



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 520 145 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.12.95**

Int. Cl.⁶: **B41F 23/00**, B08B 5/04

Anmeldenummer: **92105220.5**

Anmeldetag: **26.03.92**

Vorrichtung zum Abführen von Staub

Priorität: **25.06.91 DE 4120973**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.92 Patentblatt 92/53

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.12.95 Patentblatt 95/50

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 245 526
DE-A- 3 914 310
US-A- 4 454 621

Patentinhaber: **Eltex-Elektrostatik Gesellschaft
mbH**
Neudorfer Strasse 5
D-79576 Weil am Rhein (DE)

Erfinder: **Hahne, Ernst August**
Oberer Rosenbergweg 26
CH-4123 Allschwill (CH)
Erfinder: **Sternemann, K.H.**
Sessgasse 13 a
W-7582 Bühlertal (DE)

Vertreter: **Säger, Manfred, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Säger & Partner
Postfach 81 08 09
D-81908 München (DE)

EP 0 520 145 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abführen von Staub, der folienartigen Materialbahnen - beispielsweise Papier-, Kunststoff- oder Textilbahnen - oder Platten und Endlosbahnen anhaftet.

Es ist bereits eine Vorrichtung zum Abführen von Staub bekannt (DE-39 14 310 A1), die dazu dient, den im Bereich von Wendestangen anfallenden Staub aufzunehmen und abzuführen. Die bekannte Vorrichtung weist unter anderem eine Entladungselektrode, Absaugkammern und ein Führungselement auf, über das die Materialbahn bewegt wird. Das Führungselement ist bei der bekannten Vorrichtung eine Wendestange.

Mit der bekannten Vorrichtung sollte der Schnittstaub, der beim Schneiden von Papierbahnen anfällt, entfernt werden, damit ein Stillsetzen der Anlage zwecks mechanischer Reinigung nicht mehr erfolgen muß und um die Gefahr einer Staubexplosion zu verringern. Die zu diesem Zweck vorgesehenen Absaugkammern sind halbkreisförmig um die Wendestange herum angeordnet und nehmen den durch die Blasluft der Wendestange und die Zentripetalbeschleunigung abgelösten Staub auf. Zusätzlich ist auf der den Absaugkammern abgewandten Seite der Papierbahn ein Absaugstutzen vorgesehen, sowie Entladungselektroden, die eine Reduzierung elektrostatischer Haftkräfte durch elektrostatische Neutralisation der Staubpartikel und der Produktbahn durch ein entsprechendes Angebot von positiven und negativen Ionen in der umgebenden Luft bewirken.

Nachteilig an der bekannten Vorrichtung, die sich im allgemeinen bewährt hat ist aber, daß diese infolge der bogenförmig angeordneten Absaugkammern nur im Umlenkbereich der Materialbahn an Wendestangen angeordnet werden kann und nur eine den gesteigerten Anforderungen an die Entstaubung nicht mehr gerecht werdende Entstaubungswirkung erzielt.

Die EP-A-0 245 526 offenbart eine Vorrichtung zum Abführen von Staub, der folienartigen Materialbahnen (1), - beispielsweise Papier-, Kunststoff- oder Textilbahnen - oder Platten und Endlosbahnen anhaftet, mit zumindest einer ersten Entladungselektrode (10) und mit einer ersten Absaugkammer (13), wobei Blasöffnungen (11) auf der der Absaugkammern (13) zugewandten Seite der Materialbahn (1) angeordnet sind.

Aus der US-A-4 454 621 ist eine Vorrichtung zum Abführen von Staub, der folienartigen Materialbahnen (S), - beispielsweise Papier-, Kunststoff- oder Textilbahnen - oder Platten und Endlosbahnen anhaftet, mit zumindest einer ersten Entladungselektrode (10) und mit einer ersten Absaugkammer (30) bekannt, wobei Blasöffnungen (38a) auf der der Absaugkammern (30) zugewandten Seite der

Materialbahn (1) angeordnet sind.

Störungsöffnungen, die nicht an eine Luftdruckquelle angeschlossen sind, werden in diesen Dokumenten nicht erwähnt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Abführen von Staub gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches zur Verfügung zu stellen, bei der die Entstaubungswirkung gegenüber der bekannten Vorrichtung gesteigert wird.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird bei einer Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches (DE-39 14 310 A1) durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Dazu sind erste Störungsöffnungen auf der den Absaugkammern zugewandten Seite der Materialbahn in Materialbahnbewegungsrichtung hinter der ersten Entladungselektrode und vor der ersten Absaugkammer angeordnet. Durch diese ersten Störungsöffnungen wird die zusätzliche Luft in den Spalt zwischen der Absaugkammer und dem gegenüberliegenden Führungselement eingesaugt, so daß Störungen in der Luftschicht auf der Materialbahn erzeugt werden, ein größerer Staubanteil mitgerissen und von der in Materialbahnbewegungsrichtung hinter den ersten Störungsöffnungen angeordneten ersten Absaugkammer aufgenommen werden kann. Außerdem bewirken die Störungsöffnungen eine Reduzierung der Gefahr des Ansaugens der Produktbahn. Durch eine geeignete Polung der Entladungselektrode, des Führungselements und der ersten Absaugkammer und gegebenenfalls weiterer Absaugkammern wird die Entstaubung noch verbessert. Besonders vorteilhaft ist es, die Entladungselektrode auf ein hohes Spannungspotential mit + und - an wechselnden Spitzen oder an eine rechteckförmige Wechselspannung zu legen, wobei gleichzeitig das Führungselement geerdet ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche aufgezeigt. Insbesondere das Anordnen zweiter Störungsöffnungen hinter der ersten Absaugkammer bewirkt eine Steigerung der Entstaubungswirkung, insbesondere dann, wenn der durch die zweiten Störungsöffnungen und den Spalt angesaugte Luftstrom auf den Bereich der Materialoberfläche gerichtet ist, in dem die erste Absaugkammer angeordnet ist. Durch diesen Luftstrom wird nämlich gegen die dicht über der Materialbahnoberfläche angeordnete Luftschicht eine Prallströmung aufgebaut, die im Zusammenwirken mit dem von der ersten Absaugkammer ausgehenden Unterdruck eine besonders gute Entstaubung bewirkt, was durch ein Ablösen der Strömung von der Materialbahnoberfläche hervorgerufen sein kann.

In einer besonderen Ausgestaltung saugt eine zweite Absaugkammer weitere Staubpartikel ab

und erhöht dadurch die Entstaubungswirkung. Zur Wirkungsverbesserung können auch dritte Störungsöffnungen angeordnet sein, die in Materialbahnbewegungsrichtung hinter der zweiten Absaugkammer angeordnet sind.

Zur Verbesserung der Strömungsverhältnisse, insbesondere der Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit ist ein erster Spalt, der zwischen den ersten Störungsöffnungen und dem Führungselement gebildet ist, verjüngt. Dadurch wird bei konstantem Volumenstrom in dem Spalt die Strömungsgeschwindigkeit in Materialbahnbewegungsrichtung erhöht, so daß ein höherer Staubpartikelanteil mitgerissen wird. Ein vergleichbarer Effekt wird dann erreicht, wenn der zwischen den zweiten Störungsöffnungen und dem Führungselement angeordnete zweite Spalt in Materialbahnbewegungsrichtung erweitert ist. In diesem Bereich erfolgt nämlich die Luftströmung aufgrund der Saugwirkung der Absaugkammern entgegen der Materialbahnbewegungsrichtung.

