



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2004 Patentblatt 2004/08

(51) Int Cl.7: **D21H 23/46, B05C 9/10**

(21) Anmeldenummer: **03102376.5**

(22) Anmeldetag: **31.07.2003**

(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 RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Méndez-Gallon, Benjamin, Dr.**
89551 Königsbrunn (DE)

(30) Priorität: **12.08.2002 DE 10236908**

(54) **Vorrichtung zum Auftragen eines Auftragsmediums auf einen sich bewegenden Untergrund**

(57) Bei einer Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (20) auf einen sich bewegenden Untergrund (32), insbesondere auf eine Papier- oder Kartonbahn, bei welcher Vorrichtung das Auftragsmedium (20) über eine Auftragsmedium-Zuführeinrichtung (34) einem Auftragsaggregat (30) zugeführt wird, das das Auftragsmedium (20) zu dem Untergrund (32) hin abgibt, und bei welcher wenigstens eine Felderzeugungsvorrichtung (42,46) zur Erzeugung eines elektrischen Feldes mit wenigstens einem Paar von Felderzeugungselementen (42,44), von denen betriebsmäßig das eine (44 oder 46) sich auf einem ersten elektrischen Potential befindet und das andere (42 oder 44) sich auf einem von dem ersten verschiedenen zweiten elektrischen Potential befindet, derart vorgesehen ist, dass das Auftragsmedium (20) vor dem Auftreffen (40) auf den Untergrund (32) zumindest durch einen Teil eines von dem elektrischen Feld erfüllten Raumvolumens (43) hindurchtritt, ist erfindungsgemäß das wenigstens eine Paar von Felderzeugungselementen (12,14; 42,44) derart angeordnet, dass Auftragsmedium (20) zwischen den Felderzeugungselementen (12,14;42,44) hindurch strömt.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein magnetisches Feld (M) gelöst.

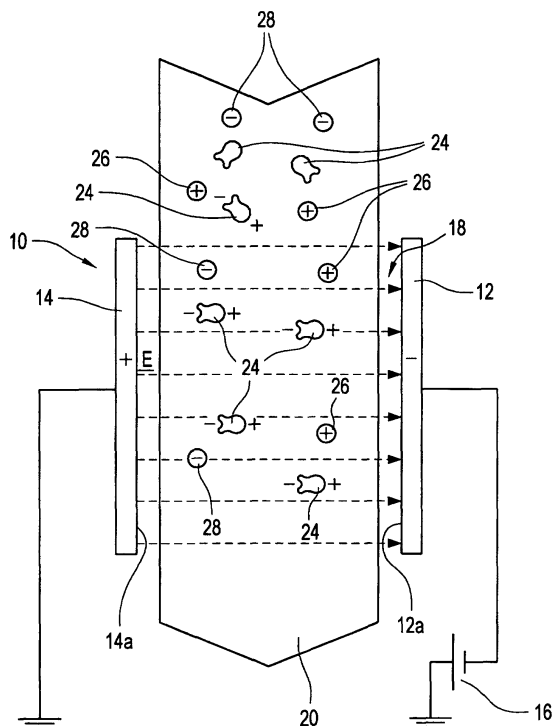


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums auf einen sich bewegenden Untergrund, insbesondere auf eine laufende Papier- oder Kartonbahn, bei welcher Vorrichtung das Auftragsmedium über eine Auftragsmedium-Zuführeinrichtung einem Auftragsaggregat zugeführt wird, das das Auftragsmedium zu dem Untergrund hin abgibt. Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine solche Vorrichtung, bei welcher wenigstens eine Felderzeugungsvorrichtung zur Erzeugung eines elektrischen Feldes mit wenigstens einem Paar von Felderzeugungselementen, von denen betriebsmäßig das eine sich auf einem ersten elektrischen Potential befindet und das andere sich auf einem von dem ersten verschiedenen zweiten elektrischen Potential befindet, derart vorgesehen ist, dass das Auftragsmedium vor dem Auftreffen auf den Untergrund zumindest durch einen Teil eines von dem elektrischen Feld erfüllten Raumvolumens hindurchtritt.

[0002] Eine solche Vorrichtung mit Felderzeugungsvorrichtung ist aus der DE 100 12 347 A1 bekannt. Bei der dort offenbarten Vorrichtung, welche das Auftragsmedium in einem so genannten "Curtain-Coating"-Auftragsverfahren als Vorhang zu einer laufenden Materialbahn, etwa einer Papier-, Karton oder Kunststoffbahn, als sich bewegender Untergrund hin abgibt, sind über die gesamte Arbeitsbreite des Auftragsaggregats Nadelelektroden als Felderzeugungselemente in Laufrichtung der Materialbahn stromaufwärts des Auftragsmedium-Vorhangs angeordnet. Diese befinden sich auf einem ersten elektrischen Potential und dienen hauptsächlich dazu, die von der Materialbahn mitgeführte Luft-Grenzschicht zu beeinflussen und den Auftragsmediumvorhang durch Entladungen elektrisch zu aufladen. Die Aufladung des Auftragsmediumvorhangs dient der Beschleunigung bzw. Unterstützung der Vorstreckung des Auftragsmediums im Vorhang zu einer mit einem zweiten elektrischen Potential verbundenen Stützwalze als weiteres Felderzeugungselement hin.

[0003] Nachteilig an dieser bekannten Vorrichtung ist, dass mit ihr zwar vorteilhaft auf die von der laufenden Materialbahn mitgeführte Luft-Grenzschicht und in auf die Fallgeschwindigkeit des Auftragsmediumsvorhangs, jedoch praktisch nicht auf Eigenschaften des Auftragsmediums selbst Einfluss genommen werden kann. Zur Veränderung wesentlicher Eigenschaften des Auftragsmediums, vor allem im Zusammenhang mit dessen Fließfähigkeit, ist es somit nötig, dem Auftragsmedium chemische Additivstoffe beizumischen. Diese Beimischung kann sich einerseits auf weitere, andere Eigenschaften in unerwünschter Weise auswirken und erfordert andererseits grundsätzlich einen gesteigerten Steuerungs- bzw. Regelungsaufwand zur Dosierung der Additivstoffe und zur Homogenisierung des Auftragsmediums. Die Betriebskosten einer derartigen Vorrichtung werden dadurch erhöht.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangsgenannten Art anzugeben, mit welcher Eigenschaften des Auftragsmediums ohne Zugabe von chemischen Additivstoffen zielgerichtet veränderbar sind.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums auf einen sich bewegenden Untergrund, insbesondere auf eine laufende Papier- oder Kartonbahn, bei welcher Vorrichtung das Auftragsmedium über eine Auftragsmedium-Zuführeinrichtung einem Auftragsaggregat zugeführt wird, das das Auftragsmedium zu dem Untergrund hin abgibt, und bei welcher wenigstens eine Felderzeugungsvorrichtung zur Erzeugung eines elektrischen Feldes mit wenigstens einem Paar von Felderzeugungselementen, von denen betriebsmäßig das eine sich auf einem ersten elektrischen Potential befindet und das andere sich auf einem von dem ersten verschiedenen zweiten elektrischen Potential befindet, derart vorgesehen ist, dass das Auftragsmedium vor dem Auftreffen auf den Untergrund zumindest durch einen Teil eines von dem elektrischen Feld erfüllten Raumvolumens hindurchtritt. Erfindungsgemäß ist das wenigstens eine Paar von Felderzeugungselementen derart angeordnet, dass Auftragsmedium zwischen den Felderzeugungselementen hindurch strömt.

[0006] Das elektrische Feld wird von dem wenigstens einen Paar von Felderzeugungselementen erzeugt, von denen sich das eine im Betrieb auf einem ersten elektrischen Potential befindet und das andere sich auf einem vom ersten verschiedenen zweiten elektrischen Potential befindet. Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben dabei erstmals erkannt, dass ein elektrisches Feld, wenn es nur stark genug ist und effektiv ausgenutzt wird, die Fließfähigkeit beeinflussende Eigenschaften von Auftragsmedien verändern kann. Diese effektive Ausnutzung des elektrischen Feldes wird dadurch erreicht, dass Auftragsmedium zwischen den Felderzeugungselementen des wenigstens einen Paares gleichsam als Dielektrikum hindurch strömt.

[0007] Der sich bewegende Untergrund kann, je nach gewähltem Auftragsverfahren, eine laufende Materialbahn, etwa eine Papier-, Karton oder Kunststoffbahn, oder eine Oberfläche eines Übertragungselements, etwa einer Übertragungswalze, sein, welches das darauf aufgetragene Auftragsmedium an eine laufende Materialbahn abgibt.

[0008] Auftragsmedien, welche sich besonders gut für einen Einsatz in der erfindungsgemäßen Vorrichtung eignen, enthalten in unterschiedlicher Konzentration einen oder mehrere aus den folgenden Stoffen: Wasser, Lösungsmittel, Bindemittel und Hilfsstoffe, wie etwa Verdickungsmittel.

[0009] Wässrige Auftragsmedien werden üblicherweise entsprechend ihrer Zusammensetzung in die folgenden drei Gruppen unterteilt: pigmentlose Lösungen bzw. Dispersionen, Dispersionen mit niedrigem Pig-

mentgehalt und schließlich Dispersionen mit hohem Pigmentgehalt.

