



(10) **DE 10 2011 084 738 A1** 2012.04.26

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 084 738.3**

(22) Anmeldetag: **19.10.2011**

(43) Offenlegungstag: **26.04.2012**

(51) Int Cl.: **G03G 15/00 (2011.01)**

(30) Unionspriorität:

**12/911,026**                      **25.10.2010**      **US**

(71) Anmelder:

**XEROX Corp., Norwalk, Conn., US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80802, München, DE**

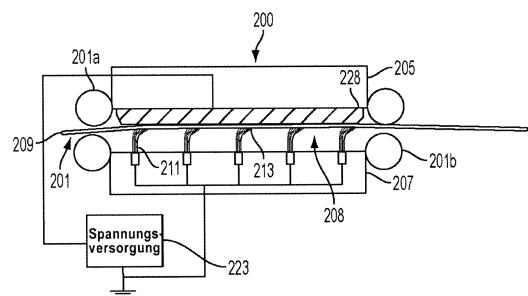
(72) Erfinder:

**Thayer, Bruce E., Spencerport, N.Y., US; Wong,  
Ellery F., Rochester, N.Y., US; Howard, John L.,  
Rochester, New York 14617, US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren, Vorrichtungen und Systeme zum Reinigen von Medien in Drucksystemen mit leitenden Reinigungselementen**

(57) Zusammenfassung: Ein Rollenmaterialreinigungssystem enthält ein oder mehrere leitende elektrostatische Reinigungselemente, die geerdet oder elektrisch vorgespannt sind und ein elektrisches Feld erzeugen. Das leitende Reinigungselement ist gegenüberliegend zu einem leitenden Halteelement angeordnet, das geerdet oder elektrisch vorgespannt ist. Das leitende Reinigungselement kontaktiert das Rollenmaterial, wenn dieses durch das Reinigungssystem transportiert wird, und geladene Verschmutzungsteilchen auf dem Rollenmaterial werden von dem elektrischen Feld beeinflusst, das durch das Reinigungselement erzeugt ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren, Vorrichtungen und Systeme zum Reinigen von Medien in Drucksystemen. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner die Verwendung eines leitenden elektrostatischen Reinigungselements zur Reinigung von Druckmedien in einem Drucksystem.

**[0002]** Probleme im Hinblick auf die Reinigung von Medien in Drucksystemen sind übliche Begleiterscheinungen. Papier oder andere Medien, unabhängig davon, ob sie in Form von zugeschnittenen Blättern oder einem Rollenmaterial vorgesehen sind, erfordern eine Reinigung, bevor die Oberfläche bedruckt wird. Folglich sind bekannte Reinigungssysteme so gestaltet, dass sie Fasern und Staub beispielsweise von Papierrollenmaterial entfernen, wenn diese Materialien von Walzen in Druckanlagen oder andere Anlagen zugeführt werden, die eine gereinigte Papierzufuhr vor dem Drucken auf dem Rollenmaterial erfordern. In bekannten Technologien zur Reinigung von Medien werden stationäre mechanische Bürsten zur Reinigung der Eingangsmedien, die zu bedrucken sind, verwendet. Die mechanischen Bürsten werden etwa in Verbindung mit einem Vakuum und/oder einem Luftstrahl verwendet, um lose Fasern und Schmutz von den Medien vor dem Bedrucken zu entfernen.

**[0003]** Obwohl bekannte Drucksysteme beispielsweise ein Papierrollenmaterial vor dem Bedrucken reinigen, kann es erforderlich sein, ein Rollenmaterial nach dem Aufdrucken eines Bildes auf dessen Oberfläche wirksam zu reinigen, ohne dass das Bild geschädigt wird. Beispielsweise werden in bekannten Drucksystemen mit kontinuierlicher Medienzufuhr Strahlungsblitze verwendet. Die Fixierung mittels Strahlung bewirkt eine Fixierung von Bildern mit einem hohen Anteil an Tonermaterial auf den Medien, wobei jedoch ein im Hintergrund verteilter Toner mit geringer Dichte nicht effizient fixiert wird. Wenn ein bedrucktes Rollenmaterial die Druckanlage verlässt und in die gewünschte Ausgangsgröße zugeschnitten wird und diverse Endbearbeitungseinrichtungen durchläuft, kann das nicht fixierte Tonermaterial auf die Endbearbeitungseinrichtungen übertragen werden.

**[0004]** In vielen bekannten Reinigungseinrichtungen für Medien werden diese in einer Weise kontaktiert, die zu aggressiv ist, so dass diese Kontaktierung nicht für die Verwendung bei bedruckten Medien geeignet ist. Bekannte stationäre Bürsten und Vakuumsysteme können eine Schädigung der bedruckten Medien minimieren, aber die stationären Bürsten werden rasch durch das Tonermaterial kontaminiert. Um zu verhindern, dass Tonermaterial, das sich an den stationären Bürsten ansammelt, auf Ausdrucken verschmiert wird, muss die Anlage abgeschal-

tet und die Bürsten müssen gereinigt werden. Dieser Vorgang ist zeitaufwendig und kann somit eine effiziente Druckerzeugung behindern.

**[0005]** Verfahren, Vorrichtungen und Systeme, wie sie hierin offenbart sind, betreffen ein leitendes Reinigungselement bzw. eine Einrichtung oder Komponente zum Reinigen von bedruckten Medien, wozu Papierrollenmaterialien gehören, um die Druckqualität zu verbessern, die Kontamination von Systemkomponenten zu minimieren und die Wartungsintervalle zu verlängern. Verfahren, Vorrichtungen und Systeme umfassen beispielsweise eine leitende elektrostatische Reinigungseinrichtung, die beispielsweise nicht fixierte Tonerteilchen anzieht oder abstößt, wenn die Medien gereinigt werden. Verfahren, Vorrichtungen und Systeme, wie sie hierin offenbart sind, werden auch verwendet, um Medien vor dem Druckvorgang zu reinigen.

**[0006]** Ausführungsformen der Verfahren umfassen das elektrische Vorspannen eines leitenden Reinigungselements oder eines gegenüberliegenden Halteelements, wobei diese auf gegenüberliegenden Seiten eines Medienkanals angeordnet sind, der durch einen ersten und einen zweiten Bereich einer Reinigungseinheit gebildet ist, wodurch ein elektrisches Feld erzeugt wird. Ausführungsformen der Verfahren umfassen das Anwenden des leitenden elektrostatischen Reinigungselements auf eine erste und/oder eine zweite bedruckbare Oberfläche eines Rollenmaterials, das den Medienkanal durchläuft.

**[0007]** Weitere Ausführungsformen der Verfahren umfassen das Anziehen elektrostatisch geladener Tonerteilchen durch ein elektrisch vorgespanntes Reinigungselement oder ein geerdetes Reinigungselement, das einem elektrisch vorgespannten Halteelement gegenüber angeordnet ist. Die elektrostatisch geladenen Tonerteilchen können beispielsweise lose Tonerteilchen sein, die als Nebenprodukt eines Druckvorganges eines Bildes auf dem Rollenmaterial erzeugt werden. Ausführungsformen umfassen das Zurückhalten der elektrostatisch geladenen Tonerteilchen auf einem elektrisch vorgespannten Reinigungselement oder einem geerdeten Reinigungselement, das einem elektrisch vorgespannten gegenhaltenden Element bzw. Halteelement gegenüberliegt. Die zurückgehaltenen Teilchen können von dem Reinigungselement zu einem geeigneten Zeitpunkt entfernt werden, beispielsweise nach einem gewünschten Wartungsintervall. Alternativ können ein Reinigungselement oder ein gegenüberliegendes Halteelement elektrisch vorgespannt werden, um elektrostatisch geladene Tonerteilchen von dem Reinigungselement abzustößen.

