteilungs-
einrichtung (D, 14), und 35
 - Teilen des Freistrahls (10) mittels der Strahltei-
lungseinrichtung (D, 14) in mindestens einen
Ableitstrahl (10.4) und mindestens einen Auf-
tragstrahl (10.2), der auf die Gegenfläche (12)
strömt. 40
14. Verfahren nach Anspruch 13,
gekennzeichnet durch
Verändern des Auftreffwinkels (α) des Freistrahls 45
(10) auf die Strahlteilungseinrichtung (D, 14) zur
Änderung und/oder Einstellung des Volumen- oder
Massenstroms des Auftragstrahls (10.2) und/oder
des Ableitstrahls (10.4) und/oder zur Einstellung
oder Änderung des Auftreffwinkels (φ) des Auftrags-
strahls (10.2) auf die Gegenfläche (12). 50
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
gekennzeichnet durch
Sammeln (16) des den Ableitstrahl (10.4) bildenden 55
Streichmediumanteils und Rückführen (18) dieses
Anteils in einen Streichmediumkreislauf.

Fig. 1

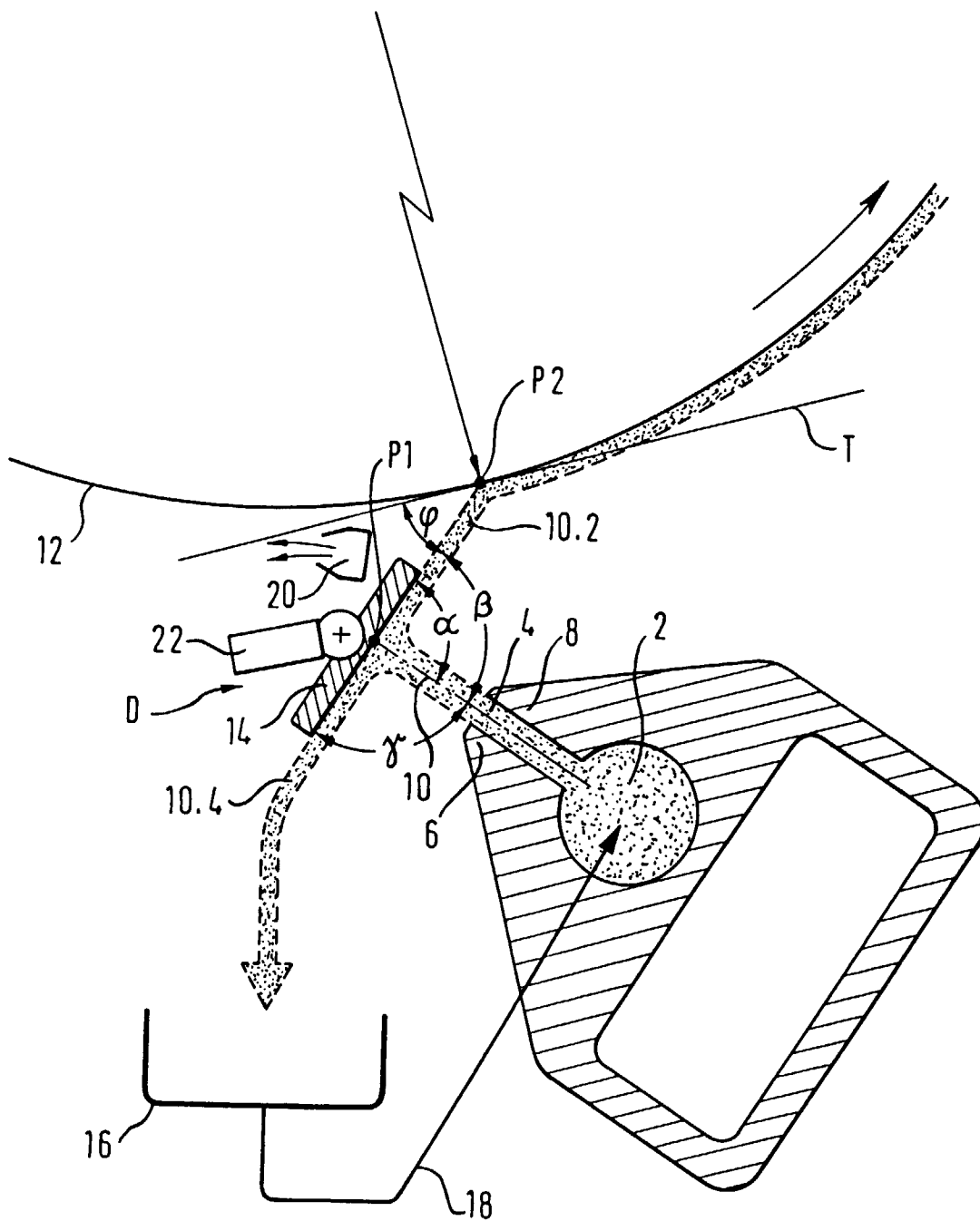


Fig. 2a