[0010] Als Pigmente kommen anorganische Pigmente, wie etwa CaCO_3 , Kaolin, Talkum, CaSO_4 , TiO_2 , Kieselsäure und mineralische Pigmente, oder organische Pigmente, wie etwa Polymerpigmente (Plastikpigmente) und Mikrokapseln aus komplexen organischen Polymerverbindungen z.B. auf Basis von Harnstoff bzw. Polyurethan, in Frage. Die Lösungen und Dispersionen können als wässrige elektrolytische Lösungen oder Dispersionen in unterschiedlichen, üblicherweise geringen Mengen lösliche bzw. unlösliche Salze enthalten. Darüber hinaus werden zur Herstellung von Auftragsmedien natürliche Bindemittel, wie etwa Stärke, Kasein und Protein, oder synthetische Bindemittel, wie etwa Mischpolymerisate (etwa Styrolakrylate, Styrolbutadienlatizes, Polyvinylacetate, Mischpolymerisate auf Acrylnitril-Acrylsäure-, Acrylsäureester- oder Vinylacetatbasis), Polyvinylalkohol oder Dispersionen von Fettalkylbiketten, verwendet. Diese Inhaltsstoffe reagieren auf Grund ihrer Molekülstruktur oder/und ihrer physikalischen Eigenschaften, wie etwa Löslichkeit oder Polarität, auf das Anlegen von elektrischen Feldern.

[0011] Als pigmentlose Lösungen oder Dispersionen werden Auftragsmedien mit einem Bindemittelgehalt von 80 bis 100 % und einem entsprechenden Hilfsmittelgehalt von 0 bis 20 % bezeichnet. Unter wässrigen Dispersionen mit niedrigem Pigmentgehalt werden Auftragsmedien mit einem Pigmentgehalt von 5 bis 50 %, einem Bindemittelgehalt von 95 bis 40 % und einem Hilfsstoffgehalt von entsprechend 0 bis 10 % verstanden. Der Feststoffgehalt leicht pigmenthaltiger Dispersionen liegt im Bereich von 5 bis 55 %. Dispersionen mit hohem Pigmentgehalt enthalten dagegen zu 50 bis 80 % Pigmente, 4 bis 30 % Bindemittel und 1 bis 20 % Hilfsstoffe, wobei die hohen Bindemittel- und Hilfsstoffgehalte dem niedrigen Pigmentgehalt zugeordnet sind und umgekehrt. Der Feststoffgehalt von Dispersionen mit hohem Pigmentgehalt liegt im Allgemeinen im Bereich von 50 bis ca. 75 %. Alle Prozentangaben sind Gewichtsprozent.

[0012] Die oben angegebenen Inhaltsstoffe und Zusammensetzungen dienen lediglich als Beispiel. Es soll keinesfalls ausgeschlossen sein, dass auch Auftragsmedien mit (weiteren) anderen Inhaltsstoffen oder/und anderen Mischungsverhältnissen ebenfalls für einen Einsatz in der erfindungsgemäßen Vorrichtung geeignet sind.

[0013] Je nach der Zusammensetzung des Auftragsmediums können durch ein elektrisches Feld in dem Auftragsmedium vorhandene Gruppen polarer Moleküle ausgerichtet werden. Ebenso können zusätzlich oder alternativ in dem Auftragsmedium gelöste Ionen unterschiedlicher Ladung getrennt werden oder/und Vernetzungsprozesse zwischen Molekülen eingeleitet oder abgebrochen werden. Bei starken elektrischen Feldern können sogar Ladungsträger, in der Regel Elektronen, aus dem Auftragsmedium oder/und aus dem Unter-

grund herausgelöst werden. Durch die Verwendung wenigstens eines Paares von Felderzeugungselementen, kann das Auftragsmedium sehr gezielt einem elektrischen Feld bestimmter Stärke und Richtung ausgesetzt sein. Dadurch lassen sich Eigenschaften des Auftragsmediums, wie etwa Oberflächenspannung, Viskosität oder/und Wasserrückhaltevermögen bzw. Dispersionsstabilität gezielt beeinflussen.

[0014] Zur Vereinfachung des konstruktiven Aufwandes der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann das erste oder das zweite elektrische Potential das Erdpotential sein. Weiterhin kann zur vereinfachten Anpassung der erfindungsgemäßen Vorrichtung das erste oder/und das zweite elektrische Potential veränderlich sein, etwa durch anschließen der entsprechenden Felderzeugungselemente an Spannungsquellen veränderlicher Spannung. Es soll jedoch auch nicht ausgeschlossen sein, dass das erste oder/und das zweite elektrische Potential in einer konstruktiv besonders einfach zu realisierenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung jeweils vorbestimmte unveränderliche Potentiale sind.

[0015] Da die Veränderung von Eigenschaften des Auftragsmediums im Wesentlichen auf eine Änderung der Fließfähigkeit des Auftragsmediums abzielt, welche vor allem die Abgabe des Auftragsmediums durch das Auftragsaggregat in Richtung des Untergrunds beeinflusst, können die gewünschten Veränderungen von Eigenschaften effektiv dadurch erzielt werden, dass das wenigstens eine Paar von Felderzeugungselementen nahe eines Auftragsmediumsauslasses, etwa einer Auslassöffnung oder einer Düse, des Auftragsaggregats angeordnet sind.

[0016] Eine Anordnung des wenigstens einen Paares von Felderzeugungselementen nahe eines Auftragsmediumsauslasses des Auftragsaggregats als gesonderte Baueinheit schafft zwar die Möglichkeit, die Orientierung der Felderzeugungselemente und damit des auf das Auftragsmedium einwirkenden Feldes zu verändern und damit durch Änderung der Feldrichtung eine weitere Stellgröße zu schaffen. Sie birgt jedoch auch das Risiko, dass der Auftragsmediumsstrom vom Auftragsaggregat zum Untergrund hin durch Teile der Felderzeugungsvorrichtung gestört wird. Dieses Risiko einer Störung kann dadurch minimiert werden, dass die Felderzeugungselemente integral mit einer Auftragsmediums-Abgabevorrichtung des Auftragsaggregats ausgebildet sind, welche Auftragsmedium zum Untergrund hin abgibt. In diesem Fall können die Felderzeugungselemente optimal an die Verhältnisse der Auftragsmediumsabgabe am Auftragsaggregat angepasst sein. Es ist sogar denkbar, den Auftragsmediumsstrom führende Teile des Auftragsaggregats als Felderzeugungselemente auszubilden oder Felderzeugungselemente in diese einzubetten, beispielsweise durch Eingießen.

[0017] Zur besseren Verankerung des Auftragsmediums auf dem Untergrund, insbesondere auf einer laufenden Materialbahn, kann die erfindungsgemäße Vor-

richtung eine weitere Felderzeugungsvorrichtung mit wenigstens einem Paar von weiteren Felderzeugungselementen aufweisen, von denen betriebsmäßig das eine sich auf einem dritten Potential befindet und das andere sich auf einem von dem dritten verschiedenen vierten elektrischen Potential befindet, wobei sich der Untergrund mit darauf aufgetragenem Auftragsmedium zwischen dem wenigstens einen Paar von weiteren Felderzeugungselementen hindurch bewegt. In diesem Fall kann das elektrische Feld der weiteren Felderzeugungsvorrichtung derart ausgerichtet sein, dass auf das Auftragsmedium oder zumindest auf Teile davon eine Kraft in den Untergrund hinein ausgeübt und damit eine größere Durchdringung des Untergrunds mit Auftragsmedium erreicht wird.

[0018] Das dritte oder das vierte Potential kann wiederum das Erdpotential sein. Ebenso kann eines aus dem dritten und dem vierten Potential gleich einem aus dem ersten oder dem zweiten Potential sein und das jeweils andere aus dem dritten und dem vierten Potential kann gleich dem jeweils anderen aus dem ersten oder dem zweiten Potential sein.

[0019] Das von der Felderzeugungsvorrichtung oder/und von der weiteren Felderzeugungsvorrichtung erzeugte elektrische Feld kann ein elektrisches Wechselfeld sein, dessen Richtung bzw. Polarität sich periodisch oder aperiodisch umkehrt. Dadurch können zum einen elektrodynamische Effekte genutzt werden und zum anderen beispielsweise durch übermäßige Ionenverschiebung drohende Entmischungsvorgänge im Auftragsmedium verhindert werden.

[0020] Ebenso kann das von den genannten Felderzeugungsvorrichtungen erzeugte elektrische Feld ein im Wesentlichen konstantes Gleichspannungsfeld sein. Ein derartiges zumindest nach Richtung und gegebenenfalls auch nach Betrag im Wesentlichen konstantes elektrisches Feld kann beispielsweise dann eingesetzt werden, wenn auf Grund einer kurzen Einwirkungsdauer des elektrischen Feldes auf das Auftragsmedium keine Entmischungsvorgänge zu befürchten sind oder wenn eine Ausrichtung polarer Moleküle im Auftragsmedium erreicht werden soll.

[0021] Zwischen einem Paar von Felderzeugungselementen kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ein Potentialunterschied von zwischen 1 bis 60 kV bestehen. Dabei kann es, je nach verwendeten Felderzeugungselementen zu Korona-Entladungen kommen. Bei diesen Entladungen kann die Stromstärke eines zwischen den Felderzeugungselementen fließenden Entladungsstroms kann im Bereich von 0,01mA bis 5 mA liegen, wobei aber die Stromstärke bei den besagten Korona-Entladungen 5 bis 500mA betragen kann.