**[0008]** Weitere Ausführungsformen der Verfahren umfassen das elektrische Vorspannen eines zweiten leitenden Reinigungselements, das sich von ei-

nem Bereich der ersten Reinigungseinheit und/oder einem Bereich einer zweiten Reinigungseinheit erstreckt. Das zweite Reinigungselement kann so angeordnet sein, dass es einem ersten elektrisch vorgespannten Reinigungselement gegenüberliegt. Es wird ein elektrisches Feld von und zwischen dem ersten vorgespannten Reinigungselement und einem durch Reibung elektrisch aufgeladenen Rollenmaterial, und/oder durch das und zwischen dem zweiten vorgespannten Reinigungselement und einem durch Reibung elektrisch aufgeladenen Rollenmaterial erzeugt. Eine weitere Ausführungsform umfasst das Anwenden des ersten elektrisch vorgespannten Reinigungselements und/oder des zweiten elektrisch vorgespannten Reinigungselements auf eine erste bedruckbare Oberfläche und/oder eine zweite bedruckbare Oberfläche eines Rollenmaterials. Eine noch weitere Ausführungsform umfasst das Anwenden der ersten und der zweiten elektrisch vorgespannten Reinigungselemente auf gegenüberliegende Oberflächen des Rollenmaterials, so dass die Reinigung beider Seiten des Rollenmaterials erfolgt.

**[0009]** Ausführungsformen der Reinigungsvorrichtung und des Systems, die die Vorrichtung enthalten, umfassen eine Reinigungseinheit mit einem ersten und einem zweiten Bereich, die zusammen einen Medienkanal bilden. Medien, etwa Papierrollenmaterialien für die Verwendung in einem Drucksystem mit kontinuierlicher Medienzufuhr, laufen durch den Medienkanal. Das Rollenmaterial enthält eine erste und eine zweite bedruckbare Oberfläche, auf der Toner abgeschieden werden kann, so dass ein Bild erzeugt wird. Beispielsweise ist die erste bedruckbare Oberfläche dem ersten Bereich der Reinigungseinheit zugewandt, und die zweite bedruckbare Oberfläche ist dem zweiten Bereich der Reinigungseinheit zugewandt.

**[0010]** Mindestens ein Reinigungselement erstreckt sich von dem ersten und/oder dem zweiten Bereich der Reinigungseinheit in Richtung auf den Medienkanal, so dass eine Reinigung eines Rollenmaterials, das in dem Kanal angeordnet ist, erfolgt. Das Reinigungselement ist leitend und kann mit einer Spannungsversorgung verbunden und damit elektrisch vorgespannt werden. In alternativen Ausführungsformen ist ein Halteelement gegenüberliegend zu dem Reinigungselement angeordnet und ist bei Bedarf mit Erde verbunden. Alternativ wird das gegenüberliegende Halteelement elektrisch vorgespannt, während das gegenüberliegende Reinigungselement geerdet ist.

**[0011]** In alternativen Ausführungsformen erstreckt sich ein erstes Reinigungselement von einem ersten Reinigungsbereich, und ein zweites Reinigungselement erstreckt sich von einem zweiten Reinigungsbereich. Der erste Bereich und der zweite Bereich sind zueinander gegenüberliegend angeordnet, um

dazwischen einen Medienkanal zu bilden, durch welchem sich Medien, etwa ein Papierrollenmaterial, bewegen. Das erste Reinigungselement und das zweite Reinigungselement erstrecken sich in Richtung des Medienkanals. Eine derartige Anordnung führt zu einer verbesserten Reinigung beider Seiten eines Rollenmaterials, etwa eines bedruckten Rollenmaterials, und kann das gleichzeitige Reinigen des Rollenmaterials bewirken.

**[0012]** [Fig. 1a](#) zeigt eine anschauliche Seitenansicht einer bekannten Reinigungseinheit für Rollenmaterialien;

**[0013]** [Fig. 1b](#) zeigt eine anschauliche perspektivische Draufsicht eines bekannten Reinigungssystems mit der bekannten Reinigungseinheit aus [Fig. 1a](#);

**[0014]** [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Seitenansicht einer Reinigungseinheit gemäß einer anschaulichen Ausführungsform;

**[0015]** [Fig. 3](#) zeigt eine schematische Seitenansicht einer Reinigungseinheit gemäß einer anschaulichen Ausführungsform;

**[0016]** [Fig. 4](#) zeigt eine schematische Seitenansicht einer Reinigungseinheit gemäß einer anschaulichen Ausführungsform;

**[0017]** [Fig. 5](#) zeigt eine Abbildung zum Vergleichen des Reinigungsverhaltens von Bürsten mit Tierhaaren und von leitenden elektrostatischen Bürsten gemäß einer anschaulichen Ausführungsform; und

**[0018]** [Fig. 6](#) zeigt eine Darstellung zum Vergleich der Reinigungswirkung für diverse Parameter von Reinigungselementen.

**[0019]** Es wird auf die Zeichnungen Bezug genommen, um ein Verständnis der Verfahren, Vorrichtungen und Systeme zum Reinigen von Medien mit leitenden elektrostatischen Reinigungselementen zu ermöglichen. In den Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen durchwegs ähnliche oder identische Elemente. Die Zeichnungen stellen diverse Ausführungsformen und Daten dar, die in Zusammenhang mit Ausführungsformen anschaulicher Verfahren, Vorrichtungen und Systeme stehen, die zum Reinigen von Medien mittels leitenden elektrostatischen Reinigungselementen ausgebildet sind.

**[0020]** Ein Rollenmaterial bzw. ein Gewebe zum Bedrucken, typischerweise ein Papierrollenmaterial, kann auf einer Seite oder gleichzeitig auf beiden Seiten gereinigt werden. Reinigungselemente bzw. Reinigungskomponenten, etwa stationäre Faserbürsten oder andere Materialien oder Strukturen, die für das Reinigen von Medien geeignet sind, können kontaminierende Teilchen auf dem Rollenmaterial lockern

bzw. verschieben. Die gelockerten Teilchen können dann von dem Rollenmaterial durch beispielsweise einen Luftstrom quer zum Rollenmaterial wegtransportiert werden. Dies kann bewerkstelligt werden, indem das Rollenmaterial zwischen einer oder mehreren Gruppen aus stationären Faserbürsten transportiert wird und der zum Rollenmaterial quer verlaufende Luftstrom darauf gelenkt wird. Kontaminationsteilchen, die von dem Luftstrom erfasst werden, werden entfernt, indem der Luftstrom durch einen Luftfilter gelenkt wird, der einen groben Teilchenfilter und einen feinen Teilchenfilter aufweisen kann.

