



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.03.2016 Patentblatt 2016/09**

(51) Int Cl.:  
**B65H 23/04 (2006.01)** **B41F 9/00 (2006.01)**  
**B65H 27/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15174055.2**

(22) Anmeldetag: **26.06.2015**

(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**

• **Dettke, Hubertus**  
**22946 Trittau (DE)**

(72) Erfinder:

• **Dettke, Christa**  
**22946 Trittau (DE)**  
• **Dettke, Christoph**  
**22946 Trittau (DE)**  
• **Dettke, Hubertus**  
**22946 Trittau (DE)**

(30) Priorität: **04.07.2014 DE 202014103084 U**

(71) Anmelder:

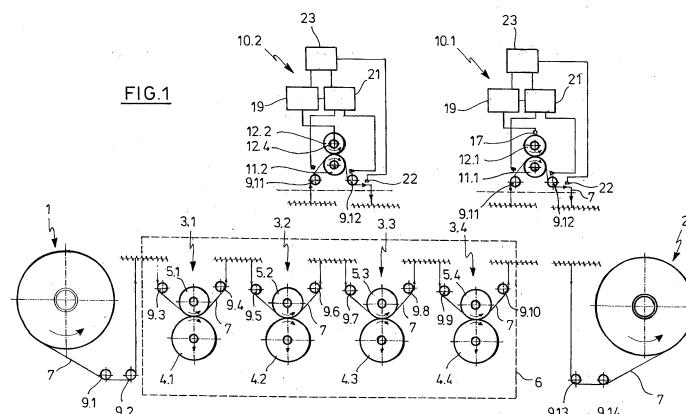
• **Dettke, Christa**  
**22946 Trittau (DE)**  
• **Dettke, Christoph**  
**22946 Trittau (DE)**

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

(54) **MASCHINE ZUM BEARBEITEN EINES BAHNMATERIALS**

(57) Maschine zum Bearbeiten eines Bahnmaterials mit einer Abwickelrolle, von der das Bahnmateri-  
al abgezogen wird, einer Aufwickelrolle, auf die das Bahnma-  
terial aufgewickelt wird, oder einer Stanze, die das Bahn-  
material in Bahnabschnitte zerteilt, mindestens einer zw-  
ischen Abwickelrolle und Aufwickelrolle oder Stanze an-  
geordneten Einrichtung zur Bearbeitung des von der Ab-  
wickelrolle zur Aufwickelrolle oder Stanze durchlaufen-  
den Bahnmaterials und einer zwischen der in Durchlauf-  
richtung des Bahnmaterials letzten Einrichtung zur Be-  
arbeitung des Bahnmaterials und der Aufwickelrolle oder  
Stanze angeordneten Anordnung aus einer Walze und  
einer auf dem Umfang der Walze abrollenden Gegen-

walze, wobei die Walze zumindest eine Außenschicht  
aus elektrisch leitfähigem Material aufweist, die an Mas-  
se anliegt, die Gegenwalze eine Außenschicht aus halb-  
leitendem Material aufweist, eine Einrichtung zum Über-  
tragen elektrischer Ladung auf die Außenschicht der Ge-  
genwalze vorhanden ist, eine elektrische Hochspan-  
nungsquelle mit einer positiven Polarität mit der Einrich-  
tung zum Übertragen elektrischer Ladung verbunden ist,  
um der Außenschicht der Gegenwalze positive Ladung  
zuzuführen und eine negative Aufladung des Bahnma-  
terials vor dem Aufwickeln auf die Aufwickelrolle oder  
Zerlegen in Bahnabschnitte abzubauen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Maschine zum Bearbeiten eines Bahnmaterials, insbesondere auf eine Rollendruckmaschine oder auf eine Maschine zum Rollenschneiden oder auf eine Maschine zur Folienherstellung (Folienextrusion) oder auf eine Maschine zum Kaschieren von Folien.

**[0002]** In Rollendruckmaschinen wird das bedruckbare Bahnmaterial (Bedruckstoff) von einer Abwickelrolle abgezogen und nach dem Bedrucken auf eine Aufwickelrolle aufgewickelt oder von einer Stanze in Bahnabschnitte bzw. Zuschnitte zerteilt, die aufeinandergestapelt werden. Zum Bedrucken wird das Bahnmaterial zwischen einer oder mehreren Anordnungen aus einem Druckzylinder (Druckformzylinder) und einem Gegendruckzylinder (Presseur) hindurchgeführt, die gegensinnig auf dem Bahnmaterial abrollen. Beim Rotationstiefdruck nimmt der Druckzylinder in Nöpfchen seiner Oberfläche Farbe aus einer Farbwanne auf und der Überschuss wird abgerakelt. Die Farbe wird auf den zwischen Druckzylinder und Gegendruckzylinder durchlaufenden Druckstoff übertragen. Beim Flexodruck umfasst das Druckwerk ebenfalls einen Druckzylinder und einen Gegendruckzylinder, zwischen denen der Bedruckstoff hindurchgeführt wird. Der Flexodruck ist ein Hochdruckverfahren, bei dem die erhabenen Stellen der Druckform auf dem Umfang des Druckzylinders bildtragend sind. Die Druckform wird über eine Rasterwalze eingefärbt, die auf dem Umfang des Druckzylinders abläuft und der die Farbe aus einer Farbwanne mittels einer Tauchwalze oder über ein Kammerrakelsystem zugeführt wird.

**[0003]** Beim Rotationstiefdruck werden vielfach elektrostatische Druckhilfen (ESA) zur Verbesserung der Farbübertragung vom Druckzylinder auf den Bedruckstoff und der Druckqualität eingesetzt. Hierzu wird im Bereich des Druckspaltes zwischen Druckzylinder und Gegendruckzylinder ein elektrisches Feld erzeugt, das auf die Farbe in den Nöpfchen 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 Metall an Masse. Der Gegendruckzylinder hat am Umfang eine halbleitende Schicht, auf die eine Hochspannung übertragen wird, die in der Regel eine negative Polarität hat.

