(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 072 689 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

(51) Int Cl.:
B41F 9/00 *(2006.01)* ***B41F 9/02*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **16162040.6**

(22) Anmeldetag: **23.03.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **23.03.2015 DE 202015101468 U**

(71) Anmelder:
- **Dettke, Hubertus**
  22946 Trittau (DE)
- **Dettke, Christoph**
  22946 Trittau (DE)
- **Dettke, Christa**
  22946 Trittau (DE)

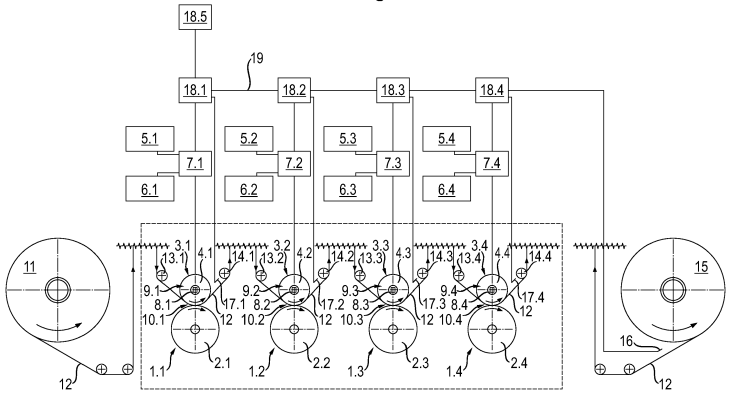
(72) Erfinder:
- **Dettke, Hubertus**
  22946 Trittau (DE)
- **Dettke, Christoph**
  22946 Trittau (DE)
- **Dettke, Christa**
  22946 Trittau (DE)

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltspartnerschaft mbB**
Kaiser-Wilhelm-Straße 79-87
20355 Hamburg (DE)

(54) ROTATIONSDRUCKMASCHINE MIT EINRICHTUNGEN ZUR VERRINGERUNG EINER AUFLADUNG DES BEDRUCKSTOFFS

(57) Rotationsdruckmaschine mit einem elektrisch im Wesentlichen isolierenden Bedruckstoff (12) auf einer Abwickelrolle (11), von der der Bedruckstoff zu mehreren in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Druckwerken (1.1-1.4) geführt wird, die jeweils einen Druckzylinder (2.1-2.4) und einen Presseur (4.1-4.4), die gegensinnig aufeinander abrollen, und eine Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Felds (9.1-9.4) im Druckspalt (10.1-10.4) zwischen Druckzylinder und Presseur aufweisen, wobei die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1-9.4) verschiedener Druckwerke mit Hochspannungsquellen (5.1-6.4) verbunden sind, die verschiedene Polaritäten aufweisen, und mit einer Aufwickelrolle (15), auf die der Bedruckstoff hinter den Druckwerken geführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass jede Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1-9.4) über eine Umschalteinrichtung (7.1-7.4) mit einer Hochspannungsquelle positiver Polarität (5.1-5.4) und einer Hochspannungsquelle negativer Polarität (6.1-6.4) verbunden ist, sodass durch Umschalten der Umschalteinrichtung (7.1-7.4) wahlweise eine Hochspannung positiver Polarität oder eine Hochspannung negativer Polarität an die Einrichtung zum Erzeugen des elektrischen Feldes (9.1-9.4) anlegbar ist.

Fig. 1



EP 3 072 689 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Rotationsdruckmaschine mit Einrichtungen zur Verringerung einer Aufladung des Bedruckstoffs.

[0002] In einem Druckwerk einer Rotationsdruckmaschine rollen Druckzylinder (auch "Druckformzylinder" genannt) und Gegendruckzylinder (auch "Presseur" genannt) gegensinnig aufeinander ab. Unterschieden werden Rollen- und Bogendruckmaschinen, je nachdem, ob ein bahn- oder bogenförmiger Bedruckstoff verarbeitet wird. Bei Rollendruckmaschinen wird der bahnförmige Bedruckstoff von einer Abwickelrolle abgezogen und nach dem Bedrucken entweder auf eine Aufwickelrolle aufgewickelt oder von einer Stanze in Bahnabschnitte bzw. Zuschnitte zerteilt und die Bahnabschnitte bzw. Zuschnitte werden aufeinandergestapelt. Der aufgewickelte, bahnförmige Bedruckstoff wird ggfs. später in Abschnitte bzw. Zuschnitte zerschnitten. Beim Rotationstiefdruck nimmt der Druckzylinder in Näpfchen seiner Oberfläche Farbe aus einer Farbwanne auf. Der Überschuss wird abgerakelt. Die Farbe wird auf den zwischen Druckzylinder und Gegendruckzylinder durchlaufenden Bedruckstoff übertragen.

[0003] Elektrostatische Druckhilfen verbessern die Farbübertragung vom Druckzylinder auf den Bedruckstoff und erhöhen damit die Druckqualität. Hierzu wird im Bereich des Druckspaltes zwischen Druckzylinder und Gegendruckzylinder ein elektrisches Feld erzeugt, das auf die Farbe in den Näpfchen des Druckzylinders eine Kraft ausübt, die den Übergang der Farbe auf den Bedruckstoff intensiviert und die Druckqualität steigert.

[0004] Bei bekannten elektrostatischen Druckhilfen liegt der Druckzylinder aus einem elektrisch leitenden Material (z.B. aus einem Metall) an Masse. Der Gegendruckzylinder bzw. Presseur hat am Umfang eine (halb-)leitende Schicht, auf die eine Hochspannung übertragen wird, die in der Regel eine negative Polarität aufweist. Die Schicht am Umfang ist meistens halbleitend, um die elektrischen Ströme gering zu halten und die Erzeugung von Funken zu vermeiden, die beim Arbeiten mit Lösemittelfarben zur Entflammung oder Explosion führen könnte. Insbesondere beim Arbeiten mit Wasserfarben kann auch mit einer höherleitenden bzw. hochleitenden Schicht am Umfang des Presseurs gearbeitet werden.

[0005] Unter einer halbleitenden Schicht wird eine Schicht mit einem hohen elektrischen Widerstand verstanden, der den elektrischen Strom stark reduziert, jedoch noch einen gewissen elektrischen Strom hindurchlässt. Der elektrische Widerstand der Schicht wird beispielsweise mit einer Messanordnung mit zwei parallelen Gabeln gemessen, die jeweils einen mit Leitungswasser (Stadtwasser) befeuchteten Lederstreifen mit einer Länge von etwa 8 cm und einer Breite von etwa 1 cm halten, sodass die beiden parallelen Lederstreifen etwa 10 cm Abstand voneinander haben. Die beiden parallelen Lederstreifen werden auf einer Länge von 8 cm um die Außenseite der Schicht geschlungen. Es wird eine Messspannung von 1.000 Volt angelegt. Mit dieser Messanordnung werden bei für den vorliegenden Zweck besonders geeigneten halbleitenden Schichten Widerstände im Bereich von etwa 1 MΩ bis 20 MΩ gemessen. Bei höherleitenden Schichten liegen die mit dieser Messanordnung gemessenen Widerstände deutlich darunter und bei hochleitenden Schichten sind sie noch sehr viel geringer.

[0006] Zum Übertragen der Hochspannung auf den Presseur dienen beispielsweise Aufladeelektroden, die auf den Umfang des Presseurs gerichtet sind und die Ladung an die (halb-)leitende Schicht am Umfang des Presseurs abgeben, die auf einer isolierenden Schicht sitzt (sogenanntes "Top-Loading"). Dabei ist der Widerstand der isolierenden Schicht bevorzugt so gewählt, dass sie eine langsame Entladung des Presseurs nach dem Abschalten der Druckmaschine ermöglicht. Besonders geeignete isolierende Schichten haben einen Widerstand im Bereich von etwa einem bis zwei Gigaohm, gemessen mit einer Vorrichtung der oben erläuterten Art, wobei nur ein Lederstreifen um die Außenseite der Schicht geschlagen und der Widerstand zwischen den Lederstreifen und Maschinenmasse gemessen wird.

[0007] Andere Aufladeelektroden sind auf zumindest eine Stirnseite des Presseurs gerichtet und geben die Ladung an eine leitende bzw. hochleitende Schicht unterhalb einer (halb-)leitenden Schicht ab, die an einer Stirnseite des Presseurs freiliegt (sogenannte "Seitenaufladung"). Ferner sind an der Stirnseite angeordnete Aufladeelektroden bekannt, die mit einer leitenden Platine an der Stirnseite des Presseurs zusammenwirken, die elektrisch mit einer (hoch-)leitenden Schicht verbunden ist. Die (hoch-)leitende Schicht unterhalb der (halb-)leitenden Schicht sorgt für eine gleichmäßige Verteilung der Ladung über die Länge des Presseurs.

[0008] Des Weiteren bekannt sind Einrichtungen zum Übertragen der Hochspannung auf eine Stirnseite des Presseurs, die nach dem Transformatorprinzip arbeiten. An der Stirnseite ist eine feststehende Primärspule angeordnet und diese ist einer an der Stirnseite des Presseurs fixierte, mitdrehende Sekundärspule zugeordnet.