**[0021]** Das Reinigungselement, beispielsweise in Form stationärer Bürsten, ist bei Bedarf einstellbar, so dass ein mehr oder weniger intensiver Grad ein Eindringen in ein vorgespanntes Rollenmaterial erreicht wird. Generell erzeugt ein höherer Grad an Eindringen eine größere abreibende Kraft über die Oberfläche des Rollenmaterials hinweg und lockert Material in aggressiverer Weise. Das stationäre Bürstenmaterial und dessen Dichte kann variiert werden, um die Größe der Kraft und die Anzahl der Fasern zum Kontaktieren des Rollenmaterials einzustellen. Beispielsweise sind bekannte Bürsten mit Tierhaaren aus Rosshaaren oder Wildschweinborsten hergestellt. Wildschweinborsten sind typischerweise steifer und weniger dicht im Vergleich zu Pferdehaaren und besitzen daher eine Reinigungswirkung, die sich von der Reinigungswirkung der Pferdehaare unterscheidet. Bekannte Reinigungselemente sind ggf. geeignet, um eingespeiste Medien vor dem Bedrucken zu reinigen.

**[0022]** [Fig. 1a](#) zeigt ein konventionelles Medienreinigungssystem. Ein bekanntes Medienreinigungssystem umfasst eine Reinigungseinheit **100**. Die Reinigungseinheit **100** enthält Mediendurchgangswege **101**, die durch rotierende oder stationäre Komponenten, etwa Durchgangswalzen **101a** und Durchgangswalzen **101b** festgelegt sind. Die Reinigungseinheit **100** enthält einen ersten Reinigungseinheitenbereich **105** bzw. einen Reinigungsbereich in der ersten Reinigungseinheit und einen zweiten Reinigungseinheitenbereich **107**. Der erste Reinigungseinheitenbereich **105** und der zweite Reinigungseinheitenbereich **107** sind so angeordnet, dass dazwischen ein Medienkanal **108** gebildet ist. Medien, etwa ein Rollenmaterial **109**, können sich durch den Medienkanal **108** mittels der Durchgangswege **101** bewegen.

**[0023]** Wie in [Fig. 1a](#) gezeigt ist, erstrecken sich konventionelle Reinigungskomponenten bzw. Elemente, etwa stationäre Bürsten mit Tierhaaren **111** von einem oder beiden Bereichen **105** bis **107** der Reinigungseinheit. Die Bürsten **111** sind mit einer Grundplatte **112** versehen. Die Bürsten **111** erstrecken sich beispielsweise von dem ersten Bereich **105** in Richtung auf den Medienkanal **108**. Die Bürsten **111** sind so angeordnet, dass sie das Rollenmaterial **109** be-

rühren und innerhalb des Medienkanals **108** verschiebbar sind.

**[0024]** Wie in [Fig. 1b](#) gezeigt ist, steht die Reinigungseinheit **100** mit einem Vakuum- und/oder Luftstromsystem **119** oder einer anderen Einrichtung oder einem System in Verbindung, das zum Entfernen einer lose vorliegenden Verschmutzung geeignet ist, um ein Reinigungssystem zu bilden. Beispielsweise zeigt [Fig. 1b](#) einen flexiblen Schlauch **114**, der die Reinigungseinheit **100** mit einem Luftfilter **120** verbindet, der einen groben und einen feinen Filter aufweisen kann. Der Luftfilter **120** ist mit einem Gebläse **124** verbunden. Das Luftstromsystem **119** erzeugt einen Luftstrom **130**, der quer zur Rollenmaterialrichtung gerichtet ist. Der Luftstrom quer zum Rollenmaterial **130** kann Verschmutzung auf dem Rollenmaterial **109** durch den flexiblen Schlauch **114** zu dem Luftfilter **120** transportieren. Das Gebläse **124** liefert einen Unterdruck für den Luftstrom. Alternativ kann der Luftstrom auch durch andere Mittel bereitgestellt werden.

**[0025]** Leitende Reinigungselemente bzw. Komponenten, beispielsweise leitende elektrostatische Bürsten, verbessern das Reinigungsverhalten gegenüber bekannten Reinigungskomponenten, insbesondere für Anwendungen auf bedruckte Medien, d. h. für das Reinigen von Medien nach dem Bedrucken. Es wird ein elektrisches Feld erzeugt mittels einer leitenden Bürste und einem gegenüberliegenden leitenden Halteelement, oder mittels einer leitenden Bürste und einem durch Reibung aufgeladenen Rollenmaterial. Das elektrische Feld beeinflusst nicht fixierte Tonerteilchen auf der Oberfläche des bedruckten Rollenmaterials. Beispielsweise kann ein gegenüberliegendes Element, das sich von dem ersten Reinigungseinheitenbereich erstreckt, elektrisch vorgespannt werden, während eine gegenüberliegende Reinigungskomponente, die sich von einem zweiten Reinigungseinheitenbereich erstreckt, geerdet ist. Alternativ ist das Reinigungselement elektrisch vorgespannt, während das gegenüberliegende Halteelement geerdet oder entsprechend geeignet elektrisch vorgespannt ist.

**[0026]** In Ausführungsformen umfasst ein Reinigungssystem eine Reinigungseinheit **200**, wie dies in [Fig. 2](#) gezeigt ist, in der ein gegenüberliegendes Element elektrisch vorgespannt ist, während das dazu gegenüber liegende Reinigungselement geerdet ist. Die Reinigungseinheit **200** enthält Mediendurchgangswege **201**, die durch Walzen **201a** und Walzen **201b** gebildet sind. Obwohl Walzen gezeigt sind, können beliebige rotierende Komponenten verwendet werden, die zum Erzeugen einer Bewegung von Medien durch die Reinigungseinheit **200** geeignet sind. Alternativ können glatte Gleitflächen so vorgesehen werden, dass die bedruckten Medien über die Gleitfläche gleiten, wobei nur ein geringer oder keine

Schädigung an der bedruckten Oberfläche der Medien auftritt. Die Reinigungseinheit **200** umfasst einen ersten Bereich der Reinigungseinheit **205** bzw. einen ersten Reinigungseinheitenbereich und einen zweiten Bereich **207** der Reinigungseinheit bzw. einen zweiten Reinigungseinheitenbereich. Der erste Reinigungseinheitenbereich **205** und der zweite Reinigungseinheitenbereich **207** sind so angeordnet, dass dazwischen ein Medienkanal **208** gebildet ist. Medien, etwa ein Rollenmaterial **209**, laufen durch den Medienkanal **208** mittels der Durchgangswege **201**.

**[0027]** Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, erstrecken sich Reinigungselemente bzw. Komponenten, etwa Bürsten **211**, von dem zweiten Reinigungseinheitenbereich **207**. Obwohl Bürsten gezeigt sind, können andere Materialien oder Strukturen verwendet werden, wie sie zum Reinigen von Medien geeignet sind, etwa leitende Schaumauflagen oder leitende Fasergewebe mit geringer Stapelhöhe oder andere leitende Stoffe, die von einem elastischen Material gehalten werden, so dass die Auflage mit den Medien in Kontakt gebracht werden kann. Die Bürsten **211** erstrecken sich in Richtung zu dem Medienkanal **208**. Die Bürsten **211** sind so positioniert, dass sie das Rollenmaterial **209** in dem Medienkanal **208** an einen Kontaktpunkt **213** berühren, wenn sich das Rollenmaterial **209** durch den Medienkanal **208** der Reinigungseinheit **200** bewegt. Die zu reinigenden Medien können ein Papierrollenmaterial, ein Rollenmaterial aus Kunststoff oder ein anderes Rollenmaterial sein, das zum Bedrucken geeignet ist.