**[0005]** Rotationstiefdruckmaschinen weisen meist mehrere hintereinander angeordnete Druckwerke auf, um verschiedene Farben auf den Bedruckstoff aufzubringen. Hierbei ist nachteilig, dass der Bedruckstoff in Folge der elektrostatischen Aufladung durch elektrostatische Druckhilfen oder Coronavorbearbeitungsanlagen 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, welche die Druckereiarbeiter gefährden und den Bedruckstoff beschädigen können.

Auch wenn der bahnförmige Bedruckstoff zugeschnitten wird, kann es aufgrund der hohen Ladungen Probleme beim Stapeln der Bahnabschnitte und beim Abziehen einzelner Bahnabschnitte von den Stapeln sowie zu Spannungsüberschlägen kommen, welche die Druckereiarbeiter gefährden und den Bahnstoff beschädigen können. Dies ist bei Einsatz von Papier als Bedruckstoff und verstärkt bei Einsatz von Kunststofffolien und Verbundstoffen zu beobachten, die beispielsweise Kunststoff-, Papier- und Aluminiumfolien umfassen.

**[0006]** Aus der EP 1 914 071 B1 ist eine Rotations-Rollendruckmaschine bekannt, die elektrostatische Druckhilfen verschiedener Polarität umfasst, wodurch einer übermäßigen Aufladung des Bedruckstoffes entgegengewirkt wird.

**[0007]** Beim Flexodruck werden Coronavorbearbeitungsanlagen verwendet. Hierdurch kann es ebenfalls zur Aufladung des Bahnmaterials und Gefährdung der Druckereiarbeiter sowie Beschädigung des Bahnmaterials kommen, insbesondere wenn das Bahnmaterial Kunststoffolie oder eine eine Kunststoffolie umfassende Verbundfolie ist.

**[0008]** Beim Rollenschneiden werden auf Rollen aufgewickelte, bedruckte Bahnmaterialien für die Weiterverarbeitung ein- oder mehrmals geteilt. Auch hierbei kann es zu unerwünschten Aufladungen und Gefährdung der Druckereiarbeiter kommen.

**[0009]** Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Maschine zum Verarbeiten eines Bahnmaterials zu schaffen, die unerwünschte Aufladungen des Bahnmaterials besser vermeidet.

**[0010]** Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch eine Maschine zum Verarbeiten eines Bahnmaterials mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Maschine sind in Unteransprüchen angegeben.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Maschine zum Bearbeiten eines Bahnmaterials hat eine Abwickelrolle, von der das Bahnmaterial abgezogen wird, eine Aufwickelrolle, auf die das Bahnmaterial aufgewickelt wird, oder eine Stanze, die das Bahnmaterial in Bahnabschnitte zerteilt, mindestens eine zwischen Abwickelrolle und Aufwickelrolle oder Stanze angeordnete Einrichtung zur Bearbeitung des von der Abwickelrolle zur Aufwickelrolle oder Stanze durchlaufenden Bahnmaterials und eine zwischen der in Durchlaufrichtung des Bahnmaterials letzten Einrichtung zur Bearbeitung des Bahnmaterials und der Aufwickelrolle oder Stanze angeordnete Anordnung aus einer Walze und einer auf dem Umfang der Walze abrollenden Gegenwalze, wobei die Walze zumindest eine Außenschicht aus elektrisch leitfähigem Material aufweist, die an Masse anliegt, die Gegenwalze eine Außenschicht aus halbleitendem Material aufweist, eine Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf die Außenschicht der Gegenwalze vorhanden ist, eine elektrische Hochspannungsquelle mit einer positiven Polarität mit der Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladungen verbunden ist, um der Außenschicht der Gegen-

walze positive Ladung zuzuführen und eine negative Aufladung des Bahnmaterials vor dem Aufwickeln auf die Aufwickelrolle oder Zerlegen in Bahnabschnitte abzubauen.

**[0012]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass Bahnmaterialien in Maschinen zum Bearbeiten eines Bahnmaterials dazu neigen, negative Ladungen anzunehmen. Insbesondere bei längeren Durchlaufstrecken des Bahnmaterials durch die Maschine bzw. bei Einwirkung mehrerer Einrichtungen zur Bearbeitung des Bahnmaterials kann es dazu kommen, dass das auf die Aufwickelrolle aufgewickelte oder gestapelte Bahnmaterial eine hohe negative Ladung aufweist, wodurch Druckereiarbeiter beim Handling des Bahnmaterials gefährdet werden. Die Erfindung überwindet diesen Nachteil, indem hinter der in Durchlaufrichtung des Bahnmaterials letzten Einrichtung zur Bearbeitung des Bahnmaterials über eine Anordnung aus Walze und darauf abrollender Gegenwalze eine Ladung mit positiver Polarität zugeführt wird, welche die negative Aufladung des Bahnmaterials ganz oder zumindest teilweise aufhebt. Durch diese Maßnahme kann das von der aufgeladenen Aufwickelrolle oder von den gestapelten Bahnabschnitten ausgehende Gefährdungspotential für Druckereiarbeiter vermieden oder auf ein unerhebliches Maß reduziert werden. Besonders vorteilhaft ist, dass die Anordnung aus Walze und Gegenwalze insbesondere bei einer Rotationstiefdruckmaschine außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs (Ex-Zone) angeordnet werden kann, wodurch es möglich ist, zur Entladung des Bahnmaterials hohe positive Gleichspannungen zuzuführen. So kann das Gleichspannungs-Entladesystem außerhalb der Ex-Zone mit Ladespannungen von + 10 kV und mehr (z. B. 60 kV) arbeiten. In der Ex-Zone einer Rotationstiefdruckmaschine ist es hingegen nicht möglich, mit hohen Gleichspannungen zu arbeiten, da dort zur Vermeidung gefährlicher Funkenentladungen mit Wechselstrom-Entladeelektroden gearbeitet werden muss. Wechselstrom-Entladeelektroden sind jedoch vielfach nicht geeignet, eine negative Aufladung des Bahnmaterials hinreichend zu neutralisieren, insbesondere bei hohen Bahngeschwindigkeiten und falls hinsichtlich elektrostatischer Aufladung kritische Bahnmaterialien bedruckt werden.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist ein Antriebsmotor vorhanden, der mit der Walze oder der Gegenwalze verbunden ist. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, dass Walze oder Gegenwalze vom durchlaufenden Bahnmaterial angetrieben werden.