Das Führungselement kann entweder eine an sich bekannte Wendestange oder eine Umlenkrolle sein, es kann aber auch eine Platte mit im wesentlichen ebener Oberfläche vorgesehen sein. Dabei ist bei Materialbahnen mit geringer Eigensteifigkeit (dünne Papierbahnen, Folien, Stoffe) die Anordnung einer Welle zwingend erforderlich, da nur durch die Zugspannungen in der Materialbahn ein Einsaugen dieser in die Absaugkammern verhindert werden kann. Bei Materialbahnen mit genügend großer Eigensteifigkeit kann auf ein Führungselement auch verzichtet werden. Ein Spalt besteht dann zwischen den Störungsöffnungen und der Materialbahn. In jedem Fall ist es möglich, Blaslöcher zur Reibungsverringerung zwischen Materialbahn und Führungselement in dem Führungselement vorzusehen. In dem Fall, daß als Führungselement ein Zylinder, beispielsweise eine Wendestange vorgesehen ist, kann die zweite Absaugkammer so angeordnet sein, daß die sich tangential infolge der Umlenkung der Materialbahn von der Materialbahn lösenden Staubpartikel von der zweiten Absaugkammer aufgenommen werden. Durch eine möglichst lineare Ausrichtung der Kraftwirkung aufgrund des Absaugens und der Wirkung der Trägheitskraft der Staubpartikel soll eine maximale Verstärkung der beiden Effekte bewirkt werden.

Es wurde daran gedacht, die besonders guten Resultate bei der Entstaubung damit zu begründen, daß die stationäre Parallelströmung über der Materialbahn gestört wird. Durch die Wechselwirkungen von erster und zweiter Absaugkammer, ersten und gegebenenfalls zweiten sowie dritten Störungsöffnungen und sich verjüngendem Spalt werden über die durch die Störungsöffnungen eingesaugte Luft der stationären Parallelströmung kleine zweidimensionale Störungen überlagert, die sich aus Partial-

schwingungen verschiedener Wellenlängen aufbauen.

Die Ausrichtung der ersten Störungsöffnungen ist derart, daß der durch diese durchgehende Luftstrom im wesentlichen senkrecht auf die Materialbahnoberfläche gerichtet ist. Die Anordnung der ersten Saugkammer in dem Bereich, in dem die Ablösung einer durch Luft auf der Materialbahnoberfläche gebildeten Grenzschicht möglich ist, fördert ebenfalls die Entstaubungswirkung. Aus diesem Grund soll auch der Winkel Alpha, unter dem die erste Ansaugkammer die Luft ansaugt, dem Winkel einer Ablösestromlinie angepaßt sein.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt:

- Figur 1 eine erste Ausführungsform der erfindungsmäßigen Vorrichtung in einem Schnitt;
- Figur 2 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung abgebrochenen in einem Schnitt;
- Figur 3 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung abgebrochen in einem Schnitt;
- Figur 4 eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Schnitt.
- Figur 5 eine fünfte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer teilweise geschnittenen Darstellung von oben;
- Figur 6 die Vorrichtung gemäß Fig. 5 in einem Schnitt; und
- Figur 7 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit zusätzlich angeordneten Zuluftrohren.

Eine bevorzugte erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 1 gezeigt. In dieser ist ein Führungselement 7 als Zylinder ausgeführt. Der Zylinder ist in einem Schnitt senkrecht zu seiner Längserstreckung gezeigt, wobei sich erste und zweite Absaugkammern 4, 5 sowie erste und dritte Störungsöffnungen 6, 14 im wesentlichen parallel zur Zylinderachse erstrecken. Eine Materialbahn 2 ist teilweise um den Zylinder herumgeführt und wird im wesentlichen in der Umfangsrichtung des Zylinders bewegt. Eine ebenfalls im Schnitt gezeigte erste und eine zweite Absaugkammer 4, 5 sowie erste und dritte Störungsöffnungen 6, 14 münden in eine gemeinsame Oberfläche. Die Störungsöffnungen sind geeignete Anordnungen oder Reihen voneinander beabstandeter Bohrungen oder Durchbrüche, deren Abstand und Luftdurchtrittsquerschnitt sowie die damit zusammenhängende Luftmenge, die stationäre Strömung stört. Dabei sind in Materialbahnbewegungsrichtung hinter einer Entla-

dungselektrode 3 zuerst erste Störungsöffnungen 6, dann die erste Absaugkammer 4, dann die zweite Absaugkammer 5 und schließlich dritte Störungsöffnungen 14 angeordnet. Diese Anordnung bewirkt die in Fig. 1 mit den Pfeilen 13 veranschaulichte Zuluftströmung auf die erste und die zweite Absaugkammer 4, 5 hin. Ein von ersten Störungsöffnungen 6 und dem Führungselement 7 bzw. der Materialbahn gebildeter erster Spalt 9 ist so ausgebildet, daß er sich in Materialbewegungsrichtung verjüngt, wodurch die in diesen angesaugte Luft auf die erste Absaugkammer 4 hin beschleunigt wird. Es sei angemerkt, daß die durch die Absaugkammern angesaugte Luft in dem Spalt Strömungsgeschwindigkeiten von mehr als 50 m/s erreicht, so daß selbst übliche Materialbahngeschwindigkeiten von 15 m/s vernachlässigt werden können.

Die erste Absaugkammer 4 ist so angeordnet, daß sie die Luft in einem Winkel α von der Materialbahnoberfläche ansaugt. Der Winkel α ist spitz zur Oberfläche des Materialbahnführungselementes 7 und zur Materialbahnbewegungsrichtung. Der Winkel α beträgt etwa 30° zur Tangente der Oberfläche des Materialbahnführungselementes 7. Die zweite Absaugkammer 5 ist demgegenüber so angeordnet, daß sie die Luft unter einem Winkel β zur Tangente an die Materialbahnoberfläche ansaugt, wobei der Winkel β spitz zur Oberfläche des Materialbahnführungselementes 7 und zur Materialbahnbewegungsrichtung ist und so bemessen ist, daß die sich durch Trägheitskräfte und Strömungseinwirkung von der Materialbahnoberfläche lösenden Staubpartikel maximal beschleunigt werden. Durch das Umlenken der Materialbahn am Führungselement wird auch ein Aufbrechen des Produkts und damit ein Freisetzen gebundener Staubpartikel bewirkt. Die zweite Absaugkammer 5 ist daher in dem Bereich angeordnet, in dem die Trägheitskräfte, die durch die Materialbahnumlenkung an dem Führungselement 7 besonders wirken. Die dritten Störungsöffnungen 14 bewirken eine der durch die ersten Störungsöffnungen 6 hervorgerufene vergleichbare Störung der Parallelströmung und sind so angeordnet, daß der von den dritten Störungsöffnungen 14 ausgehende Luftstrom auf den Bereich des Materialbahnführungselementes 7 gerichtet ist, in dem die zweite Absaugkammer 5 angeordnet ist.