[0022] Eine Korona-Entladung kann durch eine höhere elektrische Spannung und eine entsprechend spitze Ausbildung wenigstens eines Felderzeugungselementes erreicht werden. Besonders vorteilhaft können dabei sogenannte Nadelelektroden als Felderzeugungselemente zum Einsatz kommen. Der Einsatz von Nadel-

elektroden kommt sowohl bei einer lediglich auf das Auftragsmedium einwirkende Felderzeugungsvorrichtung als auch bei einer auf das Auftragsmedium und den Untergrund einwirkende weiteren Felderzeugungsvorrichtung in Frage.

[0023] Die Anordnung des wenigstens einen Paares von Felderzeugungselementen lässt sich als Kondensator begreifen, wobei das Auftragsmedium als Dielektrikum dient.

[0024] Zwar ist das Auftragsmedium bei makroskopischer Betrachtung elektrisch neutral, bei mikroskopischer Betrachtung jedoch zeigen sich auf Grund der chemischen Struktur der Bestandteile des Auftragsmediums lokale Ladungsunterschiede. Da das Auftragsmedium entweder zum Untergrund hin strömt oder von diesem mitgeführt wird, findet durch die Bewegung des Auftragsmediums allgemein ein Ladungstransport statt. Aus diesem Grunde können die genannten Eigenschaften des Auftragsmediums nicht nur durch ein elektrisches, sondern auch durch ein magnetisches Feld gezielt verändert werden.

[0025] Dementsprechend wird die vorstehend genannte Aufgabe der Erfindung auch gelöst durch eine Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums auf einen sich bewegenden Untergrund, insbesondere auf eine laufende Papier- oder Kartonbahn, bei welcher Vorrichtung das Auftragsmedium über eine Auftragsmedium-Zuführeinrichtung einem Auftragsaggregat zugeführt wird, das das Auftragsmedium zu dem Untergrund hin abgibt, wobei erfindungsgemäß wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung derart vorgesehen ist, dass das Auftragsmedium vor oder/und nach dem Auftreffen auf den Untergrund zumindest durch einen Teil eines von dem Magnetfeld erfüllten Raumvolumens hindurchtritt.

[0026] Die Magnetfelderzeugungsvorrichtung kann dabei an der Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums auf einen sich bewegenden Untergrund alternativ oder zusätzlich zu einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen der wenigstens einen Felderzeugungsvorrichtung zur Erzeugung eines elektrischen Feldes vorgesehen sein.

[0027] Zur Bestimmung des vom Magnetfeld erfüllten Raums kann eine Betrachtung der zwischen dem magnetischen Nordpol und dem magnetischen Südpol verlaufenden Magnetfeldlinien herangezogen werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Stärke des Magnetfelds proportional zum Quadrat des Abstandes vom Magneten abnimmt. Als vom Magnetfeld erfülltes Raumvolumen kann daher jedenfalls stets das zwischen den Magnetpolen liegende magnetnahe Raumvolumen angenommen werden.

[0028] Erfindungsgemäß kann die wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung ein Permanentmagnet oder eine Mehrzahl von Permanentmagneten sein. Eine besonders effektive Beeinflussung des Auftragsmediums durch das Magnetfeld ergibt sich dann, wenn sich das Auftragsmedium zwischen ungleichnamigen

magnetischen Polen hindurchbewegt. Beispielsweise kann das Auftragsmedium erfindungsgemäß zwischen den Schenkeln wenigstens eines Hufeisenmagneten oder zwischen ungleichnamigen Polen beiderseits eines Auftragsmediumsstroms angeordneter Stabmagnete hindurch strömen.

[0029] Falls gewünscht ist, dass das Auftragsmedium im Wesentlichen parallel zu Magnetfeldlinien des Magnetfelds strömt, kann dies mit geringem Bauvolumen dadurch realisiert sein, dass die wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung ein im Wesentlichen hohlzylindrisches Magnetfelderzeugungselement umfasst, welches derart angeordnet ist, dass es strömendes Auftragsmedium umgibt. Das hohlzylindrische Magnetfelderzeugungselement kann derart angeordnet sein, dass es einen Abschnitt einer Auftragsmedium-Zuführeinrichtung, z.B. eine Leitung, etwa in Form eines Schlauchs oder eines Rohrs, über eine vorbestimmte Länge umgibt.

[0030] Sollte dagegen gewünscht sein, dass die Bewegungsrichtung des Auftragsmediums Magnetfeldlinien des von der Magnetfelderzeugungsvorrichtung erzeugten Magnetfelds unter einem vorbestimmten Winkel schneidet, kann dies dadurch realisiert sein, dass die wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung wenigstens zwei ungleichnamige Pole aufweist, aus Gründen einer Reduzierung des erforderlichen Bau-raums vorzugsweise in Form eines zweipoligen Magnetfelderzeugungselements, welche Pole derart angeordnet sind, dass eine gedachte, die beiden Pole enthaltende Gerade eine Auftragsmediums-Oberfläche unter einem vorbestimmten Winkel schneidet. Zur Ermittlung der gedachten Gerade können die Pole vereinfacht als punktförmige Pole angenommen werden.

[0031] Alternativ kann die Magnetfelderzeugungsvorrichtung, je nach der Zusammensetzung des zu beeinflussenden Auftragsmediums und der gewünschten Beeinflussungswirkung, auch derart angeordnet sein, dass die gedachte, die beiden Pole enthaltende Gerade zur Auftragsmediums-Oberfläche parallel ist.

[0032] Die Auftragsmediums-Oberfläche kann dabei eine eine Leitungswand, etwa eine Rohr- oder Schlauchwand, benetzende Oberfläche eines in einer Leitung geführten Auftragsmediums, die Oberfläche eines Auftragsmedium-Freistrahls, insbesondere eines Auftragsmedium-Vorhangs, oder/und die Oberfläche von auf dem Untergrund aufgetragenem Auftragsmedium sein. Im letztgenannten Fall kann das Magnetfeld zu einer verbesserten Verankerung des Auftragsmediums in dem Untergrund, insbesondere in einer laufenden Materialbahn dienen.

[0033] Eine bei der Verwendung von Permanentmagneten nicht gegebene Einstellbarkeit der Stärke des Magnetfelds kann erreicht werden, indem das Magnetfelderzeugungselement eine aus einem elektrisch leitfähigen Material gebildete Spule ist. Die Spule kann dazu an eine Spannungsquelle mit veränderbarer Spannung angeschlossen sein.

[0034] Die Wirkung des Magnetfelds der Spule kann noch dadurch verstärkt werden, dass die Spule einen ferromagnetischen Kern umgibt.

[0035] Eine besonders gezielte Einwirkung des Magnetfelds auf das Auftragsmedium kann dadurch erhalten werden, dass der Kern wenigstens einen Spalt aufweist, durch den sich das Auftragsmedium hindurchbewegt. Der Kern kann eine beliebige Gestalt aufweisen, so dass es möglich ist, das von der Spule erzeugte Magnetfeld über den Kern an eine beliebige Stelle zu leiten. Beispielsweise kann der Kern in Form eines Hufeisens oder eines einfach oder mehrfach geschlitzten Rings ausgebildet sein.

[0036] Die Wirkungen eines Magnetfeldes und eines elektrischen Feldes können auch in Kombination eingesetzt werden, etwa um sowohl auf hauptsächlich durch ein elektrisches Feld beeinflussbare Bestandteile als auch auf hauptsächlich durch ein Magnetfeld beeinflussbare Bestandteile des Auftragsmediums einzuwirken. Dazu kann dem Magnetfelderzeugungselement ein mit einem vorbestimmten Potential verbundenes Felderzeugungselement zugeordnet sein, vorzugsweise derart, dass sich Auftragsmedium zwischen Magnetfelderzeugungselement und Felderzeugungselement hindurchbewegt. Bevorzugt umgibt das Magnetfelderzeugungselement einen wie oben dargestellt ausgebildeten ferromagnetischen Kern, wobei der Kern eines der weiteren Felderzeugungselemente der zuvor genannten weiteren Felderzeugungsvorrichtung bildet.

[0037] Grundsätzlich ist der Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Auftragsaggregaten aller Art denkbar. Besonders einfach realisierbar ist die erfindungsgemäße Vorrichtung bei Auftragsaggregaten, welche das Auftragsmedium als Freistrah, insbesondere als Auftragsmedium-Vorhang, an den Untergrund abgeben, da an diesen Freistrah-Auftragsaggregaten in der Regel ausreichend nutzbarer Bauraum zur Unterbringung von elektrischen oder/und magnetischen Felderzeugungsvorrichtungen vorhanden ist.

[0038] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es stellt dar:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Wirkung eines zwischen zwei Elektroden erzeugten elektrischen Feldes auf ein zwischen diesen hindurchströmendes Auftragsmedium,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform der Erfindung in Form eines Curtain-Coating-Auftragsaggregats mit einer integrierten Felderzeugungsvorrichtung zur Erzeugung eines elektrischen Felds; Fig. 2a zeigt dabei eine alternative Ausführungsform einer Teilbaugruppe des Auftragsaggregats,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Erfindung in Form einer elektrischen Spule, welche einen

ferromagnetischen Kern mit Spalten umgibt, durch die Auftragsmedium geführt ist,

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform der Erfindung in Form einer ein Auftragsmedium-Verteilungsrohr koaxial umgebenden Spule, und

Fig. 5 eine vierte Ausführungsform der Erfindung in Form einer nahe einer Oberfläche einer Materialbahn angeordneten elektrischen Spule mit Kern zur Unterstützung der Verankerung des Auftragsmediums in der Materialbahn.