**[0014]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung sind Walze und Gegenwalze Bestandteile einer Einrichtung zur Regelung der Bahnspannung. Rollendruckmaschinen, Maschinen zum Bahnschneiden und andere Maschinen zum Bearbeiten eines Bahnmaterials sind ohnehin regelmäßig mit einer derartigen Einrichtung zur Regelung der Bahnspannung in dem Bahnmaterial beim Durchlaufen durch die Maschine versehen. Diese Einrichtung zur Regelung der Bahnspannung wird erfindungsgemäß zusätzlich zur Entladung des Bahnmateri-

als vor dem Aufwickeln auf die Wickelrolle genutzt. Hierzu muss grundsätzlich nur für eine sorgfältige Erdung der Walze Sorge getragen werden und die Gegenwalze zumindest mit einer Außenschicht aus halbleitendem Material versehen werden. Bei einer Gegenwalze mit einem Kern aus leitendem Material muss zusätzlich dafür Sorge getragen werden, dass die positiven Ladungen von der Gegenwalze nicht direkt nach Masse abfließen, beispielsweise indem die Außenschicht auf eine isolierende Innenschicht aufgebracht wird oder die Gegenwalze oder der Träger der Gegenwalze gegenüber Masse isoliert werden.

**[0015]** Gemäß einer anderen Ausgestaltung sind Walze und Gegenwalze Bestandteile einer Bahnführeinrichtung zum Führen oder Umlenken des Bahnmaterials.

**[0016]** Die Einrichtung zur Regelung der Bahnspannung hat vorzugsweise einen Antriebsmotor, der die Walze oder die Gegenwalze antreibt und mit einer elektrischen Steuerungseinrichtung verbunden ist, die den Antriebsmotor so steuert, dass sich in dem Bahnmaterial eine vorgegebene Bahnspannung einstellt. Vorzugsweise wird der Antriebsmotor so gesteuert, dass sich ein geringer Schlupf zwischen der Walze und der Gegenwalze und dem durchlaufenden Bahnmaterial einstellt.

**[0017]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung besteht die Walze vollständig aus Metall oder aus einem anderen elektrisch leitfähigen Material. Bei dieser Ausgestaltung ist die Walze einer herkömmlichen Einrichtung zur Regelung der Bahnspannung in der Regel unverändert nutzbar. Die Erfindung umfasst insbesondere Walzen, die homogen aus Metall hergestellt sind und keine unterscheidbare Außenschicht aufweisen.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die elektrisch halbleitende Schicht der Gegenwalze eine Schicht auf der Basis von Gummi oder einem anderen Elastomer oder Polyurethan. Die genannten Stoffe sind vorzugsweise durch Einlagerung elektrisch leitfähiger Stoffe halbleitend. Die elektrisch leitfähigen Stoffe sind vorzugsweise elektrisch leitfähige Partikel (z. B. Graphit).

**[0019]** Unter einer Außenschicht aus halbleitendem Material 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 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 eine Länge von 8 cm um die Außenschicht geschlungen. Es wird eine Messspannung von 1000 Volt angelegt. Mit dieser Messanordnung werden bei den für den vorliegenden Zweck besonders geeigneten halbleitenden Außenschichten Widerstände im Bereich von einem M $\Omega$  bis 20 M $\Omega$  gemessen.

**[0020]** Unter einer Außenschicht aus elektrisch leitfähigem Material oder einer Walze aus elektrisch leitfähi-

gem Material wird eine Außenschicht bzw. eine Walze verstanden, bei der die mit der vorbeschriebenen Messanordnung gemessenen Widerstände deutlich unterschritten werden. Bei dem elektrisch leitfähigen Material handelt es sich vorzugsweise um ein Metall. Elektrisch hochleitfähige Materialien sind ebenfalls leitfähige Materialien im Sinne der Erfindung.

**[0021]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Gegenwalze einen Kern aus Metall auf, aus dessen Umfang eine isolierende Innenschicht angeordnet ist, auf der die elektrisch halbleitende Außenschicht angeordnet ist. Die isolierende Innenschicht verhindert einen Abfluss der positiven Ladungen nach Masse.

**[0022]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist zwischen der Außenschicht und der Innenschicht eine elektrisch leitfähige Zwischenschicht angeordnet. Die Zwischenschicht bewirkt eine schnelle und gleichmäßige Verteilung der positiven Ladungen über den gesamten Außenumfang der Gegenwalze. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Gegenwalze elektrische Isolierungen ihrer Lager im Maschinengestell oder -rahmen auf. Die Isolierungen verhindern einen Abfluss der positiven Ladungen nach Masse. Die Isolierungen können durch Isolierkörper (z. B. Isolierschalen) gebildet sein, welche Wälzlager (z. B. Kugellager) einer Welle der Gegenwalze in Lageraufnahmen eines Gestelles oder Rahmens der Maschine lagern. Alternativ sind die Isolierungen Lagerkörper, welche eine Achse aus elektrisch leitfähigem Material, die über Wälzlager die Gegenwalze lagert, in Lageraufnahmen eines Gestelles oder Rahmens der Maschine lagern.

**[0023]** Die Außenschicht und gegebenenfalls die Innenschicht und die Zwischenschicht können fest und dauerhaft auf einem Kern der Gegenwalze angebracht sein. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Außenschicht und ggf. die Zwischenschicht bzw. Innenschicht austauschbar auf dem Kern der Gegenwalze angebracht. Der Kern der Gegenwalze kann hierfür als leicht konischer Dorn z. B. aus Metall ausgebildet sein, der mit einem Anschluss für Druckluft versehen ist und am Außenumfang Austrittsöffnungen für die Druckluft aufweist. Die Außenschicht kann eine halbleitende Schicht auf einem Träger z. B. aus GFK sein, der innen leicht konisch geformt ist, abgestimmt auf die konische Form des Dorns. Durch Anlegen von Druckluft an den Dorn ist die Außenschicht bzw. der Träger aufweitbar, sodass er vom Dorn gelöst werden kann. Umgekehrt ist bei Anlegen von Druckluft an den Dorn die Außenschicht bzw. der Träger aufweitbar, sodass er auf den Dorn aufgeschoben werden kann. Nach Abzug der Druckluft setzt sich die Außenschicht bzw. der Träger auf dem Dorn fest. Insoweit entspricht die Konstruktion der Gegenwalze der Konstruktion von Presseuren, die als Sleeve-System ausgeführt sind.