Durch das Zusammenwirken der verschiedenen Störungsöffnungen 6, 14 sowie der Absaugkammern 4, 5 und der Entladungselektrode 3 wird eine besonders gute Entstaubung erreicht. Insbesondere Feinstaub mit Partikelgrößen kleiner $25\text{ }\mu\text{m}$ kann dadurch entfernt werden. Es ist auch daran gedacht, das Führungselement 7 als Wendestange auszubilden.

Die in Fig. 2 in einem Schnitt senkrecht zur Längserstreckung der Vorrichtung gezeigte zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist erste Störungsöffnungen 6, die erste Absaugkammer 4, das Führungselement 7 sowie die Entladungselektrode 3 auf. Die Materialbahn 2 ist zwischen der Entladungselektrode 3, den ersten Störungsöffnungen 6 und der Absaugkammer 4 einerseits sowie dem Führungselement 7, das als im wesentlichen ebene Platte ausgeführt ist, andererseits, geführt. Die Bewegung der Materialbahn erfolgt winklig, vorzugsweise rechtwinklig zur Längserstreckung der Vorrichtung, wobei die Längserstreckung der Vorrichtung durch die Längserstreckung der Störungsöffnungen der Absaugkammern und der Entladungselektrode vorgegeben ist.

Die Entladungselektrode 3 ist in Materialbahnbewegungsrichtung vor den ersten Störungsöffnungen 6 angeordnet. Die erste Absaugkammer 4 ist in Materialbahnbewegungsrichtung hinter den ersten Störungsöffnungen 6 so angeordnet, daß sie die Luft unter einem Winkel Alpha von der Materialbahnoberfläche ansaugt. Dieser Winkel Alpha ist so bemessen, daß die sich durch Strömungseffekte und die elektrostatische Neutralisation von der Materialbahnoberfläche lösenden Staubpartikel durch die Sogwirkung der abgesaugten Luft noch zusätzlich beschleunigt werden.

Eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Abführen von Staub ist in einem Schnitt in Fig. 3 gezeigt und weist neben der Entladungselektrode 3, den ersten Störungsöffnungen 6 und der ersten Absaugkammer 4 zweite Störungsöffnungen 10 auf, durch die zusätzlich Luft gegen die Materialbahnoberfläche strömt. Gegenüber den ersten Störungsöffnungen 6, der ersten Absaugkammer 4 und den zweiten Störungsöffnungen 10 ist das Führungselement 7 angeordnet, wobei sich die Materialbahn 2 dazwischen befindet. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, daß einerseits die ersten Störungsöffnungen 6 mit der Materialbahn bzw. dem Führungselement 7 den ersten Spalt 9 bilden und andererseits die zweiten Störungsöffnungen 10 mit der Materialbahn 2 bzw. dem Führungselement 7 den zweiten Spalt 11. Beide Spalte 9, 11 weisen einen im wesentlichen unveränderten Querschnitt auf. Die ersten Störungsöffnungen 6 sind so angeordnet, daß sie im wesentlichen senkrecht auf die Materialbahnoberfläche weisen. Im Zusammenwirken der zweiten Störungsöffnungen 10 mit der ersten Absaugkammer 4 wird so eine sehr weitgehende Entstaubung erreicht, insbesondere auch bei Staubpartikeln unter $25\text{ }\mu\text{m}$. Die erste Absaugkammer 4 ist so angeordnet, daß sie die Staubpartikel, die sich durch Strömungseffekte und die elektrostatische Neutralisation von der Materialbahnoberfläche lösen, maximal beschleunigt, um sie sicher absaugen zu können.

nen.

Fig. 4 zeigt eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die ersten Störungsöffnungen 6, die sich dahinter befindende erste Absaugkammer 4 und die sich dahinter befindenden zweiten Störungsöffnungen 10 münden in eine gemeinsame Oberfläche. Gegenüber dieser Oberfläche befindet sich das Führungselement 7. Während das Führungselement 7 bei dieser Ausführungsform als eine im wesentlichen ebene Platte ausgeführt ist, ist die gemeinsame Oberfläche so geformt, daß der erste, von den ersten Störungsöffnungen 6 mit dem Führungselement 7 gebildete Spalt 9 sich in Materialbewegungsrichtung verjüngt und daß der zweite, von den zweiten Störungsöffnungen 10 und dem Führungselement 7 gebildete Spalt 11 sich in Materialbahnbewegungsrichtung erweitert. Die erste Absaugkammer 4 ist im Bereich des geringsten Querschnitts der durch die ersten und zweiten Störungsöffnungen bzw. die gemeinsame Oberfläche und die Materialbahn bzw. das Führungselement 7 gebildeten Spalte angeordnet. Die Ausrichtung der ersten Absaugkammer 4 und der zweiten Störungsöffnungen 10 entspricht im wesentlichen der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform. Auch bei dieser Anordnung ist eine Entladungselektrode 3 vorgesehen.

Durch die Gestaltung des ersten und zweiten Spaltes 9, 11 wird erreicht, daß die Luft, die von der ersten Absaugkammer 4 angesaugt wird, zur ersten Absaugkammer 4 hin eine Beschleunigung erfährt.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Materialbahn 2 ist um ein zylindrisches Führungselement 7 herumgeführt und wird in Richtung der Pfeile M bewegt. In Materialbahnbewegungsrichtung M befinden sich die ersten Störungsöffnungen 6 hinter der Entladungselektrode 3, die abwechselnd positives und negatives Gleichspannungspotential oder AC-Elektrode an ihren Spitzen aufweist. Hinter den ersten Störungsöffnungen 6 befindet sich die erste Absaugkammer 4. In Materialbahnbewegungsrichtung M zuletzt angeordnet, befinden sich die zweiten Störungsöffnungen 10. Die Pfeile 13 veranschaulichen die Zuluftströmung, die in Materialbahnbewegungsrichtung M vor der Vorrichtung in Materialbahnbewegungsrichtung M und in Materialbahnbewegungsrichtung M hinter der Vorrichtung entgegen der Materialbahnbewegungsrichtung M strömt. Vor und hinter der Vorrichtung ist die Zuluftströmung im wesentlichen parallel ausgebildet. Dieser Zuluftströmung werden die durch die Pfeile 15 veranschaulichten Störungen überlagert. Die ersten und zweiten Störungsöffnungen 6, 10 weisen Bohrungen oder Durchbrüche auf, die unter anderem auch die Gefahr des Ansaugens der Materialbahn 2 durch die Absaugkammer 4 verhindern.

Die Vorrichtung gemäß Fig. 5 ist in Fig. 6 in einem Schnitt dargestellt. Die Absaugkammer 4 befindet sich zwischen den ersten und den zweiten Störungsöffnungen 6, 10. Die Entladungselektrode 3 neutralisiert die elektrostatischen Anziehungskräfte, die zwischen Staubpartikeln und der Materialbahn 2 bestehen. Dadurch, daß die Materialbahn 2 um das Führungselement 7 herumgeführt ist und dadurch, daß Zugspannungen in der Materialbahn 2 diese in Richtung auf das Führungselement 7 vorspannen, ist es möglich, mit einer sehr hohen Absauggeschwindigkeit auch bei Materialbahnen 2 mit geringer Eigensteifigkeit zu arbeiten.