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer in Fig. 5 gezeigten, nahe einer Oberfläche einer Materialbahn angeordneten elektrischen Spule mit Kern zur Unterstützung der Verankerung des Auftragsmediums in der Materialbahn.

[0039] In Fig. 1 ist schematisch ein Plattenkondensator 10 mit einer negativen Elektrode 12 und einer positiv geladenen Elektrode 14 dargestellt. Die negativ geladene Elektrode 12 ist mit dem Minuspol einer Gleichspannungsquelle 16 verbunden, während die positiv geladene Elektrode 14 geerdet ist.

[0040] In dem von einem elektrischen Feld E (Feldlinien sind strichliniert angedeutet) erfüllten Raumvolumen 18 zwischen den Elektroden 12 und 14 strömt orthogonal zum Abstand der aufeinander zu weisenden Flächen 12a und 14a der Elektroden 12 bzw. 14 ein Auftragsmedium 20 hindurch. Das Auftragsmedium 20 enthält beispielsweise Partikel 24, bspw. Wassermoleküle, in Form von elektrischen Dipolen. Beim Durchtritt des Auftragsmediums 20 durch das elektrische Feld E im Raumvolumen 18 werden die Dipole 24 derart ausgerichtet, dass ihre überwiegend positiv geladene Seite zur negativ geladenen Elektrode 12 und ihre überwiegend negativ geladene Seite zur positiv geladenen Elektrode 14 weist.

[0041] Weiterhin weist das Auftragsmedium positiv geladene Ionen 26 und negativ geladene Ionen 28 auf, die durch Lösen eines Salzes im Auftragsmedium 20 gebildet sind. Durch den Durchgang durch das elektrische Feld E kommt es zu einer Ladungsverschiebung derart, dass das positiv geladene Ion 26 zur negativ geladenen Elektrode 12 und das negativ geladene Ion 28 zur positiv geladenen Elektrode 14 wandert.

[0042] Alternativ kann eine Nadelelektrode als Elektrode 12 oder 14 verwendet werden. Die Nadelelektrode kann an eine Gleich- oder Wechselspannungsquelle angeschlossen sein, welche eine Spannung von bis zu ca. 60kV liefert. Die Nadelelektrode kann jedoch auch geerdet sein. Dann ist die jeweils andere Elektrode mit der oben genannten Spannungsquelle verbunden.

[0043] Durch Verwendung einer Nadelelektrode wird ein Auftreten so genannter Korona-Entladungen zwischen der Elektrode 12 und der Elektrode 14 begünstigt. Treten Korona-Entladungen auf, ist eine verstärkte Ver-

änderung von Eigenschaften des Auftragsmediums feststellbar. Die Stromstärken solcher Korona-Entladungen liegen vorzugsweise in einem Bereich von 5mA bis 500mA (bei Korona-Entladungen treten üblicherweise höhere Spannungen und Stromstärken auf als in einem entladungsfreien Betrieb).

[0044] Die Elektrode 12, insbesondere als Nadelelektrode, kann bezüglich der geerdeten Elektrode 14 ein positives oder ein negatives Potential aufweisen. Weist die Elektrode 12 ein positives Potential (auch als positive Polarität bezeichnet) auf, bewegen sich aus dem Auftragsmedium herausgelöste Elektronen zur Elektrode 12 hin. Im Falle eines negativen Potentials (negative Polarität) bewegen sie sich von dieser weg.

[0045] Durch diese Effekte lassen sich Eigenschaften, wie Viskosität, Stabilität, Oberflächenspannung, Wasseraufnahmevermögen usw. des Auftragsmediums 20 gezielt beeinflussen.

[0046] Das Auftragsmedium 20 kann somit als Dielektrikum des Kondensators 10 aufgefasst werden.

[0047] In Fig. 2 ist ein Auftragsaggregat 30 im Querschnitt gezeigt. Die Materialbahnquerrichtung ist durch den Pfeil Q, die Laufrichtung der Materialbahn 32 durch den Pfeil L gekennzeichnet. In dem Auftragsaggregat 30 verläuft in Auftragsquerrichtung ein Verteilrohr 34, welches Auftragsmedium 20 über die gesamte Arbeitsbreite des Auftragsaggregats 30 verteilt. Das Auftragsmedium 20 wird über einen Auftragsmediumauslass 36 als Auftragsmediumvorhang 38 zu einer Materialbahn 32 hin abgegeben, wo es an der Auftreffstelle 40 schließlich auf die dem Auftragsaggregat 30 zugewandte Seite 32a der Materialbahn auftrifft. Die Materialbahn 32 kann eine Papier-, Karton-, Kunststoffbahn oder dgl sein. In dem Auftragsmediumauslass 36 sind zwei Elektroden 42 und 44 vorgesehen, die sich im Wesentlichen über die gesamte Arbeitsbreite, d.h. über die gesamte Erstreckungslänge einer in Materialbahnquerrichtung Q verlaufenden Auftragsmedium-Durchgangsöffnung 46, erstrecken. Der Raum 43 zwischen den Elektroden 42 und 44 ist von dem durch die Elektroden 42 und 44 erzeugten elektrischen Feld E_1 erfüllt. Die eine Elektrode 42 ist bezüglich der Laufrichtung L der Materialbahn 32 stromaufwärts der Auftragsmedium-Durchgangsöffnung 46 angeordnet, während die andere Elektrode 44 stromabwärts der Durchgangsöffnung 46 angeordnet ist. Die Elektroden 42 und 44 sind jeweils in einem Isolator 37 eingebettet, beispielsweise durch Eingießen in ein Kunststoffmaterial. Die Elektrode 42 ist dabei an einem Pol einer Spannungsquelle angeschlossen, während die Elektrode 44 geerdet ist. Alternativ kann die Elektrode 44 an dem anderen Pol der Spannungsquelle 48 angeschlossen sein. Eine der beiden Elektroden 42 und 44 kann auch als Nadelelektrode ausgebildet sein. **[0048]** Die Spannungsquelle 48 liefert in dem gezeigten Beispiel eine Wechselspannung im Bereich von 1 bis 60 kV. Die Spannung kann jedoch auch als Gleichspannung im Bereich von 1 bis 60 kV abgegeben werden.

[0049] Zur besseren Verankerung des Auftragsmediums 20 in der Materialbahn 32 ist eine weitere Felderzeugungsvorrichtung 50 mit Bezug auf die Laufrichtung L der Materialbahn 32 stromabwärts des Auftreffpunktes 40 angeordnet.

[0050] Die weitere Felderzeugungsvorrichtung 50 umfasst eine an einer weiteren Spannungsquelle 52 angeschlossene Elektrode 54, welche zur Oberfläche 32a der Materialbahn 32 hinweisend angeordnet ist, sowie eine geerdete Elektrode 56, welche zur entgegengesetzten Oberfläche 32b der Materialbahn 32 hinweisend angeordnet ist. Die Elektrode 54 befindet sich auf einem dritten Potential, die Elektrode 56 auf dem Erdpotential als einem vierten Potential. Die orthogonal zu den zur Materialbahn 32 weisenden Oberflächen 54a, 56a der Elektroden 54 bzw. 56 stehenden, strichliniert angedeuteten elektrischen Feldlinien des zwischen den Elektroden 54 und 56 erzeugten elektrischen Feldes E_2 durchdringen die Oberflächen 32a und 32b der Materialbahn 32 nahezu orthogonal.

[0051] Alternativ kann in einer besonders bevorzugten Ausführungsform wenigstens eine der Elektroden 54 oder 56, vorzugsweise die zum aufgetragenen Auftragsmedium hinweisende Elektrode 54, als Nadelelektrode ausgebildet sein, deren Nadelspitze zum aufgetragenen Auftragsmedium hinweist. Dabei können, wie bereits zuvor beschrieben, Korona-Entladungen in vorteilhafter Weise zur Verstärkung der durch das elektrische Feld erzeugten Wirkungen genutzt werden. Dies ist schematisch in Fig. 2a dargestellt. In Fig. 2a sind gleiche Bauteile der Fig. 2 mit gleichen, jedoch apostrophierten Bezugszeichen dargestellt. Die Nadel der Nadelelektrode ist in Fig. 2a mit 55' bezeichnet.

[0052] Als Nadel- wie auch als Plattenelektrode kann die Elektrode 54 bezüglich der ihr gegenüberliegenden Elektrode 56 eine positive oder eine negative Polarität besitzen.

[0053] In Fig. 3 ist eine von elektrischem Strom durchflossene Spule 60 gezeigt, welche an einer Gleichspannungsquelle 62 angeschlossen ist. Fig. 3 zeigt weiterhin einen zweiteiligen Kern 63 aus einem U-förmigen ersten Teil 64 und einem Schenkelverbindungsstück 65. Die Spule 60 umgibt dabei den die Schenkel 66 und 68 verbindenden Basisabschnitt 70 des U-förmigen ersten Teils 64. Das Schenkelverbindungsstück 65 ist derart mit Abstand a zu den freien Längsenden 72 und 74 der Schenkel 66 bzw. 68 des hufeisenförmigen ersten Teils 64 angeordnet, dass zwischen den genannten Längsenden 72 und 74 und dem Verbindungsstück 65 Luftspalte 73 und 75 vorhanden ist. Die Luftspalte 73 und 75 sind von einem Magnetfeld M erfüllt.