**[0028]** Die Bürsten **211** sind leitende Bürsten. Beispielsweise sind die Bürsten **211** elektrostatische Bürsten mit hoher Leitfähigkeit oder geringer Leitfähigkeit. Der Faserwiderstand für eine bevorzugte hohe Leitfähigkeit von Bürsten **211** beträgt etwa weniger als  $10^{12}$  Ohm/cm. Anschauliche Faserwiderstände mit geringer Leitfähigkeit liegen etwa im Bereich von  $10^{12}$  bis  $10^{15}$  Ohm/cm. [Fig. 2](#) zeigt Bürsten **211**, die geerdet sind. In alternativen Ausführungsformen sind jedoch die Bürsten **211** mit einer Spannungsversorgung **223** verbunden, und sind somit elektrisch vorgespannt, so dass ein elektrisches Feld mit einem gegenüberliegenden Halteelement oder mit einem durch Reibung aufgeladenen Rollenmaterial gebildet wird.

**[0029]** Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, kann die Reinigungseinheit **200** ein gegenüberliegendes Halteelement aufweisen, etwa eine leitende Metallplatte **228**. Obwohl die leitende Metallplatte **228** gezeigt ist, kann das gegenüberliegende Halteelement auch eine beliebige andere Struktur sein, die zum Erzeugen eines elektrischen Feldes mit einem gegenüberliegenden Reinigungselement geeignet ist. Beispielsweise ist die gegenüberliegende Haltekomponente ein leitender Teppichstapel, ein mit auf der Rückseite mit Schaum versehener leitender Stoff oder ein Blatt,

oder eine mit leitender Keramik beschichtete Walze oder Platte. Ein elektrisches Feld kann eingerichtet werden, indem elektrische Vorspannung an dem gegenüberliegenden Halteelement oder dem Reinigungselement angelegt wird.

**[0030]** Die leitende Metallplatte **228** erstreckt sich von dem ersten Bereich der Reinigungseinheit **205** zu dem Medienkanal **208** und ist gegenüberliegend zu dem Bürsten **211** angeordnet, die sich von dem zweiten Bereich **207** aus erstrecken.

**[0031]** In Ausführungsformen ist die leitende Metallplatte **228** aus rostfreiem Stahl oder einem anderen leitenden Material mit geringem Verschleiß aufgebaut. In alternativen Ausführungsformen ist die Metallplatte **228** aus einem Material aufgebaut, das zur Verwendung als gegenüberliegende Komponente geeignet ist und eine geeignete Leitfähigkeit aufweist. Beispielhafte gegenüberliegende Haltekomponenten sind aus gehärtetem anodisiertem Aluminium, aus mit Keramik beschichtetem Stahl mit gesteuerter Leitfähigkeit, aus Aluminium oder einem anderen geeigneten Metall aufgebaut. Keramikbeschichtungen können aus einer Gruppe aus Materialien aufgebaut sein, die folgende Komponenten enthält: Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Thoriumoxid, Berilliumoxid, Magnesiumoxid, Spinell, Siliziumoxid, Titanoxid und Forsterit.

**[0032]** Da in einigen Ausführungsformen die Bürsten **211** und die Metallplatte **228** breiter sind als das Rollenmaterial, das durch die Reinigungseinheit **200** transportiert wird, sind diverse Anordnungen vorteilhaft, um einen Kurzschluss zwischen dem Reinigungselement und dem gegenüberliegenden Halteelement zu vermeiden, wenn das Rollenmaterial nicht vorhanden ist. Beispielsweise können die Bürsten **211** durch leitende Fasern geerdet werden, und die Metallplatte **228** besitzt eine dielektrische Beschichtung und ist elektrisch vorgespannt. Alternativ können die Bürsten **211** elektrisch vorgespannt sein und können Fasern mit geringer Leitfähigkeit aufweisen, und die gut leitende Metallplatte **228** ist geerdet.

**[0033]** Die leitende Metallplatte **228** enthält ggf. eine dielektrische Beschichtung und ist mit der Spannungsversorgung **223** verbunden. Anschauliche gegenüberliegende Halteelemente mit einer dielektrischen Beschichtung besitzen eine Leitfähigkeit von beispielsweise weniger als  $10^{-8}$  (Ohm-cm)<sup>-1</sup>. Es können auch andere Werte für eine akzeptable Leitfähigkeit verwendet werden im Bereich von  $10^{-15}$  bis  $10^{-8}$  (Ohm-cm)<sup>-1</sup>.

**[0034]** Wenn das bedruckte und fixierte Rollenmaterial **209** durch den Medienkanal **208** transportiert wird, wird elektrostatisch aufgeladene Verschmutzung zu den Bürsten **211** hin angezogen oder von diesen abgestoßen, wobei dies von dem an das Rol-

lenmaterial **209** in dem Medienkanal **208** angelegten elektrischen Feld abhängt. Um ein elektrisches Feld zu erzeugen, kann die Metallplatte **228** mit der Spannungsversorgung **223** verbunden und elektrisch vorgespannt werden, wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, während die leitende Bürsten **211** geerdet sind. Das Rollenmaterial **209** kann durch die Reinigungseinheit **200** transportiert werden, so dass das elektrische Feld an das Rollenmaterial angelegt wird, während die Bürsten **211** das Rollenmaterial **209** berühren. In alternativen Ausführungsformen wird die leitende Metallplatte **228** geerdet, während die Bürsten **211** elektrisch vorgespannt sind.

**[0035]** In Ausführungsformen ist ein Reinigungssystem, wie es in den [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) gezeigt ist, mit einer Reinigungseinheit **300** versehen, die ein leitendes Reinigungselement bzw. eine Komponente aufweist, die elektrisch vorgespannt ist, und wobei ein gegenüberliegendes Halteelement vorgesehen ist, das geerdet ist. Alternativ wird das gegenüberliegende Halteelement elektrisch vorgespannt und das Reinigungselement ist geerdet. Insbesondere enthält die Reinigungseinheit **300** Mediendurchgangswege **301**, die durch Durchgangswalzen **301a** und Durchgangswalzen **301b** gebildet sind. Die Reinigungseinheit **300** umfasst einen ersten Bereich der Reinigungseinheit **305** bzw. einen ersten Reinigungseinheitenbereich **305** und einen zweiten Reinigungseinheitenbereich **307**. Der erste Reinigungseinheitenbereich **305** und der zweite Reinigungseinheitenbereich **307** sind so angeordnet, dass sie dazwischen einen Medienkanal **308** bilden. Medien, etwa ein Rollenmaterial **309**, werden durch den Medienkanal **308** mittels der Durchgangswege **301** gefördert. Die Medien können ein Papierrollenmaterial oder ein anderes bedruckbares Medium sein.

**[0036]** Die Reinigungseinheit **300** enthält leitende Bürsten **311**, die beispielsweise aus Fasern mit geringer Leitfähigkeit aufgebaut sind. Die Bürsten **311** sind alternativ aus Fasern mit hoher Leitfähigkeit aufgebaut. Die Bürsten **311** sind mit einer Spannungsversorgung **323** verbunden und werden somit elektrisch vorgespannt. In alternativen Ausführungsformen sind die Bürsten **311** geerdet und gegenüberliegend zu einem Halteelement angeordnet, das wiederum mit der Spannungsversorgung **323** verbunden und somit elektrisch vorgespannt ist.