[0009] Eine "Direktaufladung" erfolgt beispielsweise über Schleiferkontakte oder Bürsten am Umfang oder einer Stirnseite des Presseurs oder über elektrisch leitfähige Wälzlager, die eine Welle des Presseurs lagern oder über die der Presseur auf einer Achse gelagert ist, oder über ein Fluidübertragungssystem gemäß EP 1 780 011 B1. Vorzugsweise besteht hier der Presseur aus einem metallischen, elektrisch leitfähigen Werkstoff (z.B. Stahl) mit einer halbleitenden Schicht am Umfang.

[0010] Die (halb-)leitende Schicht am Umfang des Presseurs ist z.B. aus Gummi oder Polyurethan mit eingebetteten elektrisch leitfähigen Partikeln (z.B. Graphit). Eine (hoch-)leitende Schicht kann ebenfalls aus Gummi oder Polyurethan mit einem entsprechend höheren Anteil elektrisch leitfähiger Partikel hergestellt werden. Hierbei kann es sich aber auch um eine metallische Schicht

handeln. Eine isolierende Schicht wird beispielsweise ebenfalls aus Gummi oder Polyurethan, jedoch mit einer entsprechend geringen Anzahl elektrisch leitfähiger Partikel oder ohne elektrisch leitfähige Partikel hergestellt. Bei Sleeves kann die Sleevehülse (i.d.R. aus GFK) zugleich die isolierende Schicht sein.

[0011] Rotationsdruckmaschinen weisen meist mehrere hintereinander angeordnete Druckwerke auf, um verschiedene Farben auf den Bedruckstoff aufzubringen. Nachteilig ist, dass der Bedruckstoff infolge der elektrostatischen Aufladung durch elektrostatische Druckhilfen sehr hohe Ladungen annehmen kann, die eine nachfolgende Verarbeitung beeinträchtigen. So kann es beispielsweise bei einem Transportieren oder Schneiden einer den bedruckten Bedruckstoff umfassenden Rolle zu Spannungsüberschlägen kommen, die Druckereiarbeiter gefährden. Wenn der bahnförmige Bedruckstoff zugeschnitten wird und beim Arbeiten mit Bögen kann es aufgrund der hohen Ladungen Probleme beim Stapeln der Zuschnitte bzw. Bögen und beim Abziehen einzelner Zuschnitte bzw. Bögen von den Stapeln sowie zu Spannungsüberschlägen kommen, die Druckereiarbeiter gefährden. Dies ist bei Einsatz von Papier als Bedruckstoff und verstärkt bei Einsatz von Kunststofffolie und von Verbundstoffen zu beobachten, die beispielsweise Kunststoff-, Papier- und Aluminiumfolien umfassen.

[0012] EP 1 914 071A beschreibt eine Rotationsdruckmaschine mit mehreren, in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Druckwerken, die jeweils einen Druckzylinder und eine diesem zugeordnete elektrostatische Druckhilfe aufweisen, wobei die elektrostatischen Druckhilfen mindestens zweier Druckwerke verschiedene Polaritäten aufweisen. Dadurch, dass mindestens eine elektrostatische Druckhilfe mit negativer und mindestens eine elektrostatische Druckhilfe mit positiver Polarität vorhanden ist, wird einer übermäßigen Aufladung des Bedruckstoffes entgegengewirkt und werden ungewollte Entladungen des bedruckten Bedruckstoffes und Gefährdungen der Druckereiarbeiter vermieden.

[0013] Zu unerwünschten Aufladungen von Rollen aus elektrisch im Wesentlichen isolierendem Bahnmaterial kann es ferner in Rollenschneidern kommen, in denen Folien von Mutterrollen abgewickelt, geschnitten und auf Tochterrollen aufgewickelt werden. Dazu kann es ferner beim Aufwickeln von Folien in Folienextrusionsmaschinen und in Kaschiermaschinen kommen.

[0014] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Rotationsdruckmaschine zur Verfügung zu stellen, die unerwünschte Aufladungen des Bedruckstoffes noch weiter reduziert.

[0015] Ferner soll ein Verfahren zum Betreiben der Rotationsdruckmaschine zur Verfügung gestellt werden.

[0016] Die Aufgabe wird durch eine Rotationsdruckmaschine mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0017] Die erfindungsgemäße Rotationsdruckmaschine umfasst einen elektrisch im Wesentlichen isolierenden Bedruckstoff auf einer Abwickelrolle, von der der Bedruckstoff zu mehreren in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Druckwerken geführt wird, die jeweils einen Druckzylinder und einen Presseur, die gegensinnig aufeinander abrollen, und eine Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes im Druckspalt zwischen Druckzylinder und Presseur aufweisen, wobei die Einrichtungen zum Erzeugen des elektrischen Feldes verschiedener Druckwerke mit Hochspannungsquellen verbunden sind, die verschiedene Polaritäten aufweisen, und mit einer Aufwickelrolle, auf die der Bedruckstoff hinter den Druckwerken geführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass jede Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes über eine Umschalteinrichtung mit einer Hochspannungsquelle positiver Polarität und einer Hochspannungsquelle negativer Polarität verbunden ist, sodass durch Umschalten der Umschalteinrichtung wahlweise eine Hochspannung positiver Polarität oder eine Hochspannung negativer Polarität an die Einrichtung zum Erzeugen des elektrischen Feldes anlegbar ist.

[0018] Ein elektrisch im Wesentlichen isolierender Bedruckstoff ist z.B. eine Kunststofffolie oder eine Verbundfolie, die einen Kunststoff enthält. Die Verbundfolie enthält den Kunststoff beispielsweise in Form einer Kunststofffolie oder in Form einer aufextrudierten Schicht oder in Form von aufgebrachten Kunststoffpartikeln. Zusätzlich umfasst die Verbundfolie z.B. eine Metallfolie oder eine Papierbahn oder eine Kartonbahn oder eine weitere Kunststofffolie. Zudem kann die Verbundfolie mehrere beliebige der vorgenannten Bestandteile in Kombination umfassen.

[0019] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Aufladungen des Bedruckstoffes am geringsten sind, wenn an das letzte Druckwerk eine positive Spannung angelegt wird. Anscheinend beruht dies darauf, dass Kunststofffolie zur Annahme negativer Ladungen neigt. Bei einer herkömmlichen Rotationsdruckmaschine ist nicht sichergestellt, dass der Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes des in Durchlaufrichtung des Bahnmaterials (Durchlaufrichtung) letzten eingesetzten Druckwerkes eine Hochspannung positiver Polarität zugeführt wird. Dies beruht darauf, dass die Einrichtungen zum Erzeugen des elektrischen Feldes fest mit den Hochspannungsquellen verdrahtet sind, sodass die Einrichtung zum Erzeugen des elektrischen Feldes des in Durchlaufrichtung letzten Druckwerkes permanent mit einer Hochspannungsquelle positiver oder negativer Polarität verdrahtet ist. Bei vielen Druckaufträgen wird jedoch nur ein Teil der Druckwerke der Rotationsdruckmaschine eingesetzt und werden die Hochspannungsquellen der übrigen Druckwerke abgeschaltet, beispielsweise bei einem Dreifarbdruck auf einer Rotationsdruckmaschine mit vier Druckwerken. Infolgedessen kann das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle noch eine hohe Ladung aufweisen, welche das Handling und die weitere