[0054] Zwischen den Luftspalten 73 und 75 ist eine Auftragsmedium 20 führende Zufuhrleitung 76 geführt. Zwischen den Längsenden 72 und 74 und dem Schenkelverbindungsstück 65 verlaufen Magnetfeldlinien im Wesentlichen orthogonal zu den Oberflächen aus denen sie aus- bzw. eintreten, so dass die Magnetfeldlinien das in Richtung des Pfeils V strömende Arbeitsme-

dium 20 im Wesentlichen orthogonal zur Strömungsrichtung V durchsetzen. Magnetfeldlinien sind, stellvertretend für beide Luftspalte, im in Fig. 3 unteren Luftspalt 75 durch gestrichelte Linien angedeutet.

[0055] In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform eines Teils der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Gleiche Bauteile wie in Fig. 2 sind in Fig. 4 mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet, jedoch erhöht um die Zahl 100. Zur Erläuterung dieser Bauteile sei ausdrücklich auf Fig. 2 verwiesen.

[0056] In Fig. 4 ist ein Auftragsaggregat 130 im Querschnitt gezeigt, wobei die Schnittebene orthogonal zur Materialbahnquerrichtung Q verläuft. Eingebettet in einen Isolator 137 ist eine elektrische Spule 180, welche an eine Gleichspannungsquelle 182 angeschlossen ist. Die Spule 180 erstreckt sich im Wesentlichen in Materialbahnquerrichtung Q, so dass die Magnetfeldlinien des Magnetfeldes M im Inneren 181 der Spule 180 ebenfalls im Wesentlichen parallel zur Materialbahnquerrichtung Q verlaufen.

[0057] Koaxial zur Spule 180 verläuft innerhalb derselben ein Auftragsmedium-Verteilrohr 134, so dass die Spule 180 das Verteilrohr über eine vorbestimmte Länge in Richtung Q umgibt. Statt der Spule könnte auch ein permanentmagnetischer Hohlzylinder das Verteilrohr 134 koaxial umgebend angeordnet sein. Weiterhin könnte die Spule 180, wie auch die Spule 60 aus Fig. 3, auch an eine Wechselspannungsquelle angeschlossen sein. Dabei kehrt sich die Polarität des Magnetfelds der Spule mit der Frequenz der Wechselspannung periodisch um, während die Polarität des Magnetfelds des Permanentmagneten oder der an einer Gleichspannungsquelle angeschlossenen Spule unverändert bleibt. Außerdem sind bei Anschluss der Spule an eine Wechselstromquelle Verluste aufgrund von Selbstinduktion zu berücksichtigen. Diese können jedoch durch Wahl niedriger Frequenzen verringert werden.

[0058] Im Inneren des Verteilrohrs 134 strömt das Auftragsmedium 120 entlang des Pfeiles H und tritt an vorgesehenen Austrittsstellen in die Auftragsmedium-Durchgangsöffnung 146 in Fig. 4 nach unten aus.

[0059] Auch mit der in Fig. 4 gezeigten Vorrichtung ist eine gezielte Veränderung von die Fließfähigkeit des Auftragsmediums 120 beeinflussenden Eigenschaften desselben möglich.

[0060] In Fig. 5 ist schematisch eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Gleiche Bauteile wie in Fig. 2, auf deren Beschreibung ausdrücklich verwiesen wird, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen, jedoch erhöht um die Zahl 200.

[0061] Von einem Auftragsaggregat 230 wird ein Auftragsmedium-Vorhang 238 zur Materialbahn 232 hin abgegeben. Am Punkt 240 erreicht der Auftragsmedium-Vorhang 238 die dem Auftragsaggregat 230 zugewandte Seite 232a der Materialbahn 232. In Laufrichtung L der Materialbahn 232 stromabwärts des Auftreffpunktes 240 ist eine elektrische Spule 290 derart angeordnet, dass ihre Achse A, die die beiden Pole der Spule ver-

bindet, im Wesentlichen orthogonal zur Oberfläche 232a der Materialbahn 232 steht. Die Spule 290 ist mit einer Spannungsquelle 292 verbunden, die wahlweise eine Gleich- oder eine Wechselspannung abgeben kann. Bevorzugt liefert die Spannungsquelle 292 eine Spannung im Bereich von 1 bis 60 kV bei einer Stromstärke im Bereich von 0,01 bis 0,5 A. Im Inneren der Spule 290 ist ein mit dem Erdpotential verbundener ferromagnetischer Kern 294 angeordnet, dessen Stimseiten im Wesentlichen parallel zur Oberfläche 232a der Materialbahn 232 angeordnet sind.

[0062] Zu der vom Auftragsaggregat 230 abgewandten Oberfläche 232b der Materialbahn 232 hinweisend ist eine als Plattenelektrode ausgebildete Elektrode 296 angeordnet, die mit einer Gleichspannungsquelle 298 verbunden ist und sich auf einem vorbestimmten elektrischen Potential befindet. An Stelle der Gleichspannungsquelle 298 kann auch eine Wechselspannungsquelle verwendet werden. Das Magnetfeld M der Spule 290 und das elektrische Feld E zwischen Elektrode 296 und Spulenkern 295 sind lokal durch gestrichelte Linien angedeutet. Selbstverständlich sind das Magnetfeld M und das elektrische Feld E nicht nur an den Stellen vorhanden, an denen stellvertretend Feldlinien angedeutet sind.

[0063] Mit der in Fig. 5 gezeigten Vorrichtung wird das auf die Materialbahn 232 aufgetragene Auftragsmedium sowohl elektrisch durch die Elektrode 296 als auch magnetisch durch die Spule 290 mit dem Kern 294 beeinflusst und somit die Durchdringung der Materialbahn 232 mit Auftragsmedium 220 gefördert.

[0064] Fig. 6 zeigt eine vergrößerte Ansicht einer alternativen Ausführungsform der in Fig. 5 gezeigten und mit VI gekennzeichneten Auftragsmedium/Materialbahn-Beeinflussungsvorrichtung. Gleiche Bauteile wie in Fig. 5 sind mit gleichen, jedoch apostrophierten Bezugszeichen versehen. Zu deren Beschreibung wird ausdrücklich auf die Beschreibung der Fig. 5 verwiesen.

[0065] In der Ausführungsform der Fig. 6 ist die Elektrode 296' als Nadelelektrode ausgebildet. Der geerdete Kern 294' dient, wie auch in der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform, als Gegenelektrode zur Elektrode 296'.

[0066] Die Materialbahn 232' und das darauf aufgetragene Auftragsmedium 220' durchlaufen sowohl das von der Spule ausgehende Magnetfeld M' als auch das zwischen der Nadelelektrode 296' und dem Kern 294' bestehende elektrische Feld E'. Dadurch kommt es zu Ladungsverschiebungen oder/und einem Ausrichten von polaren Molekülen in der Materialbahn 232' oder/und dem Auftragsmedium 220' oder/und zu einem Herauslösen von Ladungsträgern aus der Materialbahn 232' oder/und aus dem Auftragsmedium 220'. Dadurch werden, wie schon in der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform, Eigenschaften des Auftragsmediums verändert. Die Eigenschaftsveränderungen können durch Korona-Entladungen zwischen der Nadelelektrode 296' der Fig. 6 und dem Kern 294' noch verstärkt werden.

[0067] Die in den Fig. 5 und 6 gezeigte Spule 292 bzw.

292' und der von ihr umgebene Kern 294 bzw. 294' können auch mit zu der an ihr vorbei laufenden Materialbahn 232 bzw. 232' paralleler Längsachse angeordnet sein.

[0068] Die in den Fig. 2 bis 5 gezeigten Ausführungsformen können erfindungsgemäß einzeln oder in beliebiger Kombination angewendet werden.

10 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (20; 120; 220) auf einen sich bewegendem Untergrund (32; 132; 232), insbesondere auf eine Papier- oder Kartonbahn, bei welcher Vorrichtung das Auftragsmedium (20; 120; 220) über eine Auftragsmedium-Zuführeinrichtung (34; 76; 134) einem Auftragsaggregat (30; 130; 230) zugeführt wird, das das Auftragsmedium (20; 120; 220) zu dem Untergrund (32; 132; 232) hin abgibt, und bei welcher wenigstens eine Felderzeugungsvorrichtung (10, 16; 42, 46, 48) zur Erzeugung eines elektrischen Feldes (E; E₁, E₂; E') mit wenigstens einem Paar von Felderzeugungselementen (12, 14; 42, 44), von denen betriebsmäßig das eine (12; 44 oder 14; 46) sich auf einem ersten elektrischen Potential befindet und das andere (14; 42 oder 12; 44) sich auf einem von dem ersten verschiedenen zweiten elektrischen Potential befindet, derart vorgesehen ist, dass das Auftragsmedium (20; 120; 220) vor dem Auftreffen (40; 140; 240) auf den Untergrund (32; 132; 232) zumindest durch einen Teil eines von dem elektrischen Feld (E; E₁, E₂; E'₂; E') erfüllten Raumvolumens (18; 43) hindurchtritt, **dadurch**

gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Paar von Felderzeugungselementen (12, 14; 42, 44) derart angeordnet ist, dass Auftragsmedium (20) zwischen den Felderzeugungselementen (12, 14; 42, 44) hindurch strömt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Paar von Felderzeugungselementen (42, 44) nahe eines Auftragsmediumsauslasses (36) des Auftragsaggregats (30) angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Felderzeugungselemente (42, 44) integral mit einer Auftragsmediums-Abgabevorrichtung (36) des Auftragsaggregats (30) ausgebildet ist, welche Auftragsmedium (20) zum Untergrund (32) hin abgibt.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine weitere Felderzeugungsvorrichtung (52, 54, 56; 54', 56';