**[0024]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung ausgewählt aus einer oder mehreren der nachfolgenden Einrichtungen: Aufladeelektrode, die auf den Außenumfang

der Gegenwalze gerichtet ist und die Ladung an die halbleitende Schicht am Umfang der Gegenwalze abgibt (Top-Loading-System), Aufladeelektroden, die auf die Stirnseite der Gegenwalze gerichtet sind, und die Ladung an eine leitende Schicht unterhalb der halbleitenden Schicht abgeben, die an der Stirnseite des Presseurs freiliegt (Seitenaufadesystem), Aufladeelektroden, die an der Stirnseite der Gegenwalze angeordnet sind und mit einer leitenden Platine an der Stirnseite der Gegenwalze zusammenwirken, die elektrisch mit einer leitenden Schicht unterhalb der halbleitenden Außenschicht verbunden ist, Transformatoreinrichtungen, die eine feststehende Primärspule neben der Stirnseite der Gegenwalze und eine an der Stirnseite der Gegenwalze fixierte, mitdrehende Sekundärspule aufweisen, Schleiferkontakte oder Bürsten am Umfang oder an einer Stirnseite der Gegenwalze, die einen Schleifring an der Gegenwalze kontaktieren, oder elektrisch leitfähige Wälzlager, die eine Welle der Gegenwalze lagern oder die die Gegenwalze auf einer feststehenden Achse lagern, Fluidübertragungssysteme, die die Ladung über ein elektrisch leitfähiges Fluid zwischen einem feststehenden Stator und einem mit der Gegenwalze mitdrehenden Rotor zuführen.

**[0025]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist zwischen der Anordnung aus Walze und Gegenwalze und der Aufwickelrolle oder Stanze ein Feldstärkesensor angeordnet, der mit einer elektrischen Regelungseinrichtung verbunden ist, die mit dem Hochspannungsgenerator verbunden ist, wobei die Regelungseinrichtung eingerichtet ist, die vom Hochspannungsgenerator gelieferte Hochspannung in Abhängigkeit von der vom Feldstärkesensor gemessenen Feldstärke des durchlaufenden Bahnmaterials zu regeln. Hierdurch kann ein Bahnmaterial mit schwankender Aufladung fortlaufend auf ein unschädliches Maß entladen werden. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Maschine eine Rollendruckmaschine. Bei einer Rollendruckmaschine ist die mindestens eine Einrichtung zur Bearbeitung des von der Abwickelrolle zur Aufwickelrolle oder Stanze durchlaufenden Bahnmaterials ein Druckwerk, das aus einem Druckzylinder (Druckformzylinder) und einem Gegenruckzylinder (Presseur) besteht. Eine Rollendruckmaschine hat vorzugsweise 3 bis 18 Druckwerke. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Rollendruckmaschine eine Rotationstiefdruck- oder eine Flexodruckmaschine.

**[0026]** Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Maschine eine Maschine zum Rollenschneiden. Bei einer Maschine zum Rollenschneiden ist die mindestens eine Einrichtung zur Bearbeitung des von der Abwickelrolle zur Aufwickelrolle oder Stanze durchlaufenden Bahnmaterials eine Schneideinrichtung.

**[0027]** Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Maschine eine Maschine zur Folienextrusion oder eine andere Maschine zur Folienherstellung.

**[0028]** Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Maschine eine Maschine zum Kaschieren von Folien.

**[0029]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Bahnmaterialein Papier. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Bahnmaterialeine Kunststoffolie oder eine ein Kunststoffolie umfassende Verbundolie.

**[0030]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Rollendruckmaschine mit mehreren Druckwerken und einer erfindungsgemäßen Bahnspannungsregelung mit Aufladeelektrode und alternativ mit Direktaufladung in einer grobschematischen Seitenansicht;

Fig. 2a) und b) die Bahnspannungsregelung derselben Rollendruckmaschine mit Aufladeelektrode in Vorderansicht (Fig. 2a) und in Seitenansicht (Fig. 2b);

Fig. 3a) und b) die Bahnspannungsregelung derselben Rotationsdruckmaschine mit Direktaufladung in einer Vorderansicht (Fig. 3a) und in Seitenansicht (Fig. 3b).

**[0031]** Gemäß Fig. 1 umfasst die Rollendruckmaschine eine Abwickelrolle 1 und eine Aufwickelrolle 2 und vier dazwischen angeordnete Druckerke 3.1 bis 3.4. Jedes Druckwerk 3.1 bis 3.4 hat einen metallischen, elektrisch leitfähigen Druckzylinder 4.1 bis 4.4, der über elektrisch leitfähige Lager elektrisch an Masse anliegt. Ferner weist jedes Druckwerk 3.1 bis 3.4 einen Gegendruckzylinder 5.1 bis 5.4 auf, der auf einem der Druckzylinder 4.1 bis 4.4 abrollt.

**[0032]** Die Rollendruckmaschine kann auch eine geringere oder größere Anzahl Druckwerke als gezeigt aufweisen.

**[0033]** Vorzugsweise weist bei Ausführung der Rollendruckmaschine als Rotationstiefdruckmaschine jedes Druckwerk 3.1 bis 3.4 eine elektrostatische Druckhilfe mit einer Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf einen Gegendruckzylinder und einer Hochspannungsquelle zum Speisen der Einrichtung zum Übertragung elektrischer Ladung auf.

**[0034]** Die Druckzylinder 4.1 bis 4.4 befinden sich im Ex-Bereich 6, in dem mit lösemittelhaltigen Farben gearbeitet wird.

**[0035]** Das bedruckbare Bahnmateriale 7 wird von der Abwickelrolle 1 über Umlenkrollen 9.1 bis 9.4 nacheinander den Druckwerken 3.1 bis 3.4 zugeführt. Zwischen den benachbarten Druckwerken 3.1, 3.2 usw. befindet sich jeweils eine Trocknungsstrecke, in der das bedruckte Bahnmateriale 7 trocknen kann.