**[0037]** Die Reinigungseinheit **300** umfasst ferner einen Teppichstapel bzw. einen Gewebestapel bzw. einen Faserflorteppich mit geerdeten leitenden Fasern **328**, wobei dieser Teppichstapel das in [Fig. 3a](#) gezeigte gegenüberliegende Halteelement bildet. Das gegenüberliegende Halteelement kann alternativ geerdet sein. Der Faserstapelteppich bzw. Faserflorteppich **328** kann aus gestricktem oder gewebtem Gewebe mit einer Faser mit hoher oder geringer Leitfähigkeit aufgebaut sein. Der leitende Faserflortepp-

pich **328** erstreckt sich von dem ersten Reinigungseinheitenbereich **305** zu dem Medienkanal **308** und ist gegenüberliegend zu den Bürsten **311** angeordnet, die sich von dem zweiten Reinigungseinheitenbereich **307** erstrecken. Folglich wird ein elektrisches Feld in dem Medienkanal **308** durch den geerdeten Faserflorteppich **328** und die elektrisch vorgespannten Bürsten **311** erzeugt.

**[0038]** In anderen Ausführungsformen besitzt das gegenüberliegende Halteelement eine andere Gestalt, etwa ist dieses als ein geerdetes leitendes flexibles Blatt bzw. eine Schicht **328** vorgesehen, wie in [Fig. 3b](#) gezeigt ist. Die flexible Schicht **328** kann aus gestricktem oder gewebtem Gewebe mit Fasern mit hoher oder geringer Leitfähigkeit hergestellt sein. Alternativ ist das flexible Blatt bzw. die Schicht **328** aus anderen flexiblen leitenden Materialien aufgebaut, etwa aus metallversehenem Polymer (beispielsweise aluminiumisiertes Mylar), einer Metallfolie, einem Polymerlaminat oder einer dünnen Metallschicht. Die flexible Schicht **328** kann eine elastische Rückseitenauflage aufweisen.

**[0039]** Die leitende flexible Schicht **328** erstreckt sich von dem ersten Reinigungseinheitenbereich **305** zu dem Medienkanal **308** und ist gegenüberliegend zu den Bürsten **311** angeordnet, die sich von dem zweiten Reinigungseinheitenbereich **307** zu dem Medienkanal **308** erstrecken. Folglich wird ein elektrisches Feld über dem Medienkanal **308** durch die geerdete leitende flexible Schicht **328** und die elektrisch vorgespannten elektrostatischen Bürsten **311** erzeugt.

**[0040]** In weiteren Ausführungsformen ist ein Reinigungssystem, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, mit einer Reinigungseinheit **300** versehen, die eine erste Reinigungskomponente bzw. ein erstes Reinigungselement aufweist, das elektrisch vorgespannt ist, und die ein zweites Reinigungselement bzw. eine zweite Reinigungskomponente aufweist, die gegenüberliegend zu dem ersten Reinigungselement angeordnet ist, und die ebenfalls elektrisch vorgespannt ist. Insbesondere enthält die Reinigungseinheit **400** Mediendurchgangswege **401**, die durch verschiebbare Komponenten, etwa Walzen **401a** und Walzen **401b**, gebildet sind. Die Reinigungseinheit **400** umfasst einen ersten Reinigungseinheitenbereich **405** und einen zweiten Reinigungseinheitenbereich **407**. Der erste Reinigungseinheitenbereich **405** und der zweite Reinigungseinheitenbereich **407** sind so angeordnet, dass sie dazwischen einen Medienkanal **408** bilden. Medien, etwa ein Rollenmaterial **409**, werden durch den Medienkanal **408** mittels der Durchgangswege **401** transportiert.

**[0041]** Ein erstes Reinigungselement bzw. eine erste Reinigungskomponente **410** enthält Bürsten **411**, die aus Fasern mit hoher Leitfähigkeit aufgebaut sind. Das erste Reinigungselement **410** erstreckt sich von

dem ersten Bereich **405** zu dem Medienkanal **408**. Ein zweites Reinigungselement **412** enthält Bürsten **411** und ist gegenüberliegend zu dem ersten Reinigungselement angeordnet, wobei sich das zweite Reinigungselement von dem zweiten Bereich **407** zu dem Medienkanal **408** erstreckt. Das erste und/oder das zweite Reinigungselement sind mit einer Spannungsversorgung **423** verbunden und sind somit elektrisch vorgespannt.

**[0042]** Die Reinigungseinheit **400** erzeugt ein elektrisches Feld zwischen den vorgespannten leitenden Reinigungselementen und einem durch Reibung aufgeladenen Rollenmaterial, und die geladenen Teilchen haften an dem Rollenmaterial. Folglich sind die Bürsten **411** gut leitend, so dass die Bürstenvorspannung an den Faserenden der Bürsten **411** ohne große Zeitverzögerung auftritt. Da das zwischen dem Rollenmaterial **409** und den Bürsten **411** erzeugte elektrische Feld nicht aktiv mit einem leitenden gegenüberliegenden Halteelement, das gegenüberliegend zu den Bürsten **411** angeordnet ist, gesteuert wird, ist die Vorspannung, die für eine wirksame Reinigung erforderlich ist, nur schwer vorhersagbar. Das elektrische Feld ist durch die durch Reibung erzeugte Ladung auf dem Rollenmaterial **409**, durch die elektrische Ladung auf nicht-fixierten Tonermaterialien und durch andere Teilchen, die an dem Rollenmaterial **409** anhaften, und auch durch die durch Reibung erzeugte Ladung der Spitzen der Bürsten **411** beeinflusst. Diese Parameter können sich in Abhängigkeit von den reibungselektrischen Eigenschaften und den Widerstandseigenschaften der Bürstenfasern oder anderer Reinigungselemente, den Medieneigenschaften, der Tonerart, den Umgebungsbedingungen und der Kontamination ändern.

**[0043]** Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen verbessern das Verhalten der Reinigungselemente durch Anziehen und Halten von nicht fixierten Tonerteilchen und anderen geladenen Verschmutzungsteilchen, oder durch Abstoßen derartiger Teilchen und Verschmutzungsteilchen, wobei leitende Reinigungselemente verwendet werden, um ein elektrisches Feld an einem Rollenmaterial während des Reinigungsvorgangs anzulegen. Leitende Reinigungselemente der Ausführungsformen zeigen ein verbessertes Reinigungsverhalten im Vergleich zu konventionellen Reinigungselementen. Beispielsweise zeigt **Fig. 5** Testergebnisse für das Reinigen von Rollenmaterial, wobei die Reinigungswirksamkeit von vorgespannten leitenden Bürsten und konventionellen Bürsten mit Tierhaaren verglichen werden.