- 294, 296; 294', 296') mit wenigstens einem Paar von weiteren Felderzeugungselementen (54, 56; 54', 56'; 294, 296; 294', 296') aufweist, von denen betriebsmäßig das eine (54 oder 56; 54' oder 56'; 294 oder 296; 294' oder 296') sich auf einem dritten Potential befindet und das andere (56 oder 54; 56 oder 54'; 296 oder 294; 296' oder 294') sich auf einem von dem dritten verschiedenen vierten elektrischen Potential befindet, wobei sich der Untergrund (32; 232; 232') mit darauf aufgetragenem Auftragsmedium (20; 220; 220') zwischen dem wenigstens einen Paar von weiteren Felderzeugungselementen (54, 56; 54', 56'; 294, 296; 294', 296') hindurchbewegt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Feld (E_1 , E_2 ; E'_2) ein Wechselfeld ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Feld (E ; E') ein im Wesentlichen konstantes Gleichspannungsfeld ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Felderzeugungselement (12, 14; 42, 44, 54, 56; 294, 296; 294', 296') als eine Nadelelektrode (296') ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung (60, 62; 180, 182; 290, 292; 290', 292') derart vorgesehen ist, dass das Auftragsmedium (20; 120; 220; 220') vor oder/und nach dem Auftreffen (40; 140; 240) auf den Untergrund (32; 132; 232; 232') zumindest durch einen Teil eines von dem Magnetfeld (M) erfüllten Raumvolumens (73, 75; 181) hindurchtritt.
9. Vorrichtung zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (20; 120; 220; 220') auf einen sich bewegenden Untergrund (32; 132; 232; 232'), insbesondere auf eine laufende Papier- oder Kartonbahn, bei welcher Vorrichtung das Auftragsmedium (20; 120; 220; 220') über eine Auftragsmedium-Zuführeinrichtung (34; 76; 134) einem Auftragsaggregat zugeführt wird, das das Auftragsmedium (20; 120; 220; 220') zu dem Untergrund (32; 132; 232; 232') hin abgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung (60, 62; 180, 182; 290, 292; 290', 292') derart vorgesehen ist, dass das Auftragsmedium (20; 120; 220; 220') vor oder/und nach dem Auftreffen (140; 240) auf den Untergrund (132; 232; 232') zumindest durch einen Teil eines von dem Magnetfeld (M) erfüllten Raumvolumens (73, 75; 181) hindurchtritt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung (290, 292; 290', 292') wenigstens ein zweipoliges Magnetfelderzeugungselement (290; 290') mit zwei ungleichnamigen Polen aufweist, welche Pole derart angeordnet sind, dass eine gedachte, die beiden Pole enthaltende Gerade (A) eine Auftragsmediums-Oberfläche (232a) unter einem vorbestimmten Winkel schneidet.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung (290, 292; 290', 292') wenigstens ein zweipoliges Magnetfelderzeugungselement (290; 290') mit zwei ungleichnamigen Polen aufweist, welche Pole derart angeordnet sind, dass eine gedachte, die beiden Pole enthaltende Gerade parallel zu einer Auftragsmediums-Oberfläche ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung (180, 182) ein im Wesentlichen hohlzylindrisches Magnetfelderzeugungselement (180) umfasst, welches derart angeordnet ist, dass es strömendes Auftragsmedium (120) umgibt, vorzugsweise einen Abschnitt der Auftragsmedium-Zuführeinrichtung (134) umgibt.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Magnetfelderzeugungsvorrichtung (290, 292; 290', 292') ein Magnetfelderzeugungselement (290; 290') umfasst, welches nahe einer Oberfläche (232a) des sich mit aufgetragenem Auftragsmedium (220; 220') bewegenden Untergrundes (232; 232') angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetfelderzeugungselement (60; 180; 290; 290') eine aus einem elektrisch leitfähigen Material gebildete Spule (60; 180; 290; 290') ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spule (60; 290; 290') einen ferromagnetischen Kern (63; 294; 294') umgibt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (63) we-

nigstens einen Spalt (73, 75) aufweist, durch den sich das Auftragsmedium (20) hindurchbewegt.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass dem Magnetfelderzeugungselement (290; 290') eine mit einem vorbestimmten Potential verbundene Elektrode (296; 296') zugeordnet ist, vorzugsweise derart, dass sich Auftragsmedium (220; 220') zwischen dem Magnetfelderzeugungselement (290; 290') und Elektrode (296; 296') hindurchbewegt. 5 10

18. Vorrichtung nach Anspruch 17 in Verbindung mit Anspruch 15 oder 16, unter Einbeziehung des Anspruchs 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (294, 294') eines der weiteren Felderzeugungselemente (294, 294') der weiteren Felderzeugungsvorrichtung (294, 296; 294', 296') bildet. 15 20

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsaggregat (30; 130; 230) ein einen Auftragsmedium-Vorhang (38; 138; 238) abgebendes Auftragsaggregat ist. 25

20. Verfahren zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (20; 120; 220) auf einen sich bewegendem Untergrund (32; 132; 232), insbesondere auf eine Papier- oder Kartonbahn, bei welchem Auftragsmedium (20; 120; 220) vor dem Auftreffen auf dem Untergrund (32; 132; 232) durch ein elektrisches oder/und magnetisches Feld derart durchdrungen wird, dass in dem Auftragsmedium (20; 120; 220) enthaltene polare Moleküle (24) ausgerichtet werden oder/und in dem Auftragsmedium (20; 120; 220) enthaltene freie Ladungsträger (26, 28), insbesondere Ionen (26, 28), bewegt, insbesondere getrennt, werden oder/und in dem Auftragsmedium (20; 120; 220) Vernetzungsreaktionen eingeleitet oder abgebrochen werden. 30 35 40

21. Verfahren nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass in dem elektrischen Feld Korona-Entladungen stattfinden. 45