**[0036]** Zwischen dem letzten Druckwerk 3.4 und der Aufwickelrolle 2 ist eine Bahnspannungsregelung 10.1 vorhanden. Die Bahnspannungsregelung 10.1 (Einrichtung zur Regelung der Bahnspannung) umfasst eine

Walze 11.1 und eine darauf abrollende Gegenwalze 12.1. Zwischen der Walze 11.1 und der Gegenwalze 12.1 wird das Bahnmateriale 7 hindurchgeführt. Das Bahnmateriale 7 wird über Umlenkrollen 9.11 und 9.12 der Bahnspannungsregelung 10.1 zugeführt und von dieser weggeführt.

**[0037]** Gemäß Fig. 2 besteht die Walze 11.1 einschließlich der Welle 11.3 aus Metall und ist über elektrisch leitende Wälzlager mit dem an Masse liegenden Maschinengestell 13 aus Metall verbunden.

**[0038]** Die Gegenwalze 12.1 hat einen Kern 14 aus Metall, auf dem eine Innenschicht 15 aus isolierendem Material angeordnet ist. Auf der Innenschicht 15 ist eine Außenschicht 16 aus halbleitendem Material angeordnet. In einem Abstand von der Außenschicht 16 ist eine Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung 17 angeordnet, die als Aufladeelektrode 17 ausgebildet ist. Die Aufladeelektrode hat eine Vielzahl Nadeln 18, die auf den Umfang der Gegenwalze 12.1 gerichtet sind und einen kleinen Abstand davon aufweisen. Eine geeignete Aufladeelektrode 17 ist z. B. in der EP 1 640 160 A1 beschrieben.

**[0039]** Die Aufladeelektrode 17 ist mit einem Hochspannungsgenerator 19 mit positiver Polarität verbunden.

**[0040]** In Durchlaufrichtung vor und hinter der Walze 11.1 sind konventionelle Entladeelektroden 20.1, 20.2 angeordnet. Diese sind mit einem Entladegenerator 21 verbunden, der eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung liefert.

**[0041]** Zwischen der Bahnspannungsregelung 10.1 und der Aufwickelrolle 2 ist ein Feldstärkesensor 22 angeordnet, in dessen Erfassungsbereich das Bahnmateriale 7 durchläuft. Der Feldstärkesensor 22 ist mit einer Schalt- und Regeleinrichtung 23 verbunden, die wiederum mit dem Hochspannungsgenerator 19 und dem Entladegenerator 21 verbunden ist.

**[0042]** In Abhängigkeit von der vom Feldstärkesensor 22 gemessenen Feldstärke werden die Spannungen des Hochspannungsgenerators 19 und des Entladegenerators 21 gesteuert. Aufgrund der positiven Polarität des Hochspannungsgenerators 19 werden die vorzugsweise negativen Ladungen des durchlaufenden Bahnmateriale 7 für die Druckereiarbeiter auf ein mehr oder weniger unschädliches Maß neutralisiert.

**[0043]** Die alternative Ausführung der Bahnspannungsregelung 10.2 von Fig. 1 und Fig. 3 unterscheidet sich von der vorgeschriebenen Bahnspannungsregelung 10.1 dadurch, dass die Gegenwalze 12.2 in isolierenden Lagern 24.1, 24.2 im Maschinengestell 13 gelagert ist. Die halbleitende Außenschicht 16 ist direkt auf dem Kern 14 aus Metall der Gegenwalze 12.2 angeordnet. Über die Welle 12.4 wird der Gegenwalze 12.2 die positive Spannung des Hochspannungsgenerators 19 zugeführt. Die Einrichtung zum Übertragen der elektrischen Ladung auf die Welle ist beispielsweise ein Fluidübertragungssystem, wie in der EP 2 363 287 B1 beschrieben.

**[0044]** Auch bei dieser Ausführung wird auf der Grundlage der Feldstärkemessung am Bahnmaterial 7 mittels des Feldstärkesensors 22 die Höhe der vom Hochspannungsgenerator 19 gelieferten Spannung positiver Polarität ermittelt und das Ausmaß der Entladung des Bahnmaterials 7 gesteuert.