Fig. 7 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform, wobei die Zuluft, die mit den Pfeilen 13 veranschaulicht ist, durch Zuluftrohre 16 zugeführt wird. Damit wird gewährleistet, daß bei kritischen Produkten, beispielsweise Medizinfolie, möglichst wenig Umgebungsluft, die unter Umständen verschmutzt ist, angesaugt wird. Durch die Zuluftrohre 16 kann eine unter Umständen auch keimfreie Luft zur Verfügung gestellt werden, so daß damit die bei vielen Produkten hohen Anforderungen an die Reinheit erfüllt werden können.

Die durch Zuluftrohre 16 zugeführte Zuluft kann aber auch gereinigte Frischluft sein, oder die abgesaugte Luft wird gefiltert und wieder zur Verfügung gestellt. Bei größeren Anlagen ist eine solche Anordnung auch aufgrund der Energiebilanzen sinnvoll, da damit vorhandene Heiz- und Klimatisierungseinrichtungen durch die Vorrichtung nicht übermäßig gestört werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abführen von Staub, der folienartigen Materialbahnen (2), - beispielsweise Papier-, Kunststoff- oder Textilbahnen - oder Platten und Endlosbahnen anhaftet, mit zumindest einer ersten Entladungselektrode (3); mit mindestens einer Oberfläche, in der eine in der Materialbahnbewegungsrichtung angeordnete erste Absaugkammer (4) mündet; ein Materialbahnführungselement (7), das sich gegenüber dieser Oberfläche befindet; wobei die Materialbahnbewegungsrichtung definiert ist als die Richtung, in der die erste Absaugkammer (4) hinter der ersten Entladungselektrode (3) angeordnet ist; **dadurch gekennzeichnet**, daß erste Störungsöffnungen (6) in der Oberfläche angeordnet sind, in der die erste Absaugkammer (4) mündet, und daß von diesen ersten in der Oberfläche enthaltenen Störungsöffnungen (6) und diesem Materialbahnführungselement (7) ein erster Spalt (9) gebildet wird, in den diese Störungsöffnungen münden,

- daß die ersten Störungsöffnungen (6) in der Materialbahnbewegungsrichtung hinter der ersten Entladungselektrode (3) und vor der ersten Absaugkammer (4) angeordnet sind, daß die ersten Störungsöffnungen (6) so angeordnet sind, daß zusätzliche Luft durch diese Störungsöffnungen in den Spalt (9) eingesaugt wird, und daß die erste Absaugkammer so ausgebildet ist, daß sie die staubbeladene Luft unter einem spitzen Winkel (α) zur Oberfläche des Materialbahnführungselements (7) und zur Materialbahnbewegungsrichtung ansaugt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in Materialbahnbewegungsrichtung hinter der ersten Absaugkammer (4) zweite Störungsöffnungen (10) so angeordnet sind, daß zwischen den zweiten Störungsöffnungen (10) und der Materialbahnführungselement (7) ein zweiter Spalt (11) ausgebildet ist.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Störungsöffnungen (10) so angeordnet sind, daß der von den zweiten Störungsöffnungen (10) ausgehende Luftstrom auf den Bereich des Materialbahnführungselements (7) weist, in dem die erste Absaugkammer (4) angeordnet ist.
 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in Materialbahnbewegungsrichtung hinter der ersten Absaugkammer (4) eine zweite Absaugkammer (5) angeordnet ist, die die Luft über dem Materialbahnführungselement (7) unter einem spitzen Winkel (β) zur Oberfläche des Materialbahnführungselements (7) und zur Materialbahnbewegungsrichtung absaugt.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in Materialbahnbewegungsrichtung gesehen, hinter der zweiten Absaugkammer (5) dritte Störungsöffnungen (14) so angeordnet sind, daß der von dem dritten Störungsöffnungen (14) ausgehende Luftstrom auf den Bereich des Materialbahnführungselementes (7) gerichtet ist, in dem die zweite Absaugkammer (5) angeordnet ist und die dritten Störungsöffnungen (14) mit dem Materialbahnführungselement (7) den zweiten Spalt (11) bilden.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich der erste Spalt (9) zwischen den ersten Störungsöffnungen (6) und dem Materialbahnführungselement (7) in Materialbahnbewegungsrichtung verjüngt.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich der zweite Spalt (11) zwischen den zweiten bzw. den dritten Störungsöffnungen (10, 14) und dem Materialbahnführungselement (7) in Materialbahnbewegungsrichtung erweitert.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (7) Blaslöcher zur Reibungsverringern am Führungselement (7) aufweist.
 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (7) eine Platte mit im wesentlichen ebener Oberfläche ist.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (7) ein Zylinder ist.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die ersten Störungsöffnungen (6) durchgehende Luftstrom im wesentlichen senkrecht auf die Oberfläche des Materialbahnführungselements (7) gerichtet ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der spitze Winkel (α) unter dem die erste Absaugkammer (4) die Luft ansaugt, etwa 30° zur Tangente der Oberfläche des Materialbahnführungselements (7) beträgt.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Absaugkammer (4, 5) sowie die Störungsöffnungen (6, 10) in eine gemeinsame Oberfläche münden, die mit der Oberfläche des Materialbahnführungselements (7) einen sich in Materialbahnbewegungsrichtung zuerst verjüngenden und dann erweiternden Spalt bildet.

Claims

1. Device for removing dust clinging to film-like material webs (2) - for example, paper, plastic or textile webs - or sheets and continuous webs by means of at least one first discharge electrode (3);
having at least one surface, in which a first extraction chamber (4) disposed in the direction of movement of the material web opens;
a material web guide element (7), which is situated opposite said surface;
the direction of movement of the material web

being defined as the direction in which the first extraction chamber (4) is disposed downstream of the first discharge electrode (3); characterized in

that first disturbance openings (6) are disposed in the surface in which the first extraction chamber (4) opens, and that said first disturbance openings (6) contained in the surface and said material web guide element (7) form a first gap (9), into which said disturbance openings open,

that the first disturbance openings (6) are disposed - in the direction of movement of the material web - downstream of the first discharge electrode (3) and upstream of the first extraction chamber (4),

that the first disturbance openings (6) are disposed in such a way that additional air is sucked through said disturbance openings into the gap (9), and

that the first extraction chamber is so constructed that it sucks in the dust-laden air at an acute angle (α) to the surface of the material web guide element (7) and to the direction of movement of the material web.

2. Device according to claim 1, characterized in that second disturbance openings (10) are disposed - in the direction of movement of the material web - downstream of the first extraction chamber (4) in such a way as to form a second gap (11) between the second disturbance openings (10) and the material web guide element (7).

3. Device according to claim 2, characterized in that the second interference openings (10) are disposed in such a way that the air stream emanating from the second disturbance openings (10) is directed towards the region of the material web guide element (7) in which the first extraction chamber (4) is disposed.

4. Device according to claims 1 to 3, characterized in that disposed - in the direction of movement of the material web - downstream of the first extraction chamber (4) is a second extraction chamber (5), which extracts the air above the material web guide element (7) at an acute angle (β) to the surface of the material web guide element (7) and to the direction of movement of the material web.