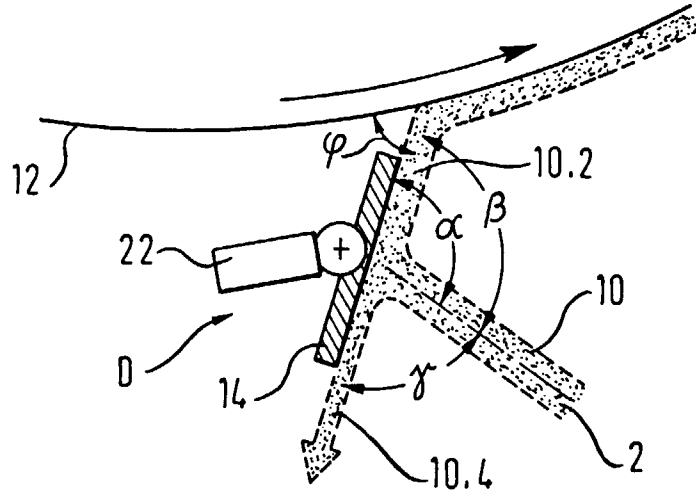


Fig. 2b

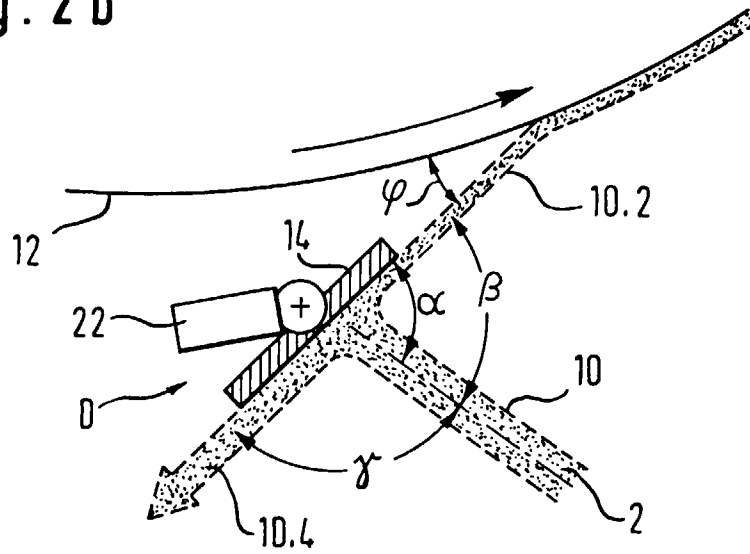


Fig. 3

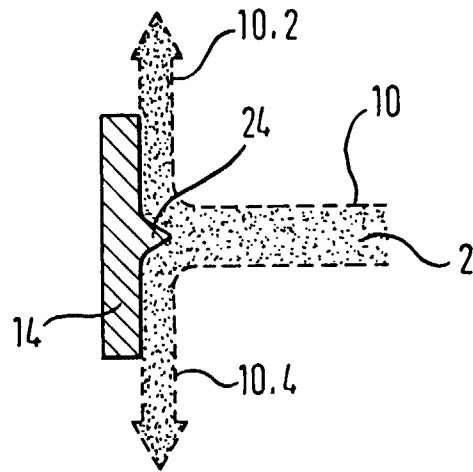
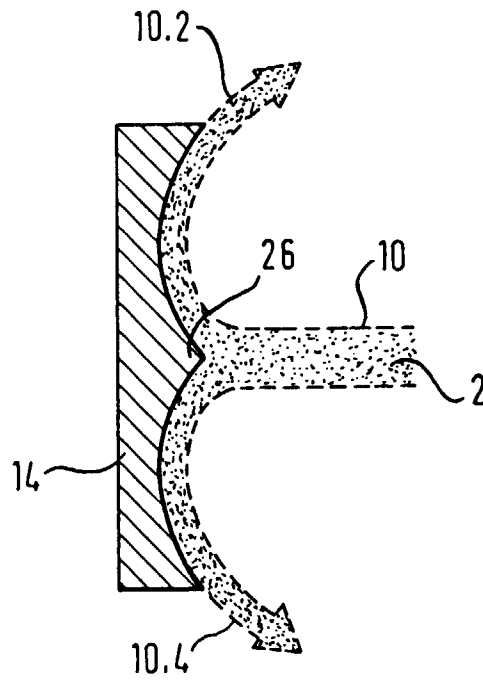


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 8893

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 4 095 444 A (PASCOE SR WILLIAM MARTIN ET AL) * Abbildungen 3,4 * ---	1-15	D21H23/32 B05C5/02 D21H23/50
A	US 4 921 650 A (ERIKSSON KJELL G ET AL) * Abbildung 1 * ---	1-15	
A	US 5 350 597 A (PELLEY KENNETH A) * Abbildung 4 * ---	1-15	
D,A	DE 43 36 365 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) * das ganze Dokument * ---	1-15	
D,A	DE 295 20 678 U (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) * das ganze Dokument * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D21H B05C D06B B05D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1.April 1998	Prüfer Barathe, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)