#### Patentansprüche

1. Maschine zum Bearbeiten eines Bahnmaterials mit einer Abwickelrolle (1), von der das Bahnmaterial (7) abgezogen wird, einer Aufwickelrolle (2), auf die das Bahnmaterial (7) aufgewickelt wird, oder einer Stanze, die das Bahnmaterial (7) in Bahnabschnitte zerteilt, mindestens einer zwischen Abwickelrolle (1) und Aufwickelrolle (2) oder Stanze angeordneten Einrichtung zur Bearbeitung (3.1 bis 3.4) des von der Abwickelrolle (1) zur Aufwickelrolle (2) oder Stanze durchlaufenden Bahnmaterials (7) und einer zwischen der in Durchlaufrichtung des Bahnmaterials (7) letzten Einrichtung zur Bearbeitung (3.4) des Bahnmaterials (7) und der Aufwickelrolle (2) oder Stanze angeordneten Anordnung aus einer Walze (11) und einer auf dem Umfang der Walze abrollenden Gegenwalze (12), wobei die Walze (11) zumindest eine Außenschicht aus elektrisch leitfähigem Material aufweist, die an Masse anliegt, die Gegenwalze (12) eine Außenschicht (16) aus halbleitendem Material aufweist, eine Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung (17) auf die Außenschicht (16) der Gegenwalze (12) vorhanden ist, eine elektrische Hochspannungsquelle (19) mit einer positiven Polarität mit der Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung verbunden ist, um der Außenschicht (16) der Gegenwalze (12) positive Ladung zuzuführen und eine negative Aufladung des Bahnmaterials (7) vor dem Aufwickeln auf die Aufwickelrolle (2) oder Zerlegen in Bahnabschnitte abzubauen.
2. Maschine nach Anspruch 1, die einen Antriebsmotor aufweist, der mit der Walze (11) oder der Gegenwalze (12) verbunden ist.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, bei Walze (11) und Gegenwalze (12) Bestandteile einer Einrichtung zur Regelung der Bahnspannung (10) in dem Bahnmaterial (7) sind.
4. Maschine nach Anspruch 3, bei der die Einrichtung zur Regelung der Bahnspannung (10) einen Antriebsmotor hat, der die Walze (11) oder Gegenwalze (12) antreibt und mit einer elektrischen Steuerungseinrichtung verbunden ist, die den Antriebsmotor so steuert, dass sich in dem Bahnmaterial (7) eine vorgegebene Bahnspannung einstellt.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Walze (11) vollständig aus Metall oder einem anderen elektrisch leitfähigen Material besteht.
6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die elektrisch halbleitende Außenschicht der Gegenwalze (12) eine Außenschicht auf der Basis von Gummi oder einem anderen Elastomer oder Polyurethan ist (16).
7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Gegenwalze (12) einen Kern (14) aus Metall aufweist, auf dessen Umfang eine isolierende Innenschicht (15) angeordnet ist, auf der die elektrisch halbleitende Außenschicht (16) angeordnet ist.
8. Maschine nach Anspruch 7, bei der zwischen der Außenschicht (16) und der Innenschicht (15) eine elektrisch leitfähige Zwischenschicht angeordnet ist.
9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Gegenwalze (12) elektrische Isolierungen (24.1, 24.2) ihrer Lager in einem Maschinenrahmen oder -gestell (13) aufweist.
10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Einrichtung zur Übertragung elektrischer Ladung ausgewählt ist aus einer oder mehreren der nachfolgenden Einrichtungen: Aufladeelektrode (17), die auf den Außenumfang der Gegenwalze gerichtet ist, Aufladeelektrode, die auf eine Stirnseite der Gegenwalze gerichtet ist, Aufladeelektrode, die an einer Stirnseite der Gegenwalze angeordnet ist und mit einer Platine an der Stirnseite zusammenwirkt, Transformatoreinrichtung an einer Stirnseite der Gegenwalze, Schleiferkontakte oder Bürsten, elektrisch leitfähiges Wälzlager, Fluidübertragungssystem.
11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der zwischen der Anordnung aus Walze (11) und Gegenwalze (12) und der Aufwickelrolle (2) oder Stanze ein Feldstärkesensor (22) angeordnet ist, der mit einer elektrischen Regelungseinrichtung verbunden ist, die mit dem Hochspannungsgenerator (19) verbunden ist, wobei die Regelungseinrichtung eingerichtet ist, die vom Hochspannungsgenerator (19) gelieferte Hochspannung in Abhängigkeit von der vom Feldstärkesensor (22) gemessenen Feldstärke des durchlaufenden Bahnmaterials zu regeln.
12. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, die eine Rollendruckmaschine ist, die vorzugsweise eine Rotationstiefdruck- oder eine Flexodruckmaschine ist.
13. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, die eine Maschine zum Rollenschneiden ist.

14. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, die eine Maschine zur Folienextrusion oder eine andere Maschine zur Folienherstellung ist oder die eine Maschine zum Kaschieren von Folien ist.

5

15. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der das Bahnmaterial (7) ein Papier oder eine Kunststofffolie oder eine eine Kunststofffolie umfassende Verbundfolie ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