Verarbeitung der Aufwickelrolle beeinträchtigt und Druckereiarbeiter gefährdet. Bei der erfindungsgemäßen Rotationsdruckmaschine wird durch die Verbindung jeder Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes über eine Umschalteinrichtung mit einer Hochspannungsquelle positiver Polarität und einer Hochspannungsquelle negativer Polarität erreicht, dass bei jedem Druckauftrag durch einfaches Umschalten jeder Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes eine Spannung mit einer Polarität zugeführt wird, welche störende Aufladungen des Bedruckstoffes hinter dem in Durchlaufrichtung letzten Druckwerk bestmöglich herabsetzt. Insbesondere kann bei jedem Druckauftrag der Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes des in Durchlaufrichtung letzten eingesetzten Druckwerkes eine Hochspannung positiver Polarität zugeführt werden. Den Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes der in Durchlaufrichtung vorgeordneten eingesetzten Druckwerke kann Hochspannung mit verschiedenen Polaritäten zugeführt werden, sodass sich die Polarität in Durchlaufrichtung von Druckwerk zu Druckwerk ändert und/oder von einer Gruppe Druckwerke zu einer anderen Gruppe Druckwerke ändert.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist jedes Druckwerk eine Hochspannungsquelle positiver Polarität und eine Hochspannungsquelle negativer Polarität und eine die Hochspannungsquellen mit der Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes verbindende Umschalteinrichtung auf. Bei dieser Ausgestaltung sind jedem Druckwerk zwei Hochspannungsquellen zugeordnet Somit weist die Rotationsdruckmaschine eine gleiche Anzahl Hochspannungsquellen positiver und negativer Polarität auf. Umfasst vom Umfang der Erfindung sind aber auch alternative Ausgestaltungen, bei denen die Anzahl der Hochspannungsquellen der einen Polarität größer ist, als die Anzahl der Hochspannungsquellen der anderen Polarität. Vorzugsweise ist eine größere Anzahl Hochspannungsquellen positiver Polarität als negativer Polarität vorhanden, weil die Kunststofffolie zur Annahme negativer Ladungen neigt.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Umschalteinrichtung Mittel zum verzögerten Umschalten, sodass beim Umschalten von einer Hochspannungsquelle der einen Priorität auf eine Hochspannungsquelle der anderen Polarität keine Spannungen ungleicher Polarität gleichzeitig an die Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes anliegen.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist zumindest hinter dem in Durchlaufrichtung letzten Druckwerk eine Feldstärkemessvorrichtung vorhanden, welche die Aufladung ermittelt, die der Bedruckstoff hinter dem letzten Druckwerk aufweist, wobei die Feldstärkemessvorrichtung mit mindestens einer Steuerungseinrichtung verbunden ist, die mit den Umschalteinrichtungen verbunden ist, um in Abhängigkeit von der von der Feldstärkemessvorrichtung gemessenen Aufladung des Bedruckstoffes an die Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes der verschiedenen Druckwerke Hochspannungen bestimmter Polarität und/oder Höhe anzulegen. Die Feldstärkemessvorrichtung ist so angeordnet, dass der Bedruckstoff durch den Erfassungsbereich der Feldstärkemessvorrichtung hindurch verläuft, sodass die Aufladung des Bedruckstoffes durch die Feldstärkemessvorrichtung erfasst wird. Diese Ausgestaltung begünstigt die automatische Steuerung des Abbaus der Aufladung des auf die Aufwickelrolle aufgewickelten Bedruckstoffes. Hierfür ist vorzugsweise hinter dem letzten Druckwerk eine Feldstärkemessvorrichtung vorhanden. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind eine oder mehrere weitere Feldstärkemessvorrichtungen hinter einem oder mehreren in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes weiter vom angeordneten Druckwerken vorhanden.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist eine Feldstärkemessvorrichtung am Umfang oder mindestens einer Stirnseite der Aufwickelrolle angeordnet. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist eine weitere Feldstärkemessvorrichtung an einer Umlenkrolle mindestens eines Druckwerks angeordnet. Vorzugsweise ist die weitere Feldstärkenmessvorrichtung am Umfang der Umlenkrolle oder in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes vor oder hinter der Umlenkrolle auf der Druckseite und/oder der dieser gegenüberliegenden Seite des Bedruckstoffes angeordnet.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so ausgebildet, dass sie an die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes der verschiedenen Druckwerke Hochspannungen mit einer Polarität und/oder Höhe anlegt, die die Aufladung des Bedruckstoffes hinter dem in Durchlaufrichtung letzten Druckwerk minimiert. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so ausgebildet, dass sie an die Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes mindestens eines Druckwerks eine Hochspannung mit einer Polarität anlegt, die die Aufladung des Bedruckstoffes hinter dem Druckwerk minimiert. Durch diese Ausgestaltung wird eine automatische Minimierung der Aufladung des Bedruckstoffes auf der Aufwickelrolle erreicht. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so ausgebildet, dass für jede Kombination eingesetzter Druckwerke eine bevorzugte Zuschaltung der Hochspannungsquellen verschiedener Polarität zu den verschiedenen Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes der eingesetzten Druckwerke hinterlegt ist und die Umschalteinrichtungen entsprechend geschaltet werden oder ausgehend von der hinterlegten Kombination die Zuschaltungen der Hochspannungsquellen unterschiedlicher Polarität optimiert werden.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so ausgebildet, dass an die Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes des in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes letzten zugeschalteten Druckwerkes eine Hochspannung positiver Polarität angelegt wird. Bei dem letzten zugeschalteten Druckwerk handelt es sich um das in Durchlaufrichtung des

Bahnmaterials letzte Druckwerk, das aktiv druckt und bei dem die ESA eingeschaltet ist. Hierdurch wird automatisch das Anlegen einer positiven Polarität an die Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes des letzten Druckwerkes sichergestellt.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist jede Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes über eine weitere Umschalteinrichtung mit Masse verbunden und durch Umschalten der weiteren Umschalteinrichtung an Masse anlegbar, wenn das Druckwerk bei einem Druckauftrag nicht zugeschaltet ist. Durch diese Ausgestaltung wird eine schnelle Entladung der nicht eingesetzten Druckwerke erreicht. Die weitere Umschalteinrichtung kann eine von der Umschalteinrichtung desselben Druckwerkes gesonderte Umschalteinrichtung oder gemeinsam mit dieser ausgebildet sein. Vorzugsweise sind die Umschalteinrichtung und die weitere Umschalteinrichtung baulich zu einer einzigen Umschalteinrichtung mit mehreren Schaltfunktionen zusammengefasst.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes einen mit einer elektrisch (halb-)leitenden Schicht versehenen Presseur und eine Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf die (halb-) leitende Schicht des Presseurs auf und sind die Einrichtungen zum Übertragen der elektrischen Ladung jeweils mit einer Umschalteinrichtung verbunden. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf die Außenschicht des Presseurs ein Top-Loading-System, ein Seitenaufladungs-System (Side Loading) oder ein Kernaufladungs-System (Core Charging).

[0028] Die Rotationsdruckmaschine weist mindestens zwei hintereinander angeordnete Druckwerke auf. Vorzugsweise weist sie mindestens drei hintereinander angeordnete Druckwerke auf, beispielsweise für den Dreifarbdruck bzw. Dekor-Druck. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Rotationsdruckmaschine mindestens vier hintereinander angeordnete Druckwerke auf, beispielsweise für den Vierfarbdruck. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Rotationsdruckmaschine sechs, zwölf oder mehr hintereinander angeordnete Druckwerke auf. Die Druckwerke der erfindungsgemäßen Rotationsdruckmaschine sind vorzugsweise Farbdruckwerke. Ferner umfasst die Erfindung Rotationsdruckmaschinen, bei denen ein oder mehrere Druckwerke zum Prägen des Bedruckstoffes oder zum Aufbringen eines Glanzstoffes oder einer Schutzschicht oder für eine anderweitige Behandlung des Bedruckstoffes vorhanden sind.

[0029] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Rotationsdruckmaschine eine Aufwickelvorrichtung mit einer Aufwickelrolle auf. Ferner umfasst die Aufwickelvorrichtung eine Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle und ist die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial mit mindestens einer elektrischen Hochspannungsquelle positiver oder negativer Polarität verbunden.

[0030] Dieser Ausgestaltung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine Aufladung der Rolle aus dem Bahnmaterial am besten vermieden oder gering gehalten werden kann, wenn die Aufladung des Bahnmaterials durch Zufuhr von Ladung entgegengesetzter Polarität mittels einer Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle kompensiert wird, sodass das Bahnmaterial nahezu oder vollständig entladen wird. Durch Zufuhr der kompensierenden Ladung auf das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle wird vermieden, dass das Bahnmaterial vor dem Aufwickeln eine Laufstrecke durchläuft, in der es nach der kompensierenden Ladungszufuhr erneut auflädt und eine Wickelrolle mit unerwünschten Aufladungen hergestellt wird.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung mit einer elektrischen Hochspannungsquelle positiver Polarität verbunden. Hierdurch wird die zumeist negative Aufladung des Bahnmaterials vor dem Aufwickeln auf die Aufwickelrolle kompensiert. Die Erfindung bezieht aber auch Ausgestaltungen ein, bei denen eine elektrische Hochspannungsquelle negativer Polarität mit der Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial verbunden ist.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung erfolgt das Umlenken des Bahnmaterials auf die Aufwickelrolle durch eine Anpresswalze, die auf dem Umfang der Aufwickelrolle abrollt und über die das Bahnmaterial auf die Aufwickelrolle umgelenkt wird.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung erfolgt die Umlenkung durch eine Umlenkrolle, die in einem Abstand von der Aufwickelrolle parallel zu dieser angeordnet ist und über die das Bahnmaterial auf die Aufwickelrolle und/oder auf die Anpresswalze gelenkt wird.

[0034] Die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial in der Aufwickelvorrichtung kann auf verschiedene Weise verwirklicht werden. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial eine Anpresswalze, die am Bahnmaterial auf dem Umfang der Aufwickelrolle anliegt, um darauf gegensinnig zur Aufwickelrolle abzurollen, wobei die Anpresswalze am Umfang eine elektrisch (halb-)leitende Schicht aufweist, eine Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf die elektrisch (halb-)leitende Schicht der Anpresswalze vorhanden ist und die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf die (halb-)leitende Schicht mit der elektrischen Hochspannungsquelle verbunden ist. Hierbei wird eine Anpresswalze zum Aufbringen der elektrischen Ladung auf das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle herangezogen. Hierbei kann es sich um eine ohnehin für das enge Aufwickeln des Bahnmaterials auf die Aufwickelrolle vorhan-

dene Anpresswalze handeln. Ferner kann es sich hierbei um eine gesonderte Anpresswalze handeln, die dem Zuführen der elektrischen Ladung zum Bahnmaterial dient und an einer Stelle am Umfang der Aufwickelrolle positioniert ist, an der das Bahnmaterial bereits eng an der Aufwickelrolle anliegt, wofür eine weitere Anpresswalze vorhanden sein kann.