**[0044]** In dem Test für die Rollenmaterialreinigung wurden diverse Oberflächen in dem vorliegenden Rollenmaterialdrucksystem, die in Prozessrichtung nach Testreinigungselementen angeordnet waren, als Bereiche mit großer Toneransammlung erkannt, wobei dann die von diesen Bereichen hervorgerufe-

ne Tonerkontamination leicht eingesammelt werden kann. Während des Testens wurde das akkumulierte Tonermaterial von den erkannten Oberflächen unter Anwendung einer Vakuumdüse entfernt. Das entfernte Tonermaterial wurde in einem Filter mit kleinen Poren gesammelt. Das Gewicht der Filter wurde vor und nach dem Sammeln bestimmt, so dass die Masse des akkumulierten Tonermaterials auf den bestimmten Oberflächen für jeden Testdurchlauf der unterschiedlichen Reinigungselemente ermittelt wurde. Der Filter wurde in einem Faraday-Käfig, der mit einem Elektrometer verbunden ist, aufbewahrt. Das Elektrometer ermittelte die angesammelte Ladung auf dem in dem Filter angesammelten Tonermaterial. Die Tonerladungsmesswerte für jeden Testdurchlauf für die Reinigungselemente waren relativ gering und lagen bei ungefähr  $6 \mu\text{C/g}$ .

**[0045]** **Fig. 5** zeigt, dass die Reinigungselemente, etwa die leitenden Bürsten, ein besseres Leistungsverhalten gegenüber Bürsten mit Tierhaaren bei allen Vorspannungsbedingungen ergaben: +200 Volt Gleichspannung, -200 Volt Gleichspannung, +200 Volt Wechselspannung und 0 Volt, d. h. geerdet. Bevorzugte Ergebnisse des Tests der Rollenmaterialreinigung traten für leitende Bürsten auf, die mit +200 Volt Gleichspannung vorgespannt waren. Dies deutet an, dass das Reinigungsverhalten durch Ausführungsformen verbessert wird, in denen positiv geladene Tonerteilchen von dem Reinigungselement abgestoßen werden. Die Abstoßung geladener Tonerteilchen verhindert eine ausgeprägte Ansammlung von Tonermaterial in dem Reinigungselement, beispielsweise in den Bürsten. Die Abstoßung positiv geladener Tonerteilchen erhöht auch die wirksame Beeinflussung der Tonerteilchen auf dem bedruckten Rollenmaterial durch Anwendung einer elektrostatischen Abstoßung zusätzlich zu der mechanischen Beeinflussung, um die Tonerhaftung an dem bedruckten Rollenmaterial aufzubrechen, so dass der Luftstrom nicht fixierte Tonerteilchen und andere Verschmutzungsteilchen wegtransportieren kann.

**[0046]** Die Ergebnisse von Tests für das Reinigen von Ausdrucken zur Bestimmung der Reinigungswirksamkeit für die getesteten Bürstenbedingungen sind in **Fig. 6** gezeigt. Insbesondere wurde ein Reinigungssystem mit einem leitenden Reinigungselement und einem gegenüberliegenden Halteelement getestet. Die Vorspannungsbedingungen für das Reinigungselement wurden sowohl für ein geerdetes gegenüberliegendes Halteelement als auch für ein Halteelement mit frei einstellbarem Potential bzw. schwebenden Potential getestet. Es wurden Bürsten mit leitenden Fasern und Bürsten mit Pferdehaaren getestet.

**[0047]** Die Testergebnisse zeigen, dass die Testausdrucke bereits mit einem einzelnen Durchlauf einer Bürste über den Ausdruck hinweg gereinigt wur-

den. Der Ausdruck wurde dann untersucht, um die Reinigung zu bewerten. Es wurden Testmarkierungen auf dem Ausdruck angeordnet, so dass Photomikrographien verglichen werden konnten und die Anzahl an Hintergrundtonerteilchen, die entfernt wurden, quantitativ ermittelt werden konnte. Die Testergebnisse zeigen ein verbessertes Reinigungsverhalten für leitende Bürsten insbesondere für elektrisch vorgespannte leitende Bürsten. Die Testergebnisse zeigen ferner ein verbessertes Reinigungsverhalten für Reinigungssysteme mit einem leitenden Reinigungselement und einem geerdeten gegenüberliegenden Halteelement im Vergleich zu einem Halteelement mit frei einstellbarem bzw. schwebendem Potential.

**[0048]** Obwohl Verfahren, Vorrichtungen und Systeme zum Reinigen von Medien mit leitenden Reinigungselementen mit Bezug auf anschauliche Ausführungsformen beschrieben sind, werden für den Fachmann auch viele Alternativen, Modifizierungen und Variationen ersichtlich. Daher sollen die Ausführungsformen der vorliegenden Verfahren, Vorrichtungen und Systeme, wie sie hierin dargestellt sind, lediglich als anschaulich betrachtet werden und sollen die Erfindung nicht beschränken. Es können Änderungen vorgenommen werden, ohne dass von dem Grundgedanken und dem Schutzbereich der anschaulichen Ausführungsformen abgewichen wird.

**[0049]** Zu beachten ist, dass die diversen zuvor beschriebenen Merkmale und Funktionen sowie andere Merkmale und Funktionen oder Alternativen davon nach Bedarf in anderen unterschiedlichen Systemen und Anwendungen kombiniert werden können. Auch können diverse gegenwärtig nicht vorhergesehene oder unerwartete Alternativen, Modifizierungen, Variationen oder Verbesserungen nachfolgend von einem Fachmann vorgenommen werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen eines Rollenmaterials in einem Drucksystem mit Rollenmaterial, das eine Reinigungseinheit aufweist, die einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich umfasst, die zusammen einen Rollenmaterialkanal bilden, wobei zumindest ein leitendes Reinigungselement vorgesehen ist, das sich von dem ersten Bereich und/oder dem zweiten Bereich zu dem Rollenmaterialkanal erstreckt, wobei das Rollenmaterial eine bedruckbare Oberfläche aufweist und durch den Rollenmaterialkanal transportierbar ist, wobei das Verfahren umfasst:  
Zuführen von Leistung zu dem leitenden Reinigungselement und/oder zu dem gegenüberliegenden Halteelement zur elektrischen Vorspannung des Reinigungselements und/oder des gegenüberliegenden Halteelements;

Anwenden des Reinigungselements auf die bedruckbare Oberfläche des Rollenmaterials zur Reinigung des Rollenmaterials.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner umfasst: Anziehen von elektrostatisch geladenen Tonerteilchen zu dem leitenden Reinigungselement.

3. Verfahren nach Anspruch 2, das ferner umfasst: Zurückhalten der elektrostatisch geladenen Tonerteilchen auf dem leitenden Reinigungselement.

4. Rollenmaterialreinigungsvorrichtung zum Reinigen eines Rollenmaterials mit einer ersten Seite und einer zweiten Seite, wobei die Vorrichtung umfasst: ein Reinigungssystem mit einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich, wobei der erste Bereich gegenüberliegend zu dem zweiten Bereich angeordnet ist, so dass ein Rollenmaterialkanal gebildet ist, wobei das Rollenmaterial durch den Rollenmaterialkanal transportierbar ist;  
ein leitendes Reinigungselement, das ausgebildet und angeordnet ist, ein elektrisches Feld zum Reinigen der ersten Seite und/oder der zweiten Seite des Rollenmaterials zu erzeugen, wobei das Reinigungselement sich von dem zweiten Bereich des Reinigungssystems zu dem Rollenmaterialkanal erstreckt.

5. Rollenmaterialreinigungsvorrichtung nach Anspruch 4, die ferner umfasst:  
ein gegenüberliegendes Halteelement, das sich von dem ersten Bereich des Reinigungssystems zu dem Rollenmaterialkanal erstreckt und gegenüberliegend zu dem leitenden Reinigungselement angeordnet ist.