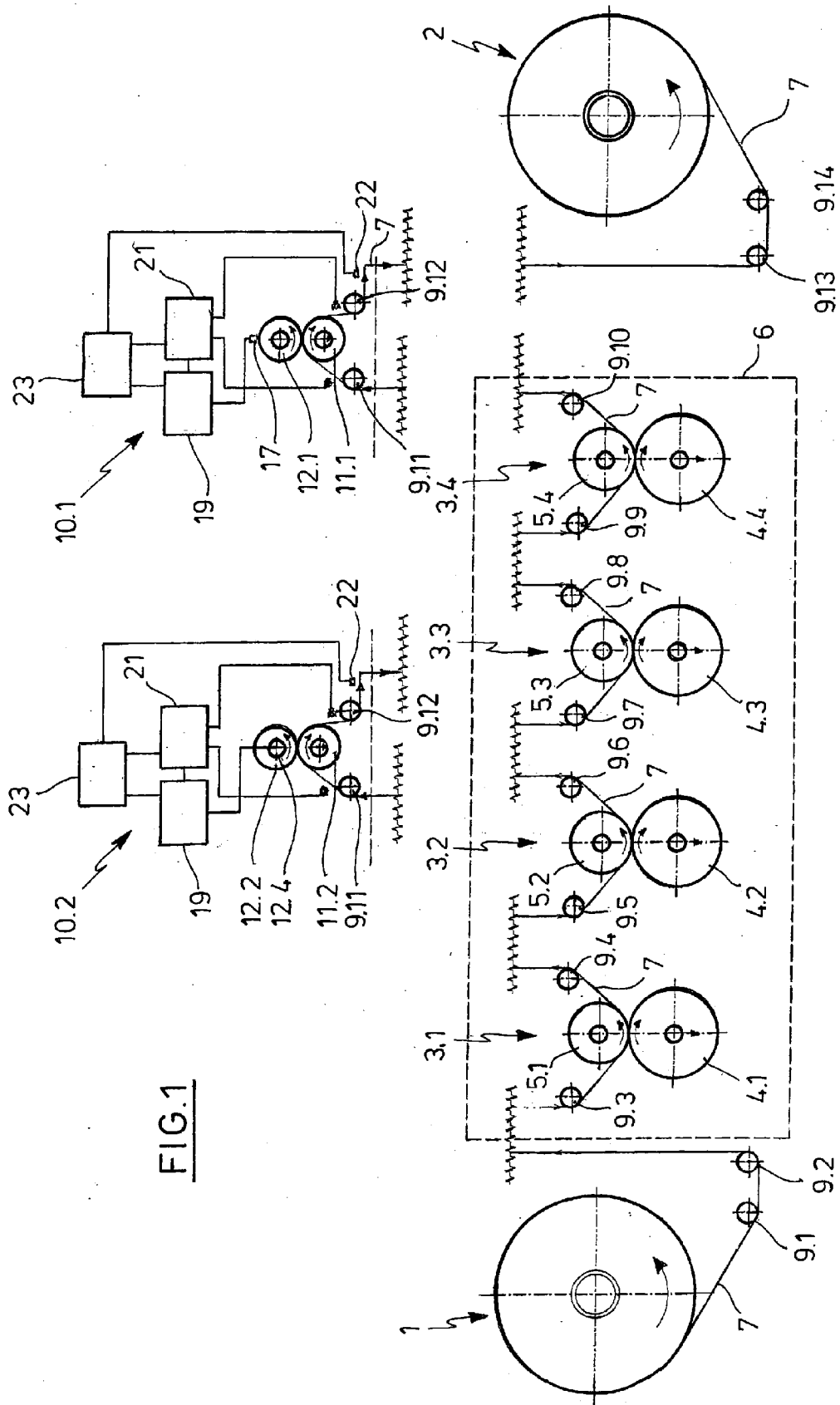


FIG. 1

FIG. 2a

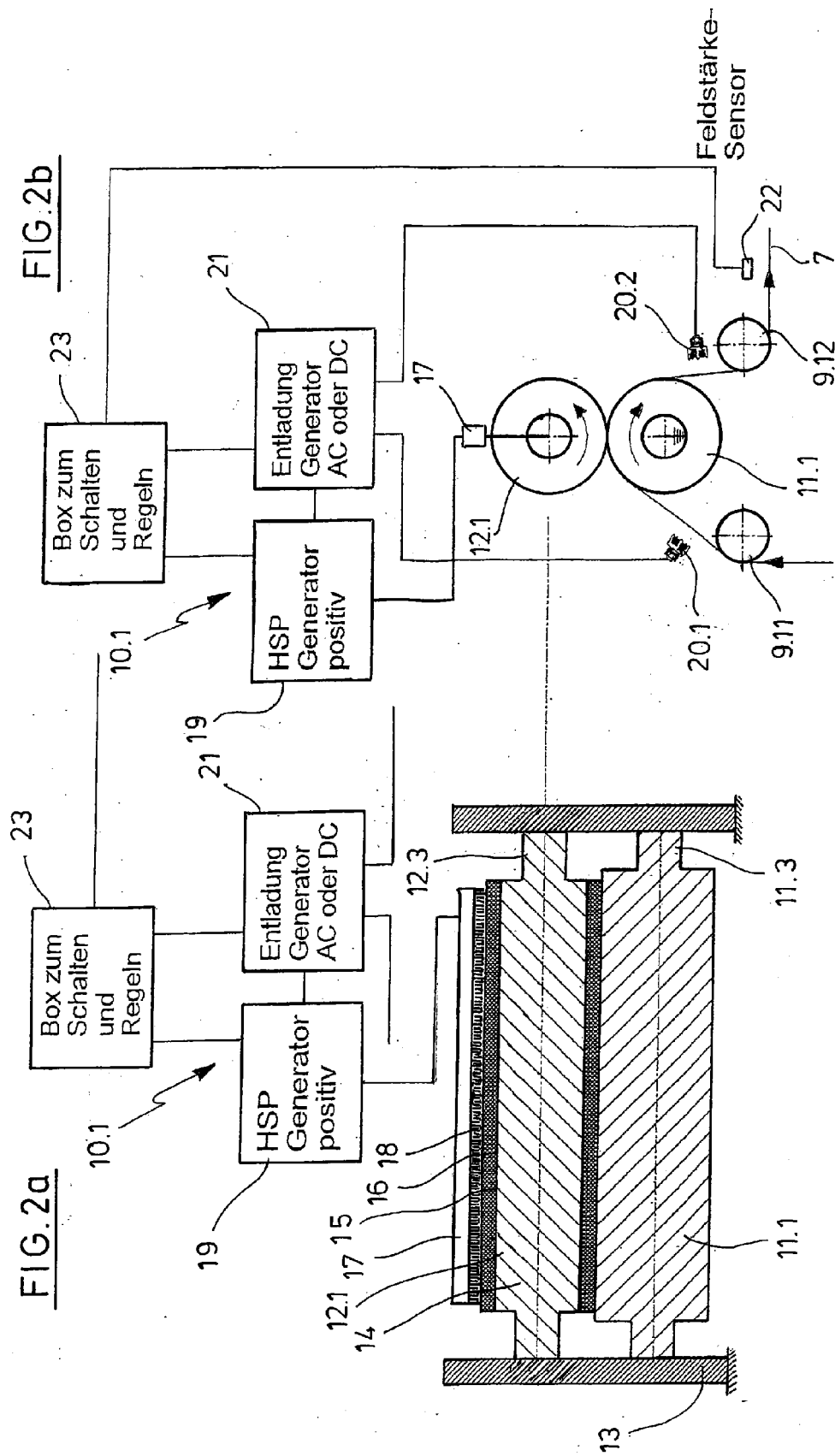


FIG. 3b

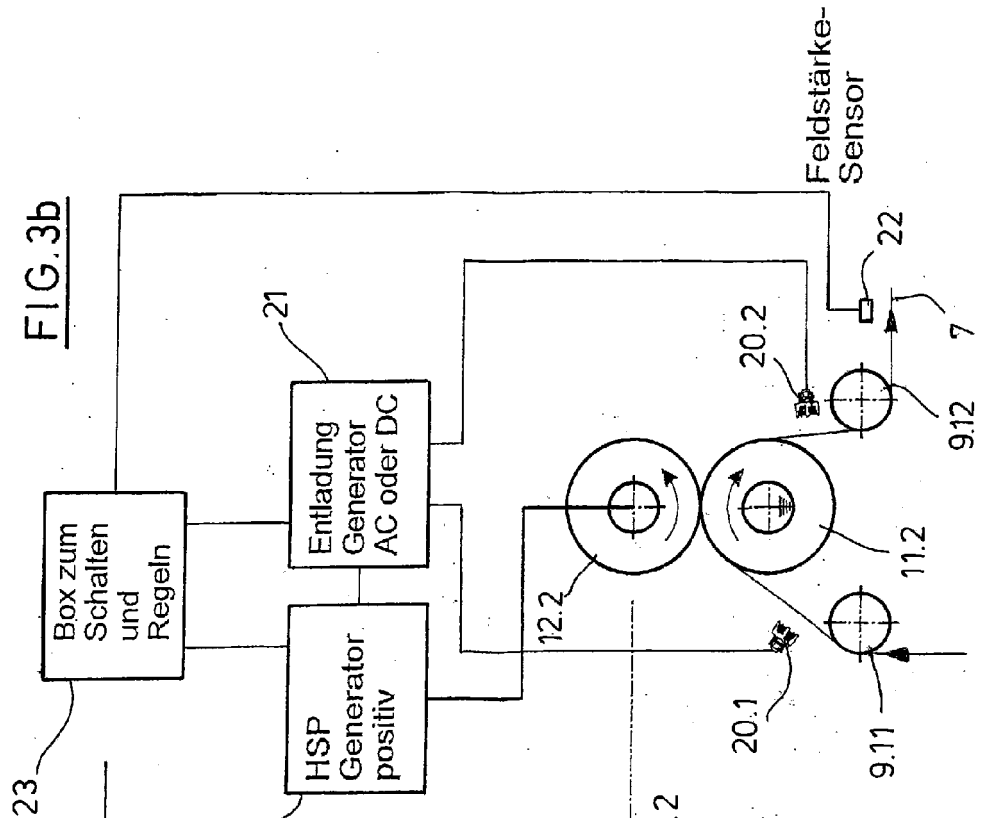
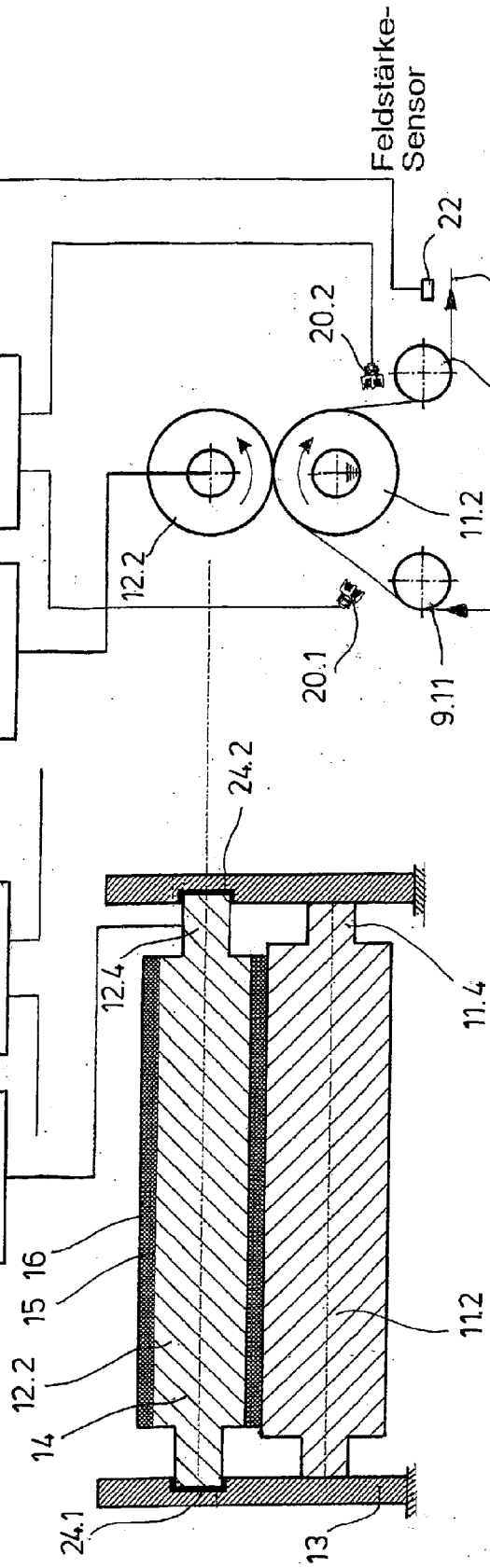


FIG. 3a





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 17 4055

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                        | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                    | US 5 205 212 A (WOLFE GENE H [US])<br>27. April 1993 (1993-04-27)                                                                                                                          | 1,2,5,6, 9-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>B65H23/04                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                    | * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *                                                                                                                                                       | 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B41F9/00                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | * Spalte 1, Zeile 42 - Spalte 2, Zeile 2 *<br>* Spalte 2, Zeilen 49-68 *<br>* Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 33 *                                                                    | 3,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B65H27/00                          |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                    | -----<br>DE 10 2007 036587 A1 (MITEX GUMMIFABRIK HANS KNOTT G [DE])<br>5. Februar 2009 (2009-02-05)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *<br>* Absatz [0022] *<br>* das ganze Dokument * | 7,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | -----<br>US 2 445 271 A (HUEBNER WILLIAM C)<br>13. Juli 1948 (1948-07-13)<br>* Abbildungen 1-10 *<br>* Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 16 *<br>* das ganze Dokument *                 | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | -----<br>EP 1 995 199 A2 (KOMORI PRINTING MACH [JP]) 26. November 2008 (2008-11-26)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *<br>* Absatz [0024] - Absatz [0027] *<br>* das ganze Dokument *     | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B65H<br>B41F                       |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prüfer                             |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            | 22. Januar 2016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Piekarski, Adam                    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |

 2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 17 4055

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

22-01-2016

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | US 5205212 A                                        | 27-04-1993                    | KEINE                             |                               |