[0035] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Anpresswalze wie ein Presseur mit einer (halb-)leitenden Schicht am Umfang ausgebildet. Die Ausführungen zu Presseuren am Anfang dieser Beschreibung gelten entsprechend für die Anpresswalze der Aufwickelvorrichtung. Ferner können die bekannten Einrichtungen zum Übertragen elektrischer Ladung auf Presseure auch für die Übertragung elektrischer Ladung auf die Anpresswalze herangezogen werden. Dementsprechend gelten die Ausführungen zu Beginn dieser Beschreibung über die Übertragung elektrischer Ladung auf die Außenschicht des Presseurs durch ein Top-Loading-System, ein Seitenaufladungs-System (Side Loading) oder ein Kernaufladungs-System (Core Charging) entsprechend für die Aufladung der Anpresswalze.

[0036] Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial eine Aufladeelektrode, die auf das Bahnmaterial auf dem Umfang der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle gerichtet ist, wie bei dem eingangs beschriebenen "Top-Loading" eines Presseurs.

[0037] Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial eine Direktaufladeeinrichtung mit mindestens einer auf dem Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle anliegenden, elektrisch leitfähigen Bürste oder flexiblem, elektrisch (halb-)leitenden Lappen, der mit der elektrischen Hochspannungsquelle verbunden ist. Diese Übertragung elektrischer Ladung erfolgt wie bei der bekannten Direktaufladung auf den Umfang eines Presseurs.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Anpresswalze oder die Aufladeelektrode oder die Direktaufladeeinrichtung an einer verlagerbaren Haltevorrichtung gehalten, die ausgebildet ist, die Anpresswalze oder Nadelelektrode oder Direktaufladeeinrichtung in radialer Richtung zur Aufwickelrolle zu verlagern, sodass der Abstand der Anpresswalze oder der Aufladeelektrode oder der Direktaufladeeinrichtung zur Anpresswalze unabhängig vom Durchmesser des aufgewickelten Bahnmaterials konstant bleibt. Dies begünstigt ein gleichmäßiges Entladen des Bahnmaterials auf der Aufwickelrolle. Die Haltevorrichtung ist bevorzugt bei einer Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial mittels einer Anpresswalze vorhanden. Alternativ kann der veränderliche Umfang der Aufwickelrolle durch eine Anpresswalze kompensiert werden, die zumindest am Umfang eine elastische Schicht aufweist. Insbesondere wenn die Ladung über eine Aufladeelektrode oder eine Direktaufladeeinrichtung dem Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle zugeführt wird, kann auf eine verlagerbare Haltevorrichtung verzichtet werden. Der variierende Umfang der Aufwickelrolle kann ggf. durch eine veränderliche Spannung an der Aufladeelektrode oder die Flexibilität der Bürsten, Lappen oder andere Direktaufladeeinrichtung kompensiert werden.

[0039] Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung eine Umlenkrolle, über die das Bahnmaterial der Aufwickelrolle zugeführt wird, weist die Umlenkrolle eine elektrisch (halb-)leitende Schicht am Umfang auf, ist eine Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf die elektrisch (halb-)leitende Schicht der Umlenkrolle vorhanden und die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf die (halb-)leitende Schicht der Umlenkrolle mit der Hochspannungsquelle verbunden. Bei dieser Ausgestaltung kann die Umlenkrolle wie ein zu Beginn der Beschreibung beschriebener Presseur ausgebildet sein. Die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf die (halb-)leitende Schicht der Umlenkrolle kann wie ein zu Beginn der Beschreibung beschriebenes Top-Loading-System, Seitenaufladungs-System oder Kernaufladungs-System für einen Presseur ausgebildet sein.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Aufwickelvorrichtung eine Umlenkrolle auf, die in einem Abstand von der Aufwickelrolle mit zu deren Drehachse paralleler Drehachse so angeordnet ist, ist das Bahnmaterial über die Umlenkrolle zur Anpresswalze umgelenkt und von der Anpresswalze gegen den Umfang der Aufwickelrolle gepresst. Bei dieser Ausgestaltung ist ein besonders großer Teil des Umfanges der Anpresswalze von dem Bahnmaterial umschlungen. Bevorzugt wird die elektrische Ladung zum Kompensieren der Ladung des Bahnmaterials über die Anpresswalze aufgebracht. Sie kann aber auch über die Umlenkrolle aufgebracht werden. Aufgrund der großen Umschlingung ist das Aufbringen der kompensierenden Ladung besonders effektiv.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial über eine Umschalteinrichtung mit einer Hochspannungsquelle positiver Polarität und einer Hochspannungsquelle negativer Polarität verbunden. Bei dieser Ausführungsart kann in Abhängigkeit von der Aufladung des Bahnmaterials kompensierende Ladung positiver Polarität oder negativer Polarität zugeführt werden.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Umschalteinrichtung Mittel zum verzögerten Umschalten, sodass beim Umschalten von einer Hochspannungsquelle der einen Priorität auf eine Hochspannungsquelle der anderen Polarität keine Spannungen ungleicher Polarität gleichzeitig an die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial anliegen.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung liefert die Hochspannungsquelle eine einstellbare Hochspannung an die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial. Bei dieser Ausgestaltung kann in

Abhängigkeit von der Aufladung des Bahnmaterials die Höhe der Hochspannung eingestellt werden, um die Ladung des Bahnmaterials besser zu neutralisieren.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist mindestens eine Feldstärkemesseinrichtung vorhanden, durch deren Erfassungsbereich hindurch das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle verlagert wird, wobei die Feldstärkemessvorrichtung die Aufladung ermittelt, die das Bahnmaterial aufweist, welche mit mindestens einer Steuerungseinrichtung verbunden ist, die mit der Hochspannungsquelle und/oder der Umschalteinrichtung verbunden ist, um in Abhängigkeit von der von der Feldstärkemesseinrichtung gemessenen Aufladung des Bahnmaterials an die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial eine Hochspannung bestimmter Höhe und/oder Polarität anzulegen. Bei dieser Ausgestaltung werden automatisch die Höhe und/oder die Polarität der Hochspannung für das Kompensieren der Aufladung des Bahnmaterials eingestellt. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so ausgebildet, dass sie an die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung eine Hochspannung mit einer Höhe und/oder Polarität anlegt, die eine minimale Aufladung des auf die Aufwickelrolle aufgewickelten Bahnmaterials bewirkt.

[0045] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist eine Feldstärkemessvorrichtung am Umfang oder mindestens einer Stirnseite der Aufwickelrolle angeordnet.

[0046] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung steuert dieselbe Steuerungsvorrichtung die Höhe und/oder Polarität der an die Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes der verschiedenen Druckwalzen angelegten Spannungen und der an die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle angelegten Spannung.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Aufwickelvorrichtung eine Wechselwickelrollenvorrichtung. Bei einer Wechselwickelrollenvorrichtung sind zwei Aufwickelpositionen vorhanden, in denen abwechselnd das Bahnmaterial auf einer Aufwickelrolle aufgewickelt wird. Eine Wechselrollenvorrichtung ist so ausgebildet, dass bei vollständigem Aufwickeln einer Aufwickelrolle das nachfolgende Bahnmaterial abgeschnitten und auf der jeweils anderen Aufwickelrolle aufgewickelt wird. Hierfür wird die fertig gewickelte Aufwickelrolle aus der Aufwickelposition herausgeschwenkt und aus der Aufwickelvorrichtung entnommen und eine neu aufzuwickelnde Aufwickelrolle in der Aufwickelposition gewickelt.

[0048] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Rotationsdruckmaschine eine Rotationstiefdruckmaschine. Ferner bezieht die Erfindung Rotationsdruckmaschinen ein, die als Hochdruck-, Flachdruck- oder Siebdruckmaschinen ausgebildet sind.

[0049] Ferner wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in Unteransprüchen angegeben.

[0050] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer Rotationsdruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11 wird durch Schalten der Umschalteinrichtungen an die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes des in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes letzten eingeschalteten Druckwerkes eine Hochspannung positiver Polarität angelegt.

[0051] Hierdurch wird eine bestmögliche Entladung des Bedruckstoffes hinter dem letzten Druckwerk ermöglicht.

[0052] Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens werden an die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes verschiedener Druckwerke durch Umschalten der Umschalteinrichtungen Hochspannungen einer Polarität angelegt, die eine minimale Aufladung des Bedruckstoffes in Drucklaufrichtung hinter dem letzten Druckwerk bewirken.

[0053] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung werden durch Umschalten der Umschalteinrichtungen an die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes aufeinanderfolgender Druckwerke Hochspannungen verschiedener Polaritäten angelegt werden und/oder an die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes aufeinanderfolgender Gruppen von Druckwerken Hochspannungen verschiedener Polaritäten angelegt. Durch den in Durchlaufrichtung wechselnden Einsatz von Hochspannungen verschiedener Polaritäten zum Erzeugen elektrischer Felder wird die Aufladung des Bedruckstoffes hinter den Druckwerken reduziert.