5. Device according to claim 4, characterized in that third disturbance openings (14) are disposed, viewed in the direction of movement of the material web, downstream of the second extraction chamber (5) in such a way that the

air stream emanating from the third disturbance openings (14) is directed towards the region of the material web guide element (7) in which the second extraction chamber (5) is disposed and the third disturbance openings (14) together with the material web guide element (7) form the second gap (11).

6. Device according to one of claims 1 to 5, characterized in that the first gap (9) between the first disturbance openings (6) and the material web guide element (7) tapers in the direction of movement of the material web.

7. Device according to one of claims 2 to 5, characterized in that the second gap (11) between the second and third disturbance openings (10, 14) and the material web guide element (7) widens in the direction of movement of the material web.

8. Device according to one of claims 1 to 7, characterized in that the guide element (7) comprises blow-holes for reducing friction at the guide element (7).

9. Device according to one of claims 1 to 8, characterized in that the guide element (7) is a plate having a substantially flat surface.

10. Device according to one of claims 1 to 8, characterized in that the guide element (7) is a cylinder.

11. Device according to one of claims 1 to 10, characterized in that the air stream passing through the first disturbance openings (6) is directed substantially vertically onto the surface of the material web guide element (7).

12. Device according to one of claims 1 to 11, characterized in that the acute angle (α) at which the first extraction chamber (4) sucks in the air is approximately 30° to the tangent of the surface of the material web guide element (7).

13. Device according to one of claims 1 to 12, characterized in that the first and the second extraction chamber (4, 5) as well as the disturbance openings (6, 10) open into a common surface, which with the surface of the material web guide element (7) forms a gap which initially tapers and then widens in the direction of movement of the material web.

Revendications

1. Dispositif d'élimination des poussières adhé-
rant, soit à de bandes (2) en forme de films
fabriqués, par exemple, en papier, en matière
plastique ou en tissu, soit à des plaques ou à
des bandes sans fin, comprenant au moins
une première électrode de décharge (3) ;
comprenant au moins une surface dans
laquelle aboutit une première chambre d'aspi-
ration (4) disposée dans le sens de l'avance-
ment de la bande (2) ;
comprenant un élément de guidage (7) de
la bande (2) situé vis-à-vis de ladite surface ;
le sens de l'avancement de la bande étant
défini comme le sens dans lequel la première
chambre d'aspiration (4) est disposée derrière
la première électrode de décharge (3) ;
caractérisé en ce qu'un premier groupe
d'ouvertures de perturbation (6) aménagées
dans la surface dans laquelle aboutit la pre-
mière chambre d'aspiration (4) forme, avec
ledit élément de guidage (7), une première
fente (9) dans laquelle aboutissent lesdites ou-
vertures de perturbation ;
lesdites premières ouvertures de perturba-
tion (6) sont disposées, dans le sens de l'avan-
cement de la bande, derrière la première élec-
trode de décharge (3) et devant la première
chambre d'aspiration (4) ;
le premier groupe d'ouvertures de pertur-
bation (6) est disposé de manière à permettre
l'aspiration d'air complémentaire dans la fente
(9) par ces ouvertures de perturbation ; et en
ce que
la première chambre d'aspiration est réali-
sée de sorte qu'elle aspire l'air chargé de
poussières à un angle aigu (α) par rapport
à la surface de l'élément de guidage (7), d'une
part, et au sens de l'avancement de la bande,
d'autre part.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé
en ce qu'un deuxième groupe d'ouvertures de
perturbation (10) est disposé, dans le sens de
l'avancement de la bande, derrière la première
chambre d'aspiration (4) de manière à former
une deuxième fente (11) entre le deuxième
groupe d'ouvertures de perturbation (10) et
l'élément de guidage de bande (7).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé
en ce que le deuxième groupe d'ouvertures de
perturbation (10) est disposé de sorte que le
courant d'air provenant de ce groupe est orien-
té sur la zone de l'élément de guidage de
bande (7) dans lequel est disposée la première
chambre d'aspiration (4).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendi-
cations 1 à 3, caractérisé en ce qu'une deuxiè-
me chambre d'aspiration (5), vue dans le sens
de l'avancement de la bande, est disposée
derrière la première chambre d'aspiration (4)
pour aspirer l'air au-dessus de l'élément de
guidage de bande (7) à un angle aigu (β) par
rapport à la surface de l'élément de guidage
de bande (7), d'une part, et par rapport au
sens de l'avancement de la bande, d'autre
part.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé
en ce qu'un troisième groupe d'ouvertures de
perturbation (14) est disposé derrière la
deuxième chambre d'aspiration (5), vu dans le
sens de l'avancement de la bande, de sorte
que le courant d'air provenant du troisième
groupe d'ouvertures de perturbation (14) est
orienté sur la zone de l'élément de guidage de
bande (7) dans laquelle est disposée la deuxiè-
me chambre d'aspiration (5) et dans laquelle le
troisième groupe d'ouvertures de perturbation
(14) constitue la deuxième fente (11) avec
l'élément de guidage de bande (7).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendi-
cations 1 à 5, caractérisé en ce que la premiè-
re fente (9) se rétrécit entre le premier groupe
d'ouvertures de perturbation (6) et l'élément de
guidage (7), vu dans le sens de l'avancement
de la bande.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendi-
cations 2 à 5, caractérisé en ce que, entre le
deuxième et le troisième groupe d'ouvertures
de perturbation (10, 14) d'une part, et l'élément
de guidage de bande (7) d'autre part, la
deuxième fente (11) s'élargit dans le sens de
l'avancement de la bande.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendi-
cations 1 à 7, caractérisé en ce que l'élément
de guidage (7) comprend des trous de souffla-
ge permettant de réduire le frottement au ni-
veau de l'élément de guidage (7).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendi-
cations 1 à 8, caractérisé en ce que l'élément
de guidage (7) est une plaque avec une surfa-
ce sensiblement plane.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendi-
cations 1 à 8, caractérisé en ce que l'élément
de guidage (7) est un cylindre.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendi-
cations 1 à 10, caractérisé en ce que le cou-

rant d'air passant par le premier groupe d'ouvertures de perturbation (6) est orienté dans la direction sensiblement perpendiculaire par rapport à la surface de l'élément de guidage (7).

5

- 12.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'angle aigu (α) avec lequel la première chambre d'aspiration (4) aspire l'air est de 30° environ par rapport à la tangente de la surface de l'élément de guidage (7).