|    | -----                                               |                               |                                   |                               |
| 15 | DE 102007036587 A1                                  | 05-02-2009                    | KEINE                             |                               |
|    | -----                                               |                               |                                   |                               |
|    | US 2445271 A                                        | 13-07-1948                    | KEINE                             |                               |
|    | -----                                               |                               |                                   |                               |
| 20 | EP 1995199 A2                                       | 26-11-2008                    | CN 101310980 A                    | 26-11-2008                    |
|    |                                                     |                               | EP 1995199 A2                     | 26-11-2008                    |
|    |                                                     |                               | EP 2604558 A1                     | 19-06-2013                    |
|    |                                                     |                               | JP 2009001418 A                   | 08-01-2009                    |
|    |                                                     |                               | US 2008290591 A1                  | 27-11-2008                    |
|    | -----                                               |                               |                                   |                               |
| 25 |                                                     |                               |                                   |                               |
| 30 |                                                     |                               |                                   |                               |
| 35 |                                                     |                               |                                   |                               |
| 40 |                                                     |                               |                                   |                               |
| 45 |                                                     |                               |                                   |                               |
| 50 |                                                     |                               |                                   |                               |
| 55 |                                                     |                               |                                   |                               |

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 1914071 B1 [0006]
- EP 1640160 A1 [0038]
- EP 2363287 B1 [0043]