[0054] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Rotationsdruckmaschine mit mehreren Druckwerken und diesen umschaltbar zugeordneten Hochspannungsquellen unterschiedlicher Polarität in einer grobschematischen Ansicht;
- Fig. 2 Hochspannungsgeneratoren unterschiedlicher Polarität mit Umschalteinrichtungen und Presseuren mit verschiedenen Aufladesystemen in grobschematischer Ansicht;
- Fig. 3 eine alternative Rotationsdruckmaschine in grobschematischer Ansicht;
- Fig. 4 eine erfindungsgemäße Wickelvorrichtung mit einer Anpresswalze mit Top-Loading-System in einer grobschematischen Ansicht;
- Fig. 5 eine alternative erfindungsgemäße Aufwickelvorrichtung mit Aufwickelwalze mit Kernaufladungs-System.

[0055] Bei der nachfolgenden Erläuterung verschiedener Ausführungsbeispiele sind übereinstimmend bezeichnete Komponenten mit denselben Bezugsziffern versehen.

[0056] Gemäß Fig. 1 weist eine Rotationsdruckmaschine vier hintereinander angeordnete Druckwerke 1.1 bis 1.4 auf. Jedes Druckwerk 1.1 bis 1.4 hat einen metallischen, elektrisch leitfähigen Druckzylinder 2.1 bis 2.4, der über elektrisch leitfähige Lager elektrisch an Masse anliegt. Ferner hat jedes Druckwerk 1.1 bis 1.4 eine elektrostatische Druckhilfe 3.1 bis 3.4.

[0057] Jede elektrostatische Druckhilfe 3.1 bis 3.4 weist einen Presseur 4.1 bis 4.4 auf, der ein Gegendruckzylinder ist, der auf dem Druckzylinder 2.1 bis 2.4 abrollt. Ferner hat jede elektrostatische Druckhilfe 3.1 bis 3.4 eine Hochspannungsquelle positiver Polarität 5.1 bis 5.4 und eine Hochspannungsquelle negativer Polarität 6.1 bis 6.4.

[0058] Die Hochspannung jeder Hochspannungsquelle 5.1 bis 5.4 und 6.1 bis 6.4 ist vorzugsweise einstellbar.

[0059] Jedes Druckwerk 1.1 bis 1.4 umfasst eine Umschalteinrichtung 7.1 bis 7.4, wobei jede Umschalteinrichtung 7.1 bis 7.4 mit einer Hochspannungsquelle positiver Polarität 5.1 bis 5.4 und eine Hochspannungsquelle negativer Polarität 6.1 bis 6.4 verbunden ist.

[0060] Jede Umschalteinrichtung 7.1 bis 7.4 ist über eine Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung 8.1 bis 8.4 eine (halb-)leitende Schicht des Presseurs 4.1 bis 4.4 desselben Druckwerkes 1.1 bis 1.4 verbunden. Jeder Presseur 4.1 bis 4.4 bildet gemeinsam mit der Einrichtung zum Übertragen einer elektrischen Ladung 8.1 bis 8.4 eine Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes 9.1 bis 9.4 im Druckspalt 10.1 bis 10.4 zwischen Druckzylinder 2.1 bis 2.4 und Presseur 4.1 bis 4.4.

[0061] Von einer Abwickelrolle 11 wird ein Bedruckstoff 12 zwischen den Druckzylindern 2.1 bis 2.4 und Presseuren 4.1 bis 4.4 aufeinanderfolgender Druckwerke 1.1 bis 1.4 hindurchgeführt. Hierbei sind zwischen den Druckwerken 1.1 bis 1.4 jeweils Umlenk- und/oder Ausgleichsrollen 13.1 bis 13.4 und 14.1 bis 14.4 vorhanden, über die der Bedruckstoff 12 hinweggeführt wird. Hinter den Druckwerken 1.1 bis 1.4 wird der Bedruckstoff 12 auf eine Aufwickelrolle 15 geführt.

[0062] Ein Feldstärkesensor 16 ist neben dem Bedruckstoff 12 unmittelbar vor dem Auflaufen auf die Aufwickelrolle 15 angeordnet.

[0063] Ferner ist hinter jedem Druckwerk ein weiterer Feldstärkesensor 17.1 bis 17.4 angeordnet, der dem Bedruckstoff 12 an einer Umlenkrolle 14.1 bis 14.4 zugeordnet ist.

[0064] Jedes Druckwerk 1.1 bis 1.4 hat eine Steuerungseinrichtung 18.1 bis 18.4 zum Steuern der elektrostatischen Druckhilfe 3.1 bis 3.4. Die Steuerungseinrichtungen 1.1 bis 1.4 sind untereinander über einen Datenbus 19 verbunden.

[0065] Ferner sind die Steuerungseinrichtungen 18.1 bis 18.4 über den Datenbus 19 mit einer Hauptsteuerung 18.5 verbunden.

[0066] Der Feldstärkesensor 16 ist über den Datenbus 19 mit den Steuerungseinrichtungen 18.1 bis 18.5 verbunden.

[0067] Jeder weitere Feldstärkesensor 17.1 bis 17.4 ist mit der Steuerungseinrichtung 18.1 bis 18.4 desselben Druckwerkes 1.1 bis 1.4 und/oder mit dem Datenbus 19 verbunden.

[0068] Beim Betrieb der Rotationsdruckmaschine wird der Bedruckstoff 12 von der Abwickelrolle 11 abgewickelt, durch die Druckwerke 1.1 bis 1.4 hindurchgeführt und auf die Aufwickelrolle 15 aufgewickelt. In den Druckwerken 1.1 bis 1.4 wird er mit verschiedenen Farben bedruckt.

[0069] Von den Steuerungseinrichtungen 18.1 bis 18.4 werden die Umschalteinrichtungen 7.1 bis 7.4 so gesteuert, dass an dem in Durchlaufrichtung letzten eingesetzten Druckwerk 1.4 eine Hochspannung positiver Polarität anliegt. Die Polaritäten der den in Durchlaufrichtung vorgeordneten eingesetzten Druckwerke 1.1 bis 1.3 zugeführten Hochspannungen werden von den Steuerungseinrichtungen 18.1 bis 18.4 so eingestellt, dass der Feldstärkesensor 16 vor der Aufwickelrolle 15 eine minimale Aufladung des Bedruckstoffes 12 misst. Hierfür werden beispielsweise den Druckwerken 1.1 und 1.3 Hochspannungen negativer und im Druckwerk 1.2 eine Hochspannung positiver Polarität zugeführt.

[0070] Gemäß Fig. 2 kann die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung 8.1 bis 8.4 auf die (halb-)leitende Schicht des Presseurs 4.1 bis 4.4 unterschiedlich ausgeführt sein. Sämtliche Ausführungen weisen einen Presseur 4.1 bis 4.4 mit einem metallischen Kern 20 auf. Bei den Ausführungen von Fig. 2a bis c weist der Kern eine drehende Welle 21 auf, die in Wälzlagern 22.1, 22.2 gelagert ist. Bei den Ausführungen von Fig. 2a und b sind die Wälzlager 22.1, 22.2 geerdet. Bei der Ausführung gemäß Fig. 2c sind die Wälzlager 22.1, 22.2 durch Isolierungen von Masse getrennt.

[0071] Bei den Ausführungen von Fig. 2d bis f ist der metallische Kern 20 über Wälzlager 22.1, 22.2 auf einer feststehenden Achse 24 gelagert. Die Achse 24 ist in Isolierelementen 23.1, 23.2 gehalten und gegenüber Masse isoliert.

[0072] Bei der Ausführung von Fig. 2a ist außen auf dem Außenumfang des metallischen Kerns 20 eine Isolierschicht 25 angeordnet. Außen auf der Isolierschicht 25 sitzt unmittelbar eine (halb-)leitende Schicht 26 des Presseurs 4.1 bis 4.4.

[0073] Bei der Ausführung von Fig. 2b ist auf den Außenumfang des metallischen Kerns 20 eine Isolierschicht 25 angeordnet und auf dem Außenumfang der Isolierschicht 25 eine elektrisch hochleitende Schicht 27, auf deren Außenumfang wiederum die (halb-)leitende Schicht 26 des Presseurs 4.1 bis 4.4 sitzt. Bei der Ausführung von Figur 2f ist auf dem Außenumfang des metallischen Kerns 20 eine elektrisch hochleitende Schicht 27 angeordnet, auf deren Außenumfang die (halb-)leitende Schicht 26 des Presseurs 4.1 bis 4.4 sitzt.

[0074] Bei der Ausführung von Fig. 2a wird die elektrische Ladung über eine Nadelelektrode 28 von außen der Schicht 26 des Presseurs 4.1 bis 4.4 zugeführt (Top Loading). Die Isolierschicht 25 verhindert, dass die Ladung

nach Masse abfließt.

[0075] Bei Fig. 2b wird die Ladung über die eine Aufladeelektrode 29 zu einer Stirnseite des Presseurs 4.1 bis 4.4 der elektrisch hochleitenden Schicht 27 zugeführt (Side Loading) und von dieser gleichmäßig innen über die Schicht 26 verteilt. Auch hier verhindert die Isolierschicht 25 ein Abfließen zur Masse.

[0076] Bei Fig. 2c wird die Hochspannung über die Welle 21 zugeführt (Core Charge Loading), beispielsweise mittels eines Fluidübertragungssystems 30 gemäß EP 1 780 011 B1 oder mittels Bürsten. Über den metallischen Kern 20 wird die Ladung gleichmäßig auf die Innenseite der Schicht 26 verteilt. Die Isolierelemente 23.1, 23.2 verhindern ein Abströmen zur Masse.