6. Rollenmaterialreinigungsvorrichtung nach Anspruch 4, wobei das Reinigungselement eine elektrostatische Bürste ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei das zweite Reinigungselement elektrisch vorgespannt ist, so dass geladene Tonerteilchen angezogen werden.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei das Reinigungselement elektrisch vorgespannt ist, so dass geladene Tonerteilchen abgestoßen werden.

9. Rollenmaterialreinigungsvorrichtung nach Anspruch 5, wobei das gegenüberliegende Halteelement mit einer Spannungsversorgung verbunden und elektrisch vorgespannt ist, so dass ein elektrisches Feld zusammen mit dem Reinigungselement erzeugt wird.

10. Rollenmaterialreinigungssystem, das umfasst: eine Rollenmaterialreinigungseinrichtung zum Reinigen eines Rollenmaterials, wobei die Rollenmaterialreinigungseinrichtung ein leitendes Reinigungselement enthält;

eine Vorspanneinrichtung zum elektrischen Vorspannen des leitenden Reinigungselements und/oder eines leitenden gegenüberliegenden Haltelements, so dass ein elektrisches Feld erzeugt wird; und eine Rollenmaterialtransporteinrichtung zum Transportieren des Rollenmaterials in Bezug auf das elektrisch vorgespannte elektrostatische Reinigungselement.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