10

- 13.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la première et la deuxième chambre d'aspiration (4, 5), ainsi que les ouvertures de perturbation (6, 10) aboutissent dans une surface commune constituant, avec la surface de l'élément de guidage (7), une fente qui, vue dans le sens de l'avancement de la bande, est d'abord rétrécie, puis élargie.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

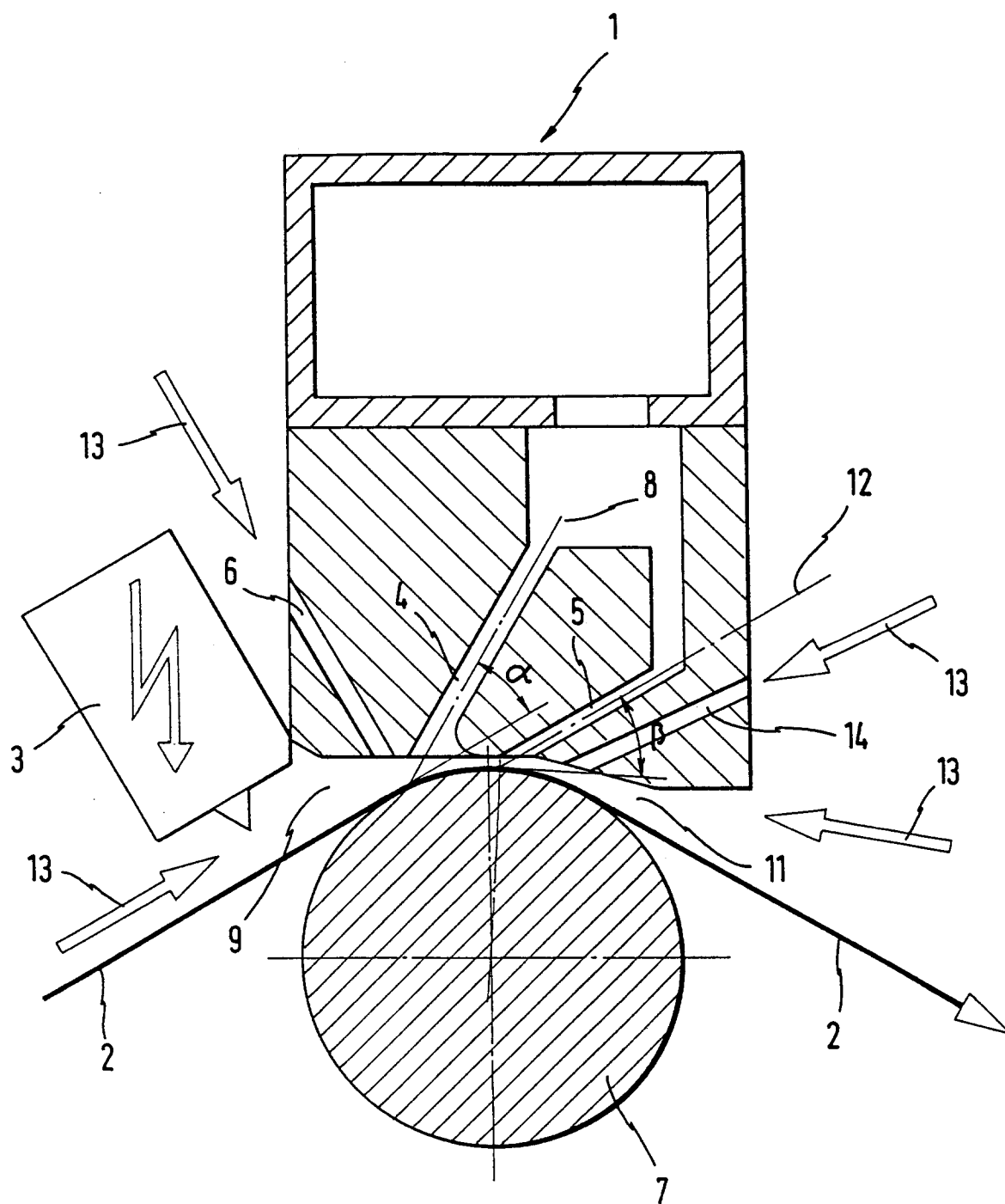


FIG. 1

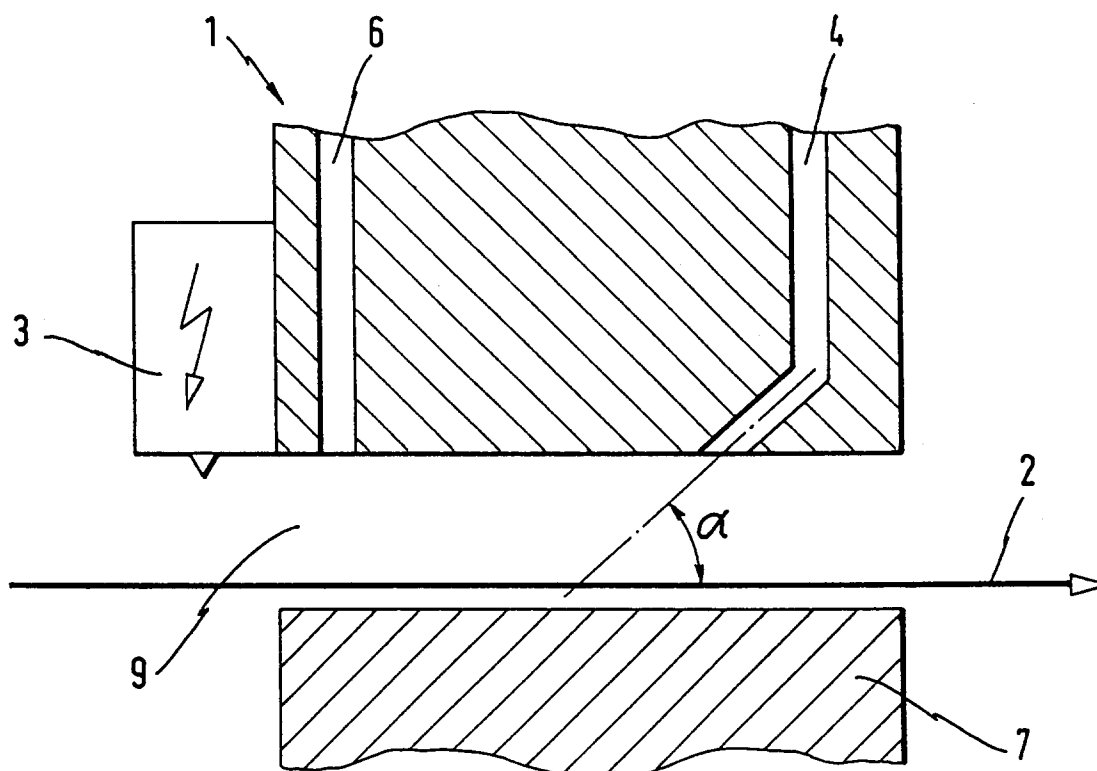


FIG. 2

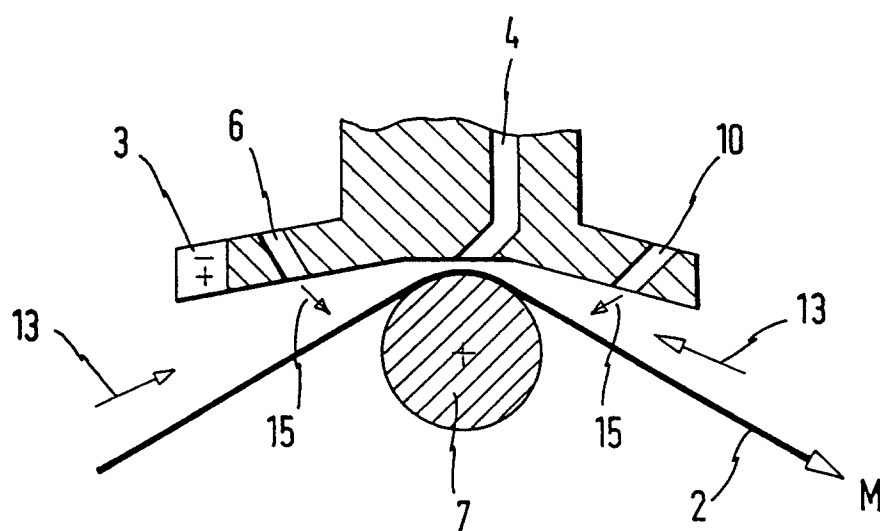
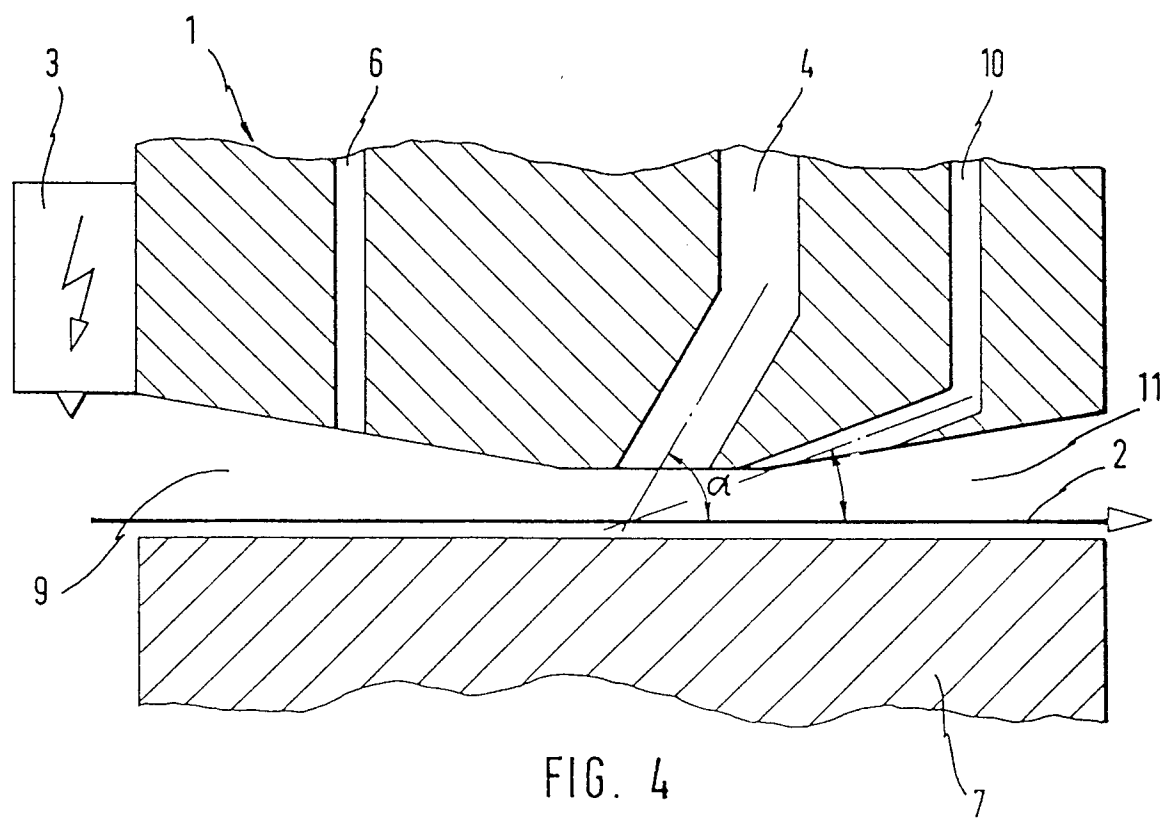
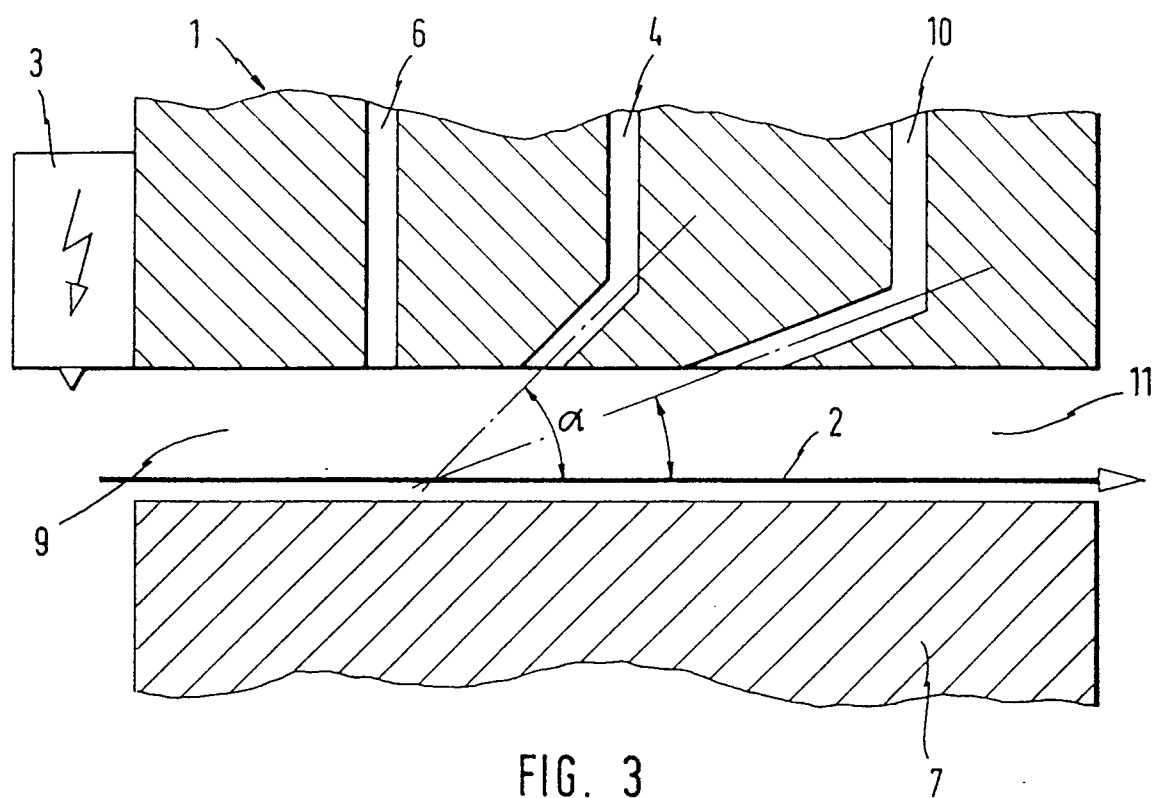