[0077] Bei der Ausführung von Fig. 2d wird die Ladung über die feststehende Achse 24 und die Wälzlager 22.1, 22.2 dem metallischen Kern 20 zugeführt (Core Charge Loading). Über den Außenumfang wird die Ladung gleichmäßig auf die Schicht 26 verteilt. Die Isolierelemente 23.1, 23.2 verhindern auch hier ein Abströmen der Ladung zur Masse.

[0078] Bei Fig. 2e wird die Ladung der Schicht 26 wiederum über eine Nadelelektrode 28 zugeführt (Top Loading). Hier verhindern die Isolierelemente 23.1, 23.2 ein Abströmen zur Masse hin.

[0079] Gemäß Fig. 2f wird die Ladung wiederum über eine Aufladeelektrode 29 an einer Stirnseite der hochleitenden Schicht 27 zugeführt (Side Loading). Hier verhindern die Isolierelemente 23.1, 23.2 ein Abfließen der Ladung zur Masse. Bei dieser Ausführung kann auf eine der Isolierungen verzichtet werden.

[0080] Gemäß Fig. 1 sind der Presseur 4.1 bis 4.4 und die Einrichtung zum Übertragen der elektrischen Ladung 8.1 bis 8.4 wie in Fig. 2c oder d ausgebildet.

[0081] Die Rotationsdruckmaschine von Fig. 3 unterscheidet sich von der von Fig. 1 dadurch, dass die Presseure 4.1 bis 4.4 und die Einrichtungen zum Übertragen der elektrischen Ladung 8.1 bis 8.4 wie in Fig. 2a oder 2e ausgebildet sind.

[0082] Gemäß weiteren Ausführungsbeispielen sind die Aufwickelvorrichtungen der vorstehend erläuterten Rotationsdruckmaschinen ausgebildet wie in Fig. 4 oder 5.

[0083] Gemäß Fig. 4 weist eine erfindungsgemäße Aufwickelvorrichtung eine Umlenkrolle 30 auf, über die das Bahnmaterial (Bedruckstoff) 12 zu einer Anpresswalze 31 umgelenkt wird. Über die Anpresswalze 31 wird das Bahnmaterial 12 einer Aufwickelrolle 15 zugeführt.

[0084] Die Anpresswalze 31 weist am Umfang eine Isolierschicht 32 und am Umfang der Isolierschicht 32 eine (halb-)leitende Schicht 33 auf. Somit ist die Anpresswalze 31 entsprechend dem Presseur von Fig. 2a aufgebaut.

[0085] Eine Aufladeelektrode 28, die z.B. als Nadelelektrode ausgebildet ist, ist in einem Abstand von der Anpresswalze 31 parallel zu deren Drehachse angeordnet. Die Aufladeelektrode 28 ist über eine elektrische Leitung und eine Umschalteinrichtung mit einem positiven und einem negativen Hochspannungsgenerator verbunden.

[0086] Über die Umlenkrolle 30 und die Anpresswalze 31 wird das Bahnmaterial 12 der Aufwickelrolle 15 zugeführt. Die Anpresswalze 31 presst das Bahnmaterial 12 gegen die Aufwickelrolle 15. Hierbei wird die (halb-)leitende Schicht 33 der Anpresswalze 31 von der Aufladeelektrode 28 so aufgeladen, dass vorhandene Ladungen auf dem Bahnmaterial 12 kompensiert bzw. das Bahnmaterial 12 entladen wird. Folglich ist das Bahnmaterial 12 auf der Aufwickelrolle 15 ohne unerwünschte Aufladungen aufwickelbar.

[0087] Das Ausführungsbeispiel von Fig. 5 unterscheidet sich von dem zuvor Beschriebenen dadurch, dass die Anpresswalze 31 einen elektrisch leitfähigen Kern 34 und eine (halb-)leitende Schicht 33 am Umfang aufweist. Elektrische Ladung wird dem Kern 34 über ein Kern-Aufladesystem zugeführt. Durch diese Maßnahme werden ebenso Ladungen auf dem Bahnmaterial 12 kompensiert bzw. entladen und erreicht, dass das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle 15 keine unerwünschten Ladungen enthält.

Patentansprüche

1. Rotationsdruckmaschine mit einem elektrisch im Wesentlichen isolierenden Bedruckstoff (12) auf einer Abwickelrolle (11), von der der Bedruckstoff (12) zu mehreren in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes hintereinander angeordneten Druckwerken (1.1 bis 1.4) geführt wird, die jeweils einen Druckzylinder (2.1 bis 2.4) und einen Presseur (4.1 bis 4.4), die gegensinnig aufeinander abrollen, und eine Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Felds (9.1 bis 9.4) im Druckspalt (10.1 bis 10.4) zwischen Druckzylinder und Presseur aufweisen, wobei die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) verschiedener Druckwerke (1.1 bis 1.4) mit Hochspannungsquellen (5.1 bis 6.4) verbunden sind, die verschiedene Polaritäten aufweisen, und mit einer Aufwickelrolle (15), auf die der Bedruckstoff (12) hinter den Druckwerken (1.1 bis 1.4) geführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) über eine Umschalteinrichtung (7.1 bis 7.4) mit einer Hochspannungsquelle positiver Polarität (5.1 bis 5.4) und einer Hochspannungsquelle negativer Polarität (6.1 bis 6.4) verbunden ist, sodass durch Umschalten der Umschalteinrichtung (7.1 bis 7.4) wahlweise eine Hochspannung positiver Polarität oder eine Hochspannung negativer Polarität an die Einrichtung zum Erzeugen des elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) anlegbar ist.

2. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 1, bei der jedes Druckwerk (1.1 bis 1.4) eine Hochspannungsquelle positiver Polarität (5.1 bis 5.4) und eine Hoch-

spannungsquelle negativer Polarität (6.1 bis 6.4) und eine die Hochspannungsquellen mit der Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) verbindende Umschalteinrichtung (7.1 bis 7.4) aufweist.

3. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 1 oder 2 mit Hochspannungsquellen (5.1 bis 6.4), die eine einstellbare Hochspannung liefern.

4. Rotationsdruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der zumindest hinter dem in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes (12) letzten Druckwerk (1.4) eine Feldstärkemessvorrichtung (16) vorhanden ist, welche die Aufladung ermittelt, die der Bedruckstoff (12) hinter dem letzten Druckwerk (1.4) aufweist, wobei die Feldstärkemessvorrichtung (16) mit mindestens einer Steuerungseinrichtung (18.1 bis 18.4) verbunden ist, die mit den Umschalteinrichtungen (7.1 bis 7.4) verbunden ist, um in Abhängigkeit von der von der Feldstärkemessvorrichtung (16) gemessenen Aufladung des Bedruckstoffes (12) an die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) der verschiedenen Druckwerke (1.1 bis 1.4) Hochspannungen bestimmter Polarität anzulegen.

5. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 4, bei der eine Feldstärkemessvorrichtung (16) am Umfang der Aufwickelrolle (15) und/oder an mindestens einer Stirnseite der Aufwickelrolle (15) angeordnet ist und/oder bei der eine Feldstärkemessvorrichtung (17.1 bis 17.4) an einer Umlenkrolle (14.1 bis 14.4) mindestens eines Druckwerks (1.1 bis 1.4) angeordnet ist.

6. Rotationsdruckmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 5, bei der die Steuerungseinrichtungen (18.1 bis 18.4) so ausgebildet ist, dass sie an die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) der verschiedenen Druckwerke (1.1 bis 1.4) Hochspannungen mit einer Polarität anlegen, die eine minimale Aufladung des Bedruckstoffes hinter dem in Durchlaufrichtung letzten Druckwerk (1.4) bewirkt.

7. Rotationsdruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Steuerungseinrichtung (18.1 bis 18.4) so ausgebildet ist, dass an die Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) des in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes letzten zugeschalteten Druckwerkes (1.4) eine Hochspannung positiver Polarität angelegt wird.

8. Rotationsdruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der jede Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) über eine weitere Umschalteinrichtung mit Masse verbunden ist und durch Umschalten der weiteren Umschalteinrichtung an Masse anlegbar ist, wenn die Einrichtung zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) nicht über die Umschalteinrichtung (7.1 bis 7.4) mit einer elektrischen Hochspannungsquelle (5.1 bis 6.4) verbunden ist.

9. Rotationsdruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes (9.1 bis 9.4) einen mit einer elektrisch (halb-)leitenden Schicht (26) versehenen Presseur (4.1 bis 4.6) und eine Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung (8.1 bis 8.4) auf die (halb-)leitenden Schicht (26) des Presseurs aufweisen und sind die Einrichtungen zum Übertragen elektrischer Ladung (8.1 bis 8.6) jeweils mit einer Umschalteinrichtung (7.1 bis 7.4) verbunden.

10. Rotationsdruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfassend eine Aufwickelvorrichtung mit der Aufwickelrolle und einer Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle, wobei die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung mit mindestens einer elektrischen Hochspannungsquelle positiver oder negativer Polarität verbunden ist.

11. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 11, bei der die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial über eine Umschalteinrichtung mit einer Hochspannungsquelle positiver Polarität und einer Hochspannungsquelle negativer Polarität verbunden ist.

12. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 4 und 11 oder 12, bei der die Steuerungseinrichtung mit der Hochspannungsquelle und/oder der Umschalteinrichtung verbunden ist, die mit der Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle verbunden ist, um in Abhängigkeit von der von der Feldstärkemessvorrichtung gemessenen Aufladung des Bahnmaterials an die Anpressrolle eine Hochspannung bestimmter Höhe und/oder Polarität anzulegen.

13. Rotationsdruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, die eine Rotationstiefdruckmaschine ist.

14. Verfahren zum Betreiben einer Rotationsdruckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem durch Schalten der Umschalteinrichtung an die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes des in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffes letzten eingeschalteten Druckwerks eine Hochspannung positiver Polarität angelegt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem an die Einrichtungen zum Erzeugen eines elektrischen Feldes verschiedener Druckwerke durch Umschalten der Umschalteinrichtungen Hochspannungen einer Polarität angelegt werden, die eine minimale Aufladung des Bedruckstoffes in Durchlaufrichtung des Bedruckstoffs hinter dem letzten Druckwerk bewirken.

Fig. 1

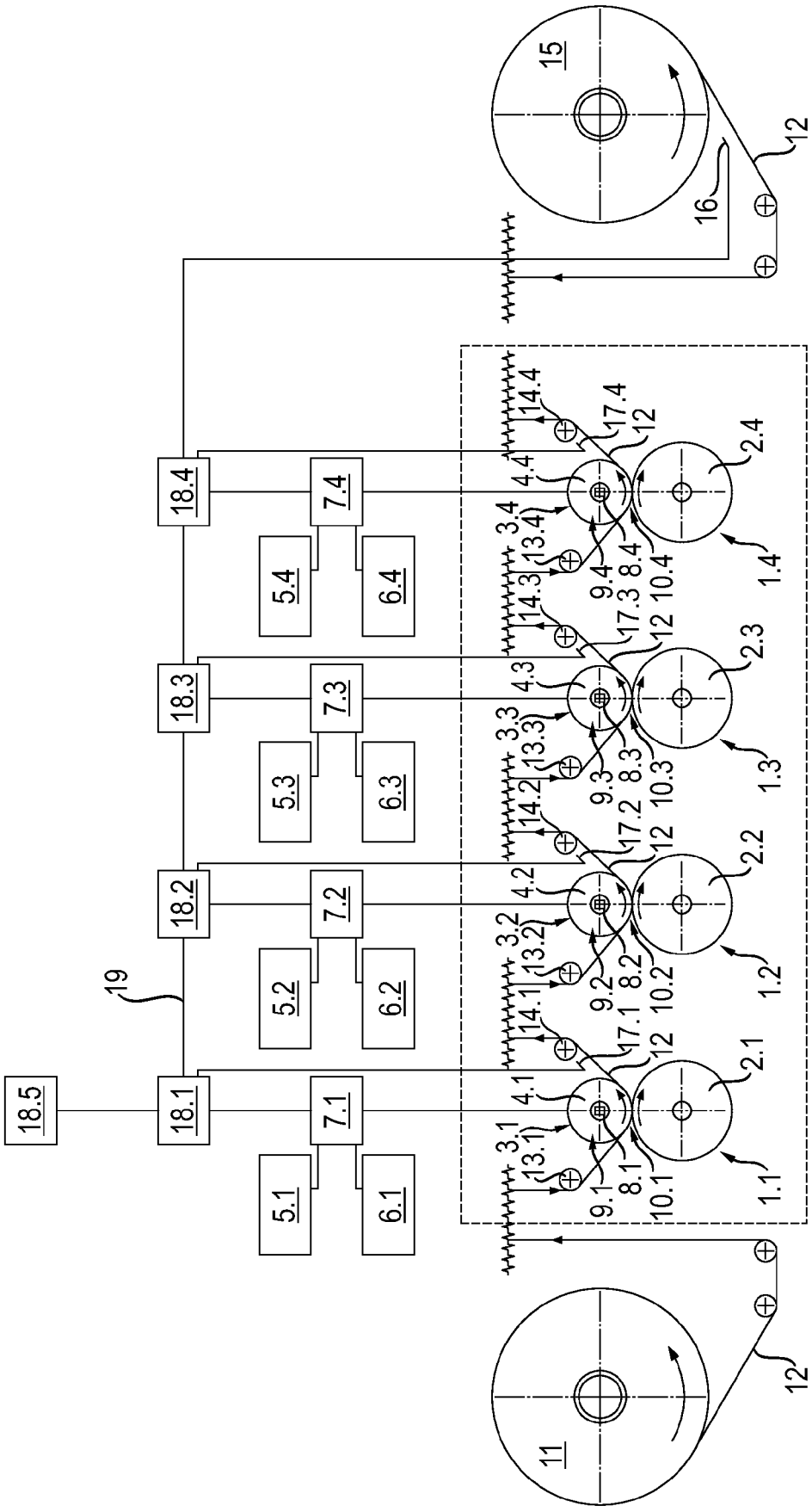

18.5
18.1
18.2
18.3
18.4
19
7.1
7.2
7.3
7.4
5.1
5.2
5.3
5.4
6.1
6.2
6.3
6.4
11
15
16
12
1.1
1.2
1.3
1.4
2.1
2.2
2.3
2.4
3.1
3.2
3.3
3.4
4.1
4.2
4.3
4.4
8.1
8.2
8.3
8.4
9.1
9.2
9.3
9.4
10.1
10.2
10.3
10.4
12
13.1
13.2
13.3
13.4
14.1
14.2
14.3
14.4
17.1
17.2
17.3
17.4

Fig. 2

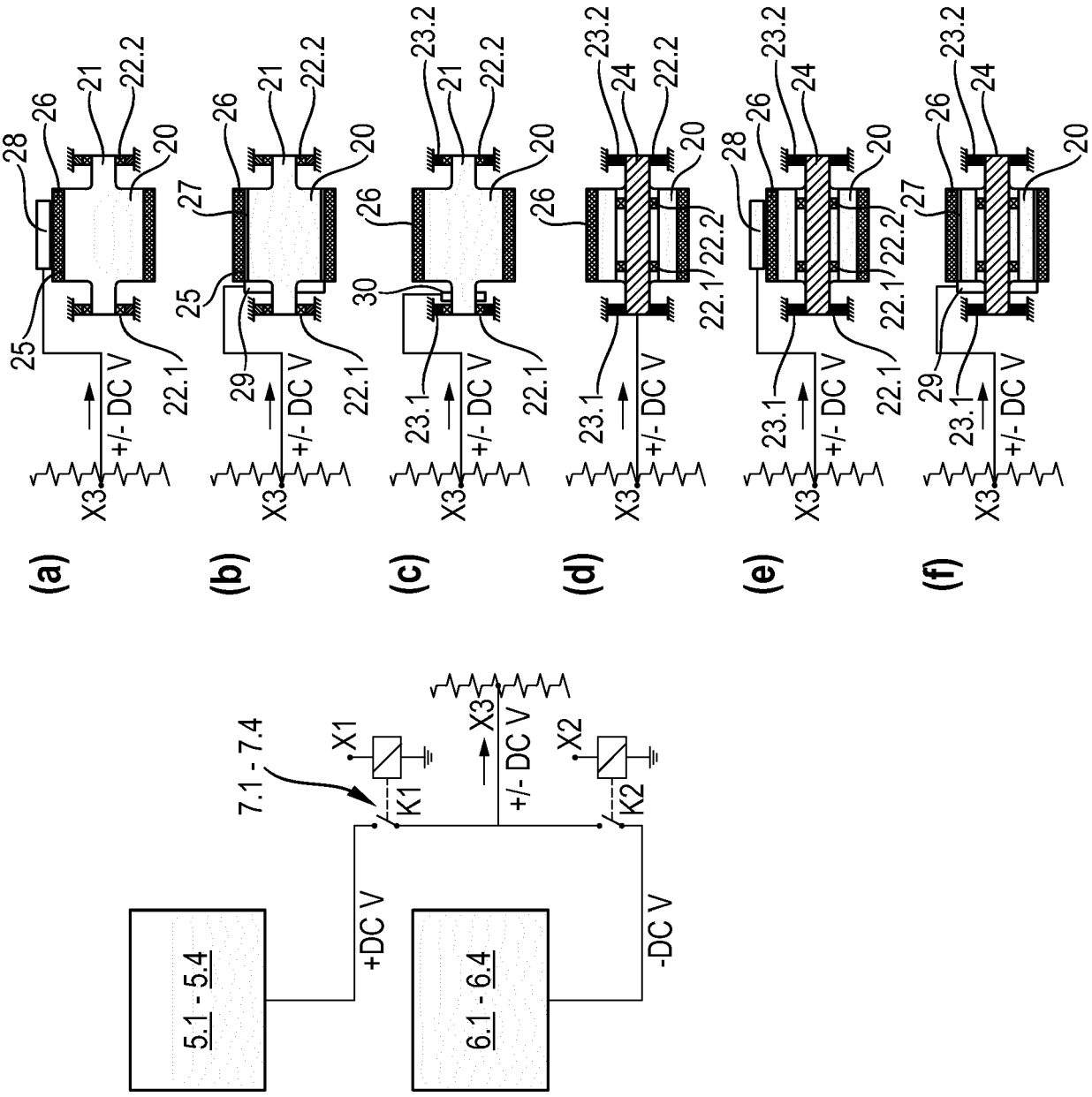

(a)
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)
X3
+/- DC V
20
21
22.1
22.2
23.1
23.2
24
25
26
27
28
29
30
5.1 - 5.4
6.1 - 6.4
7.1 - 7.4
X1
X2
K1
K2
+DC V
-DC V