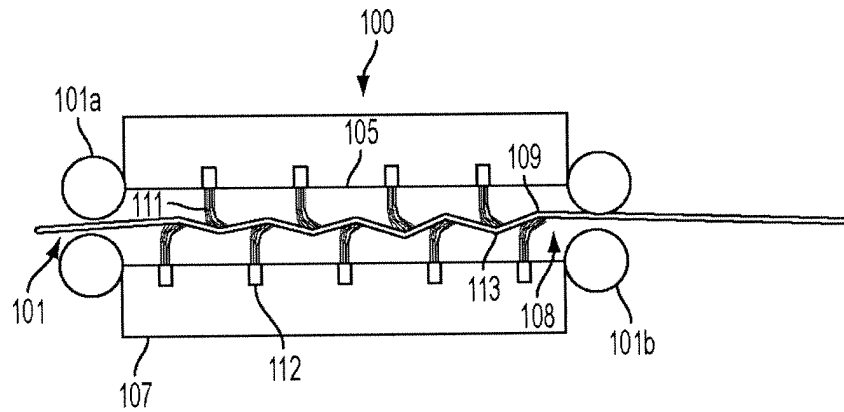


FIG. 1A  
Stand der Technik

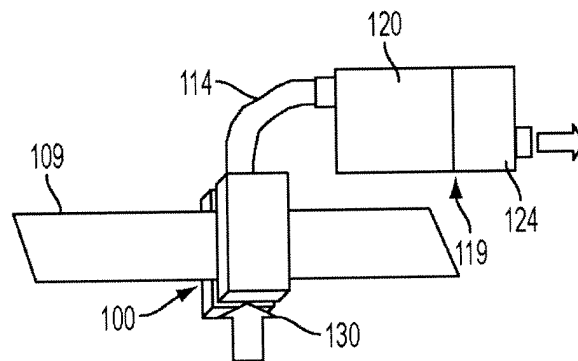


FIG. 1B  
Stand der Technik

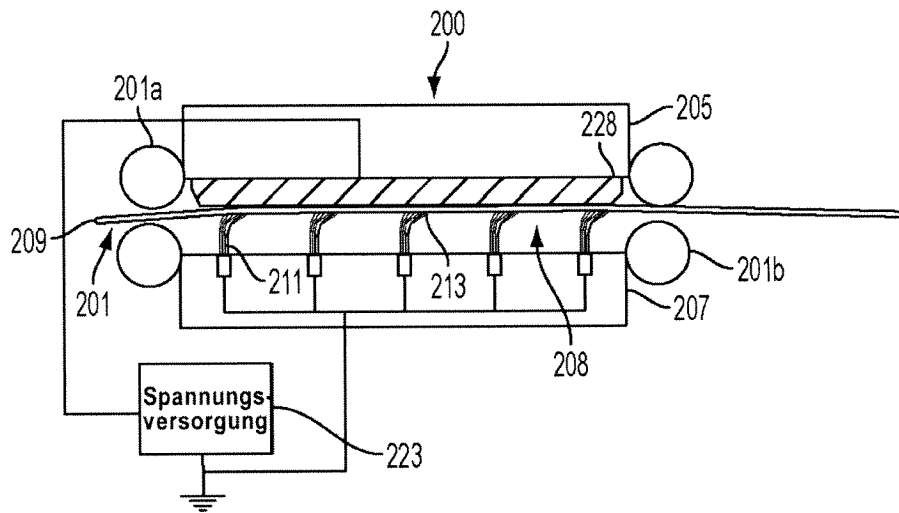


FIG. 2

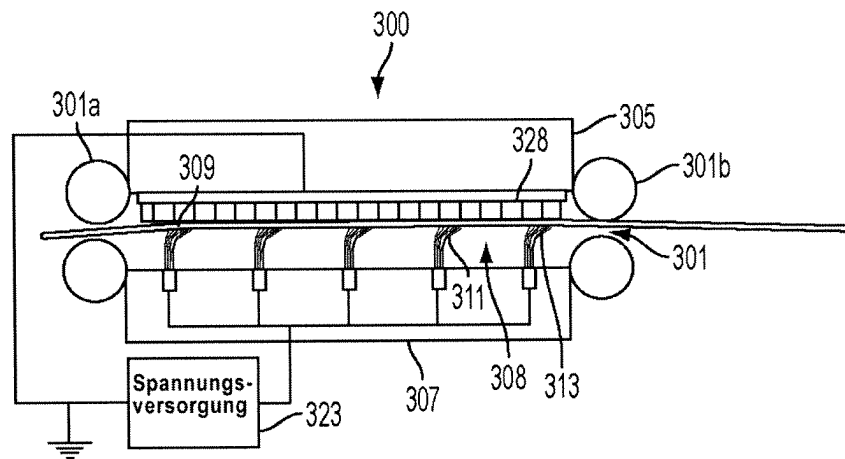


FIG. 3A

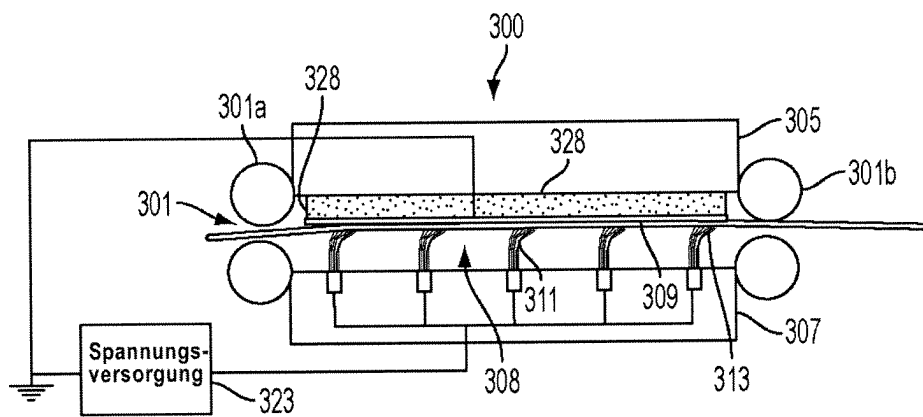


FIG. 3B

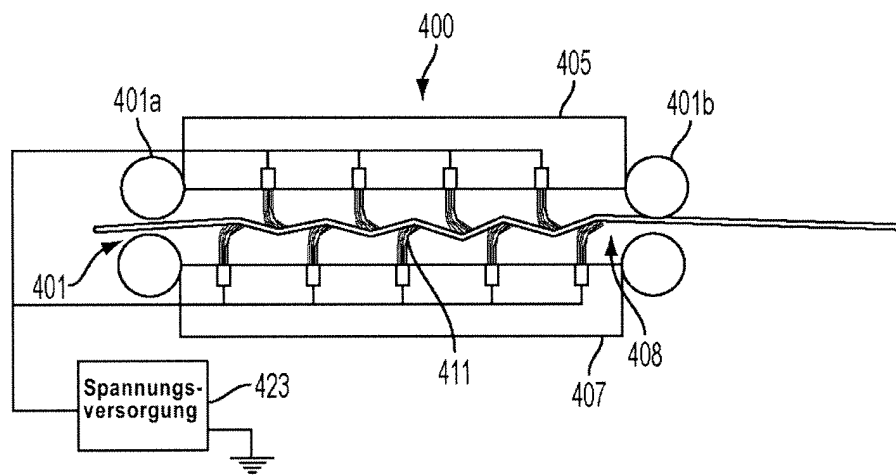


FIG. 4

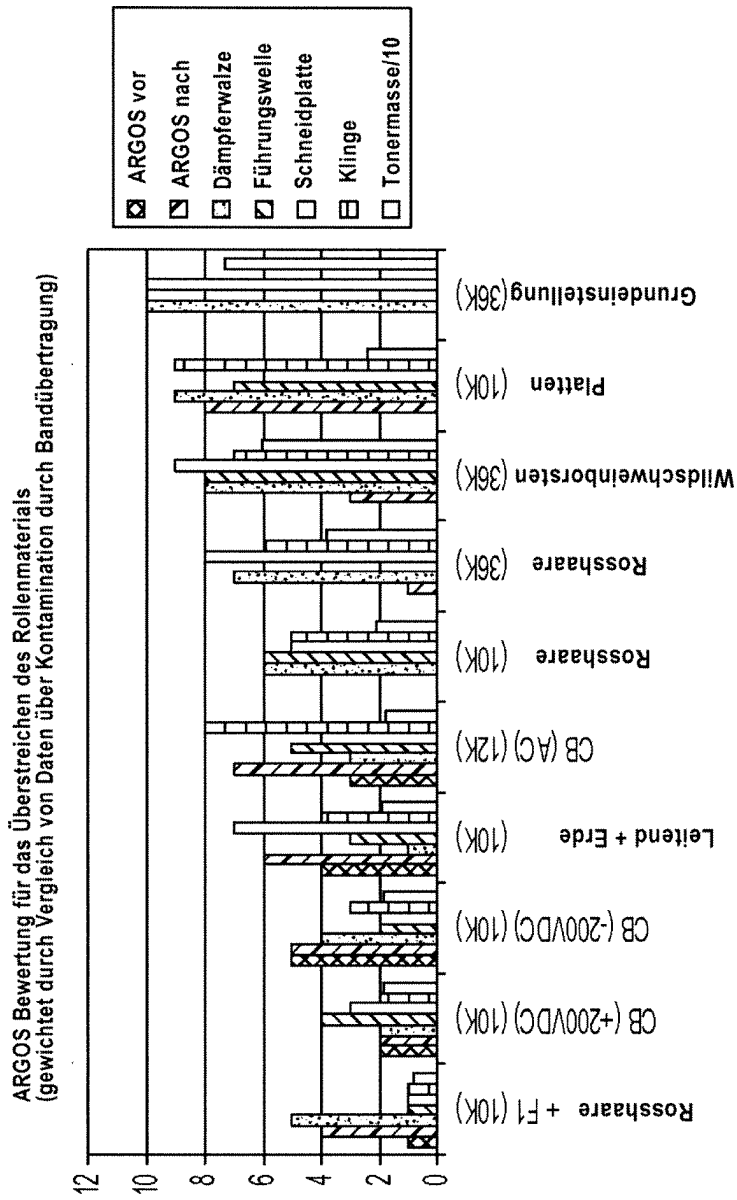


FIG. 5

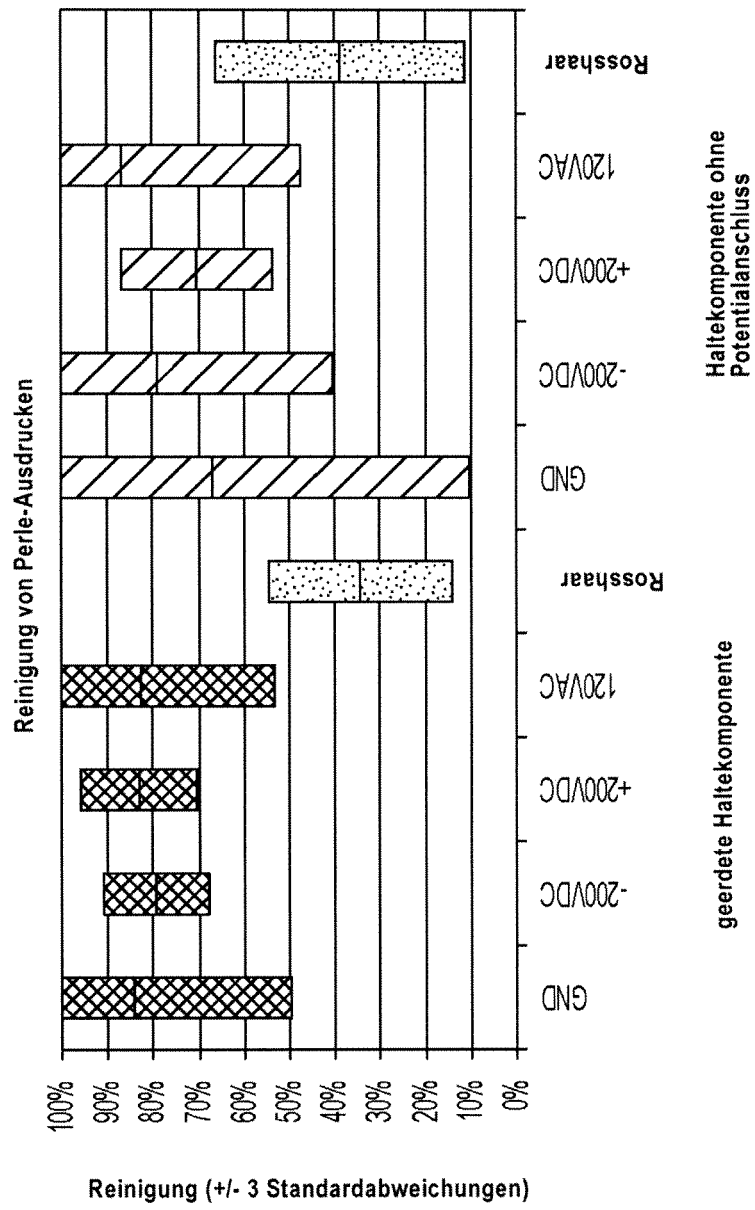


FIG. 6