FIG. 6



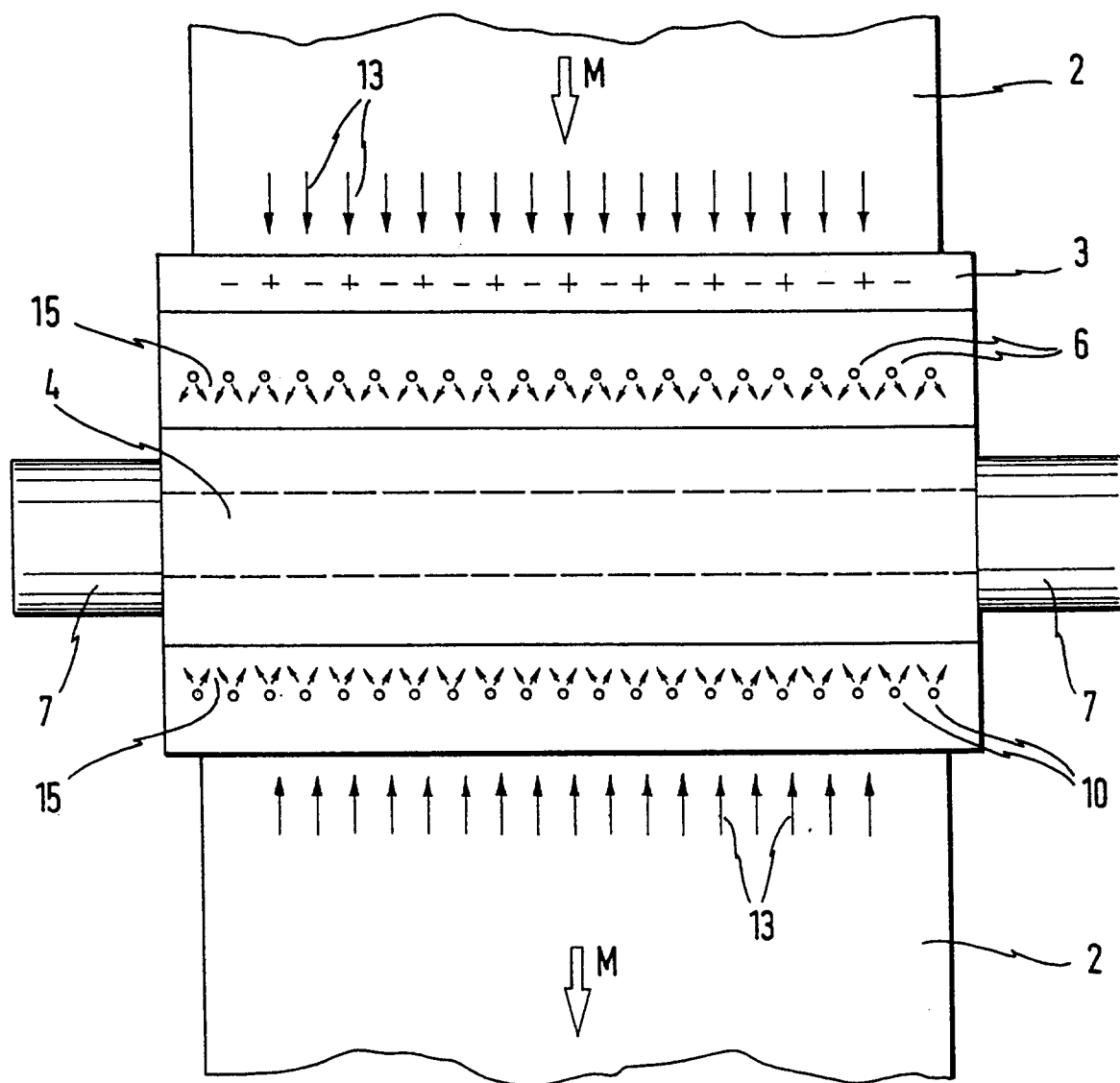


FIG. 5

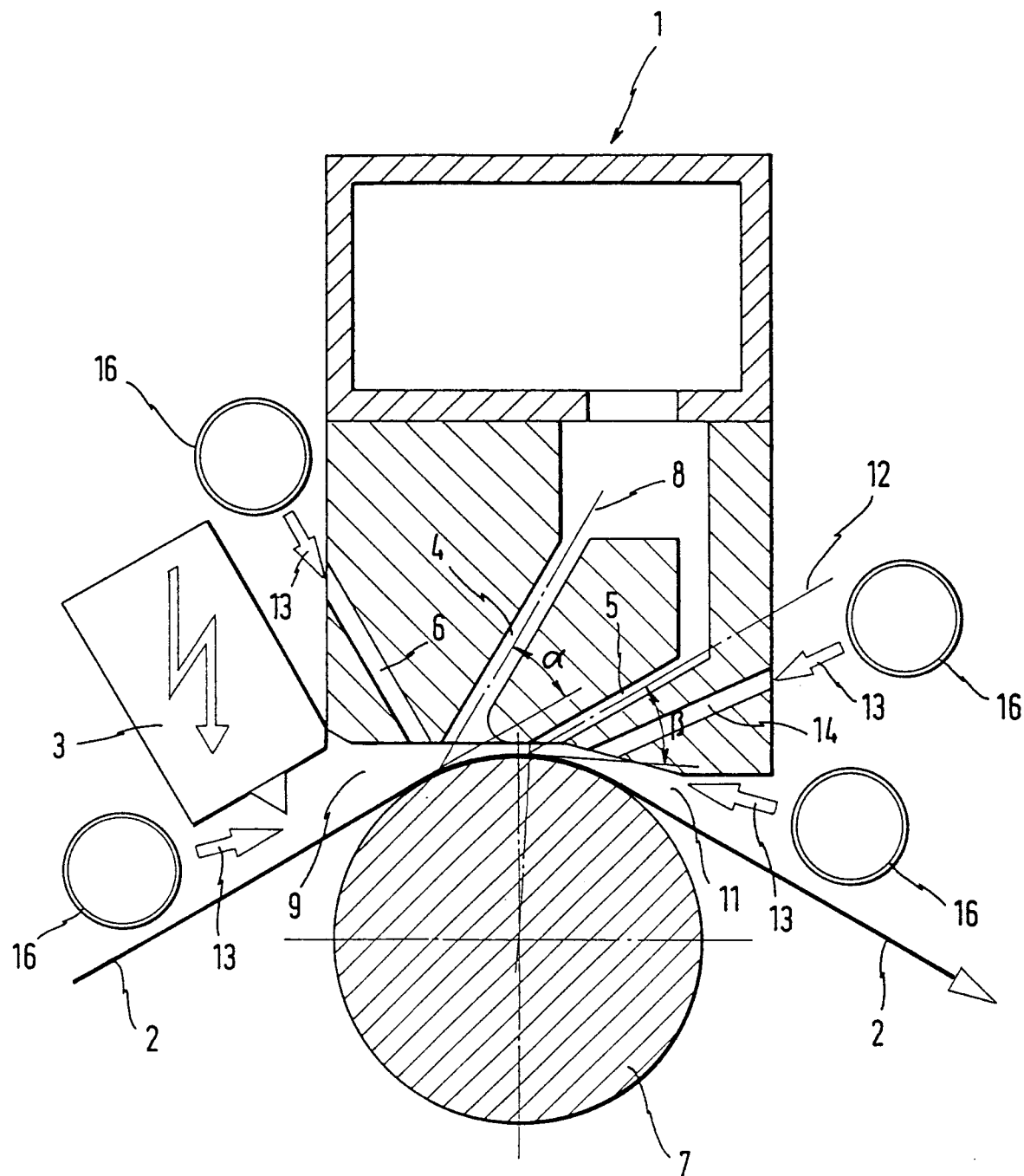


FIG. 7