Fig. 3

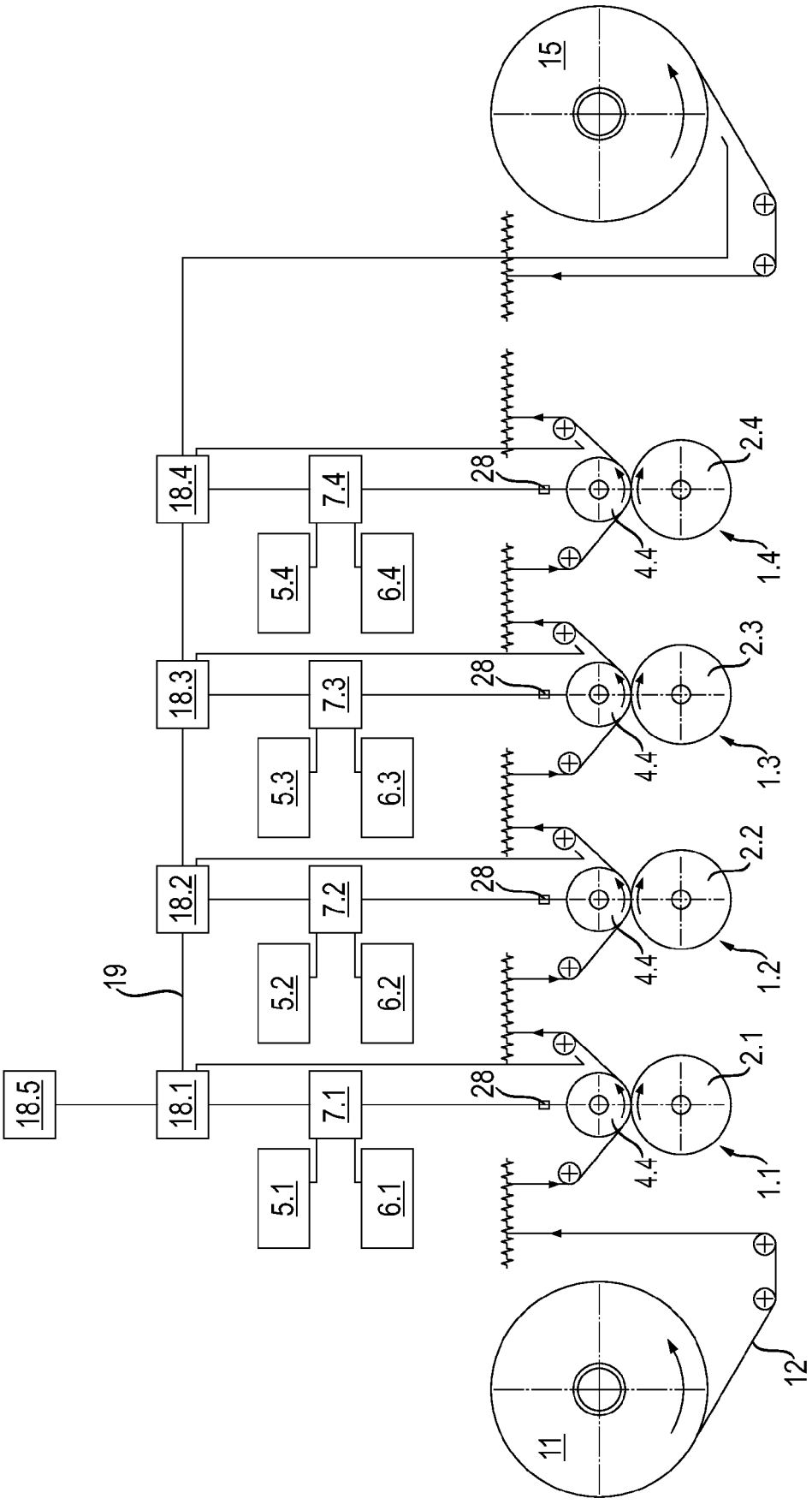

15
18.4
7.4
5.4
6.4
28
2.4
4.4
1.4
18.3
7.3
5.3
6.3
28
2.3
4.4
1.3
18.2
7.2
5.2
6.2
28
2.2
4.4
1.2
19
18.5
18.1
7.1
5.1
6.1
28
2.1
4.4
1.1
11
12

Fig. 4

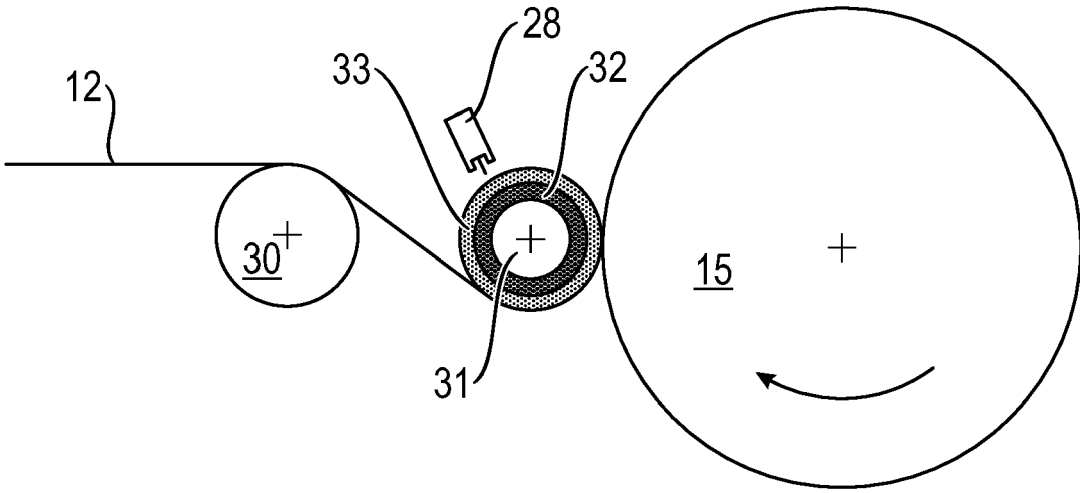
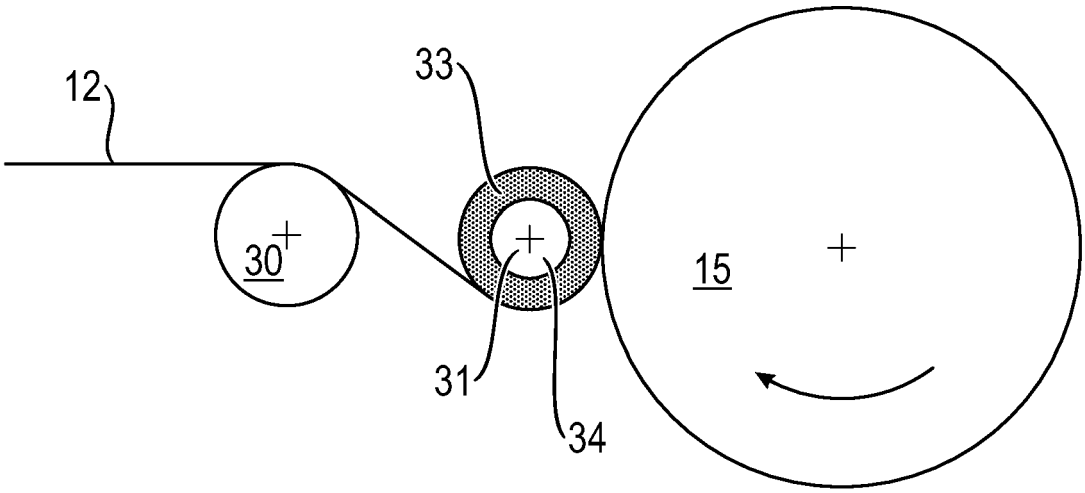


Fig. 5



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 16 2040

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 914 071 A2 (DETTKE HUBERTUS [DE]; DETTKE CHRISTA [DE]; DETTKE CHRISTOPH [DE]) 23. April 2008 (2008-04-23) * Abbildung 1 * * Absätze [0025] - [0031] *	1-15	INV. B41F9/00 B41F9/02
A	US 5 205 212 A (WOLFE GENE H [US]) 27. April 1993 (1993-04-27) * das ganze Dokument *	1-15	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B41F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	4. August 2016	Hajji, Mohamed-Karim

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 16 16 2040

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.

04-08-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1914071 A2	23-04-2008	DE 202006016178 U1	06-03-2008
		EP 1914071 A2	23-04-2008
		ES 2422156 T3	09-09-2013
		PT 1914071 E	24-07-2013
US 5205212 A	27-04-1993	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1780011 B1 **[0009] [0076]**
- EP 1914071 A **[0012]**