50

55

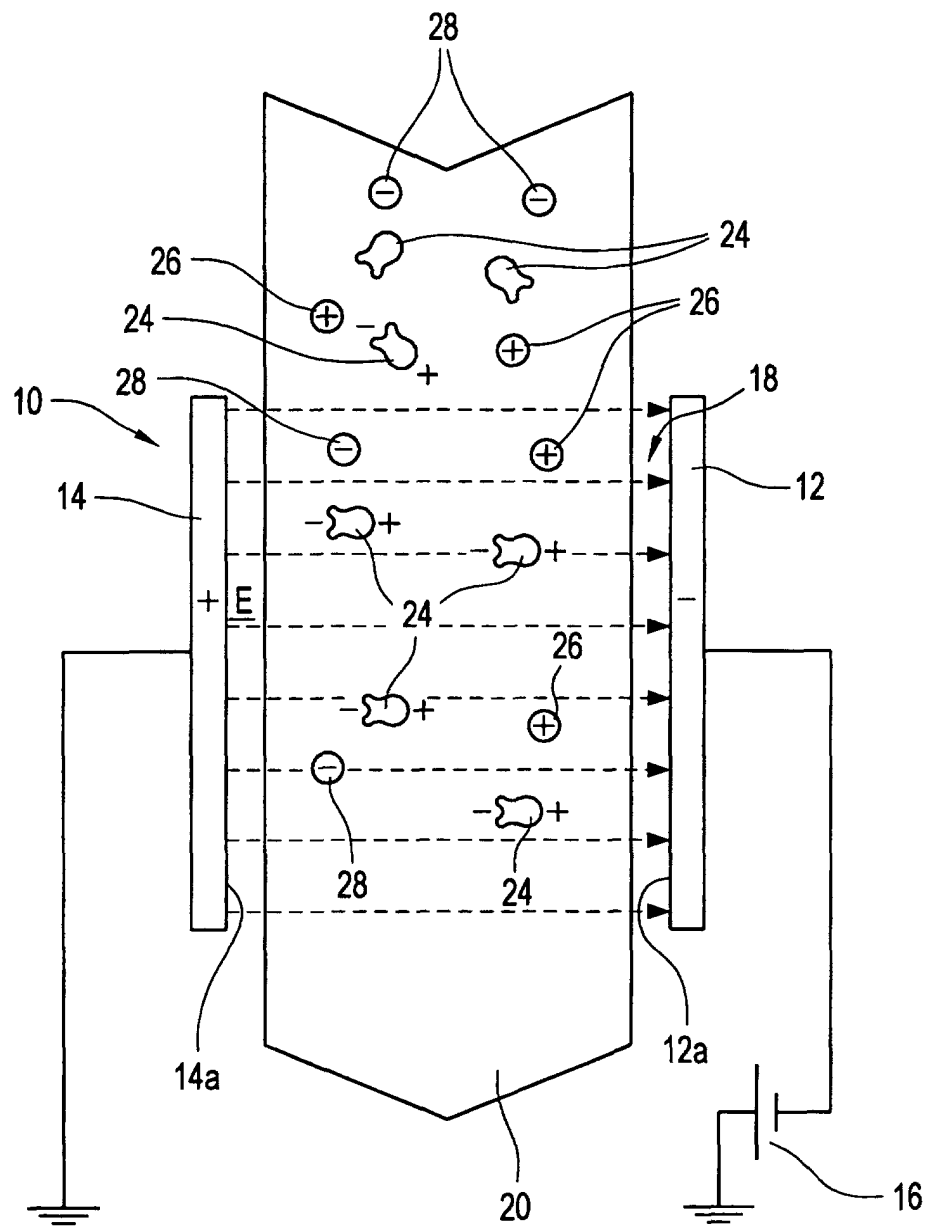


Fig. 1

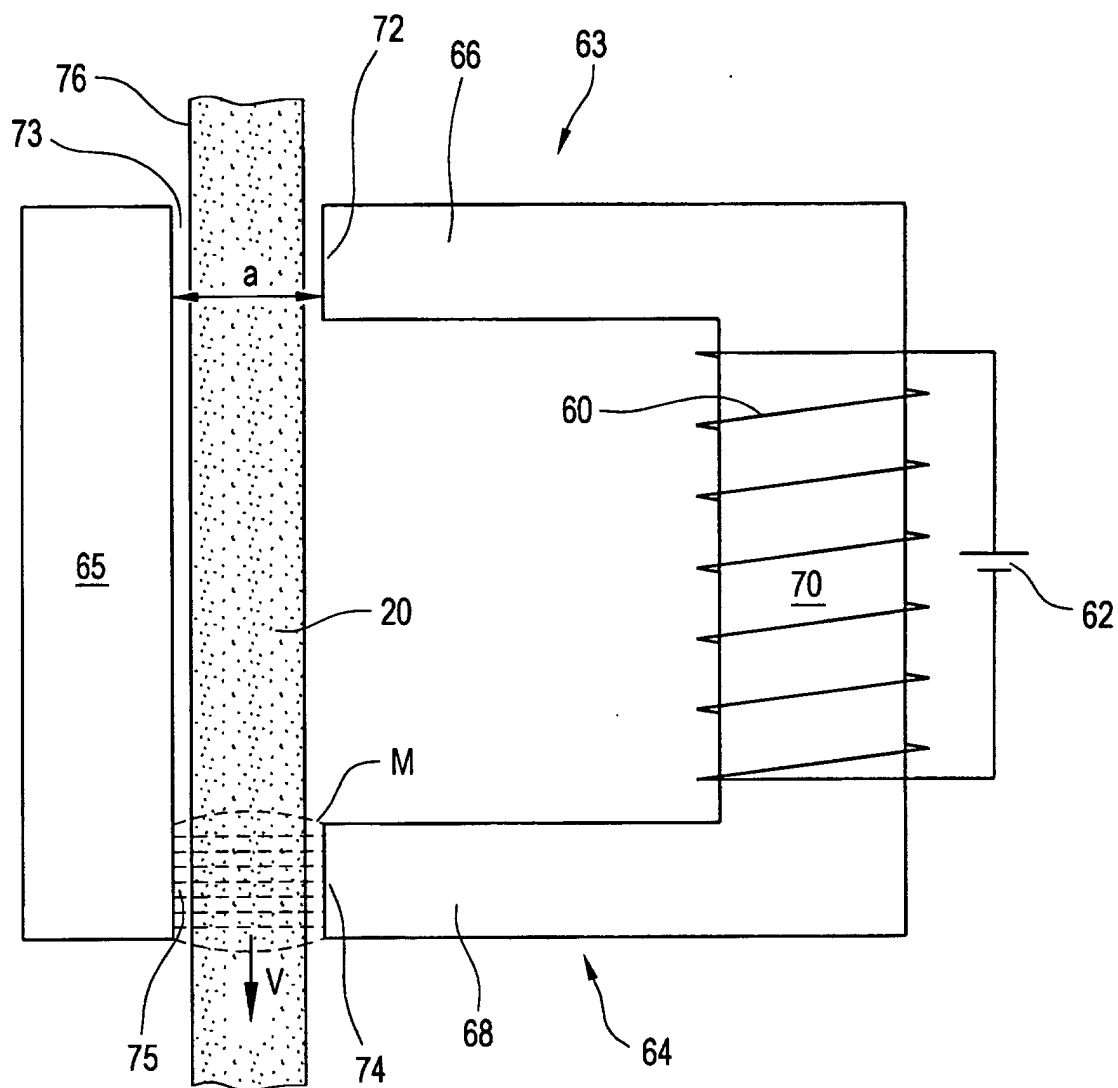


Fig.3

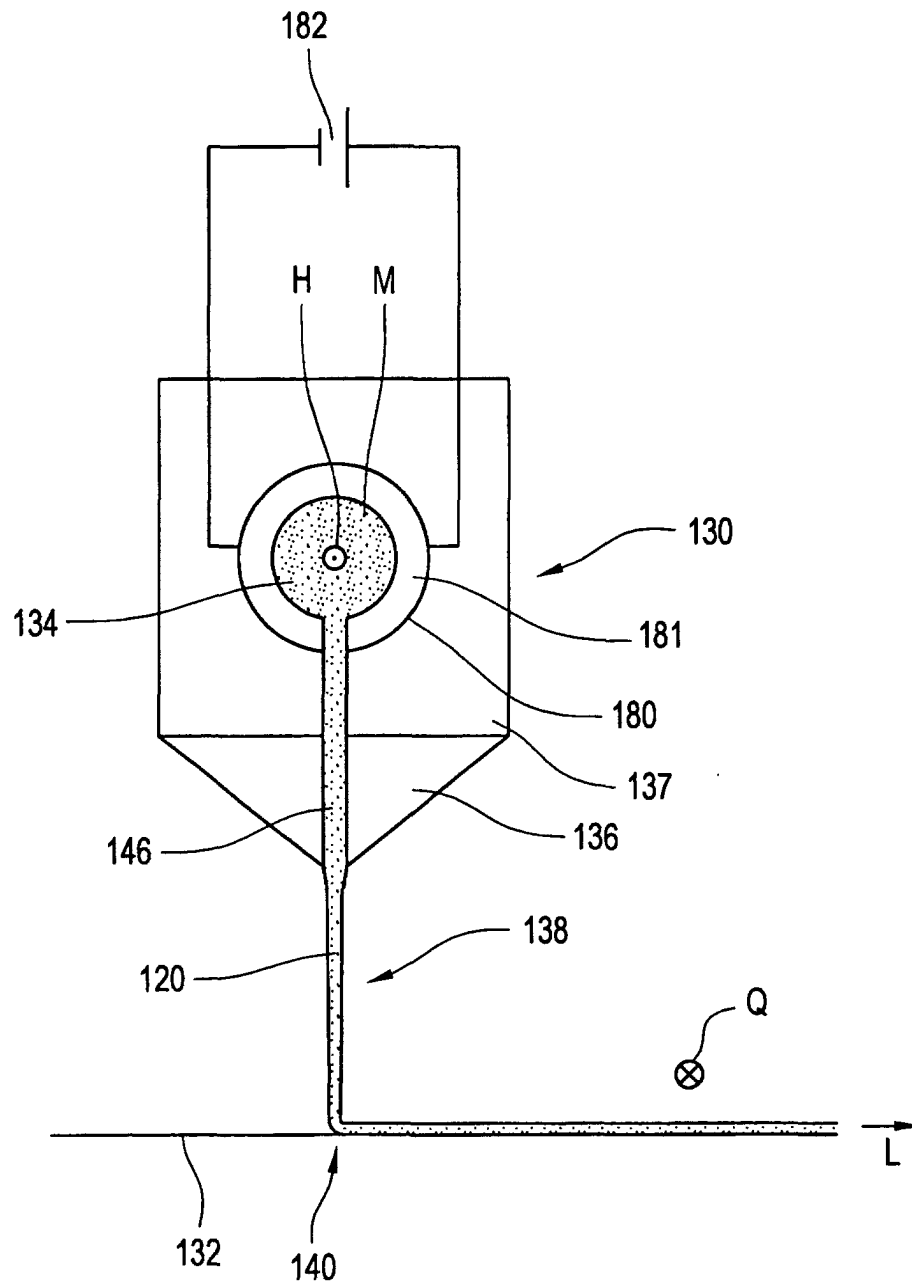


Fig.4

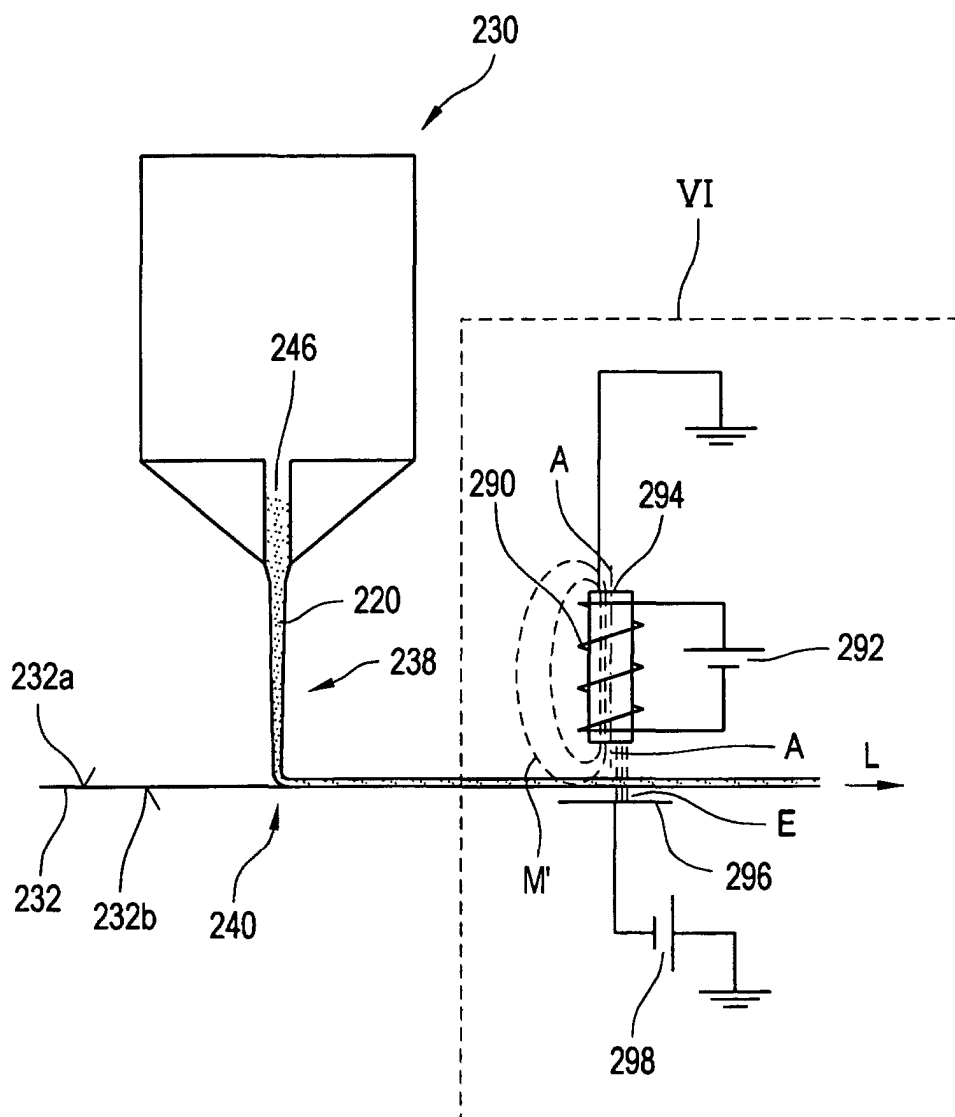


Fig.5

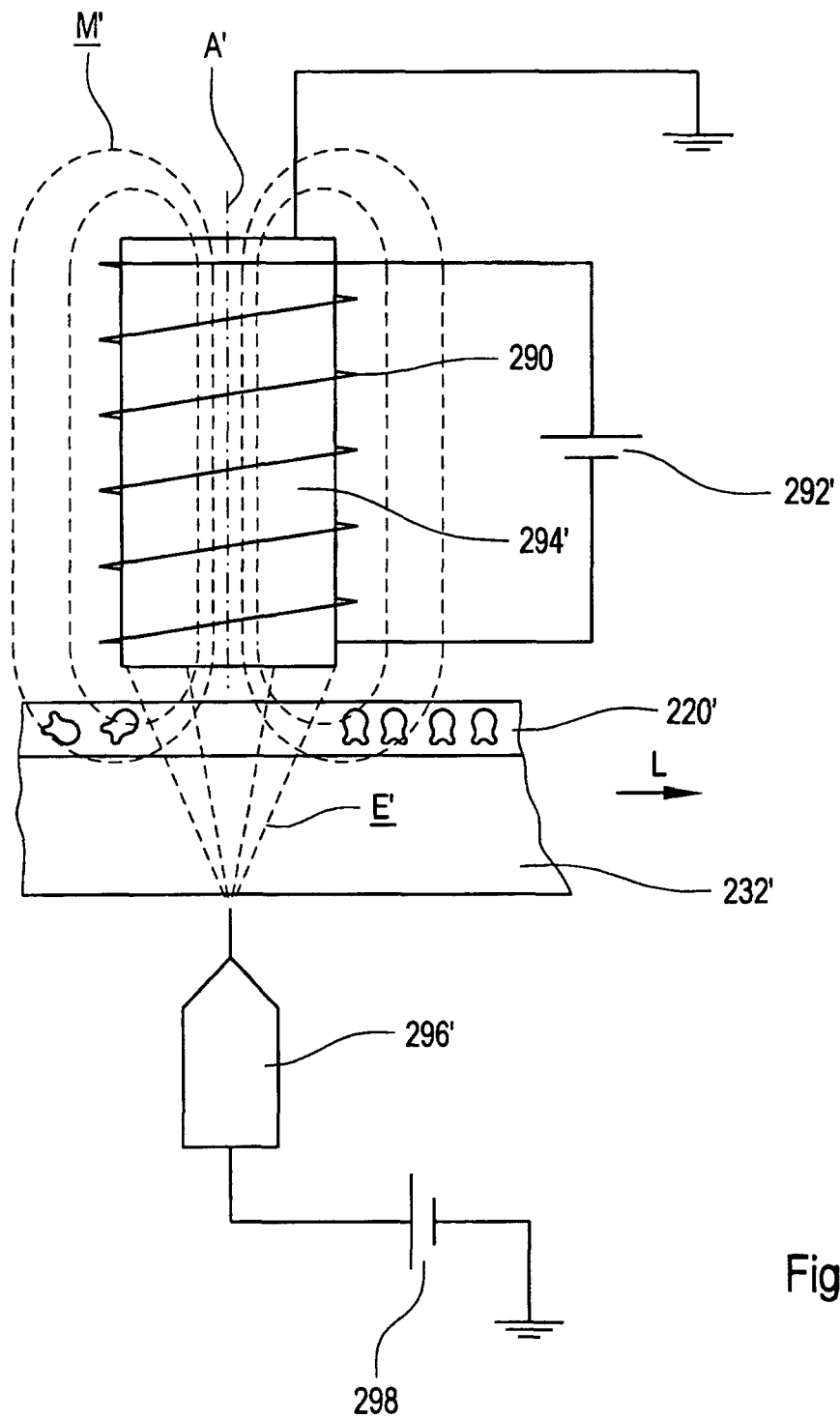


Fig.6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 2376

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 01 68982 A (UEBERSCHAER MANFRED ;VOITH PAPER PATENT GMBH (DE); MENDEZ GALLON B) 20. September 2001 (2001-09-20) * das ganze Dokument *	1-8,20, 21	D21H23/46 B05C9/10
A	---	9	
X	DE 197 16 466 A (BACHOFEN & MEIER AG) 22. Oktober 1998 (1998-10-22) * Anspruch 19; Abbildung 2 *	1,2,20	
X	US 3 196 063 A (MOSHER OWEN D ET AL) 20. Juli 1965 (1965-07-20) * das ganze Dokument *	1-6,20	
X	US 3 448 000 A (MOSHER OWEN D ET AL) 3. Juni 1969 (1969-06-03) * das ganze Dokument *	1-6,20	
X	EP 0 467 411 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 22. Januar 1992 (1992-01-22) * das ganze Dokument *	1-3,5,6, 20	
X	DE 15 46 968 A (GEVAERT PHOTO PROD NV) 17. Dezember 1970 (1970-12-17) * das ganze Dokument *	1-3,20	D21H B05C
X	DD 238 549 A (DESSAU MAGNETBANDFAB) 27. August 1986 (1986-08-27) * das ganze Dokument *	9,20	
A	---	10-18	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 427 (C-1235), 10. August 1994 (1994-08-10) & JP 06 126229 A (KAO CORP), 10. Mai 1994 (1994-05-10) * Zusammenfassung *	9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 6. Oktober 2003	Prüfer Nestby, K
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 : mündliche 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)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 10 2376

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-10-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0168982 A	20-09-2001	DE 10012256 A1	20-09-2001
		DE 10012347 A1	20-09-2001
		CA 2403004 A1	20-09-2001
		WO 0168982 A1	20-09-2001
		EP 1266093 A1	18-12-2002
DE 19716466 A	22-10-1998	DE 19716466 A1	22-10-1998
		AT 231747 T	15-02-2003
		CN 1252741 T	10-05-2000
		DE 59807071 D1	06-03-2003
		DK 977636 T3	23-06-2003
		WO 9847630 A1	29-10-1998
		EP 0977636 A1	09-02-2000
		JP 2000510389 T	15-08-2000
US 3196063 A	20-07-1965	KEINE	
US 3448000 A	03-06-1969	KEINE	
EP 0467411 A	22-01-1992	AT 112186 T	15-10-1994
		DE 4124085 A1	12-03-1992
		DE 59103091 D1	03-11-1994
		DK 467411 T3	24-10-1994
		EP 0467411 A2	22-01-1992
DE 1546968 A	17-12-1970	GB 1072951 A	21-06-1967
		BE 658021 A	30-04-1965
		CH 454613 A	15-04-1968
		DE 1546968 A1	17-12-1970
		FR 1420096 A	03-12-1965
		LU 47747 A1	07-01-1966
		NL 6500175 A	25-03-1965
DD 238549 A	27-08-1986	DD 238549 A1	27-08-1986
JP 06126229 A	10-05-1994	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82