

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 285 875 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2003 Patentblatt 2003/09

(51) Int Cl.7: **B65H 39/16**

(21) Anmeldenummer: **01810073.5**

(22) Anmeldetag: **25.01.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Doppler, Alfred
4112 Bättwil (CH)**

(74) Vertreter: **Bollhalder, Renato et al
A. Braun
Braun Héritier Eschmann AG
Patentanwälte VSP
Holbeinstrasse 36-38
4051 Basel (CH)**

(30) Priorität: **16.05.2000 CH 9712000**

(71) Anmelder: **Spengler Electronic AG
4105 Biel-Benken (CH)**

(54) **Vorrichtung zum Vereinigen von mindestens zwei Papierbahnen zu einem Papierstrang**

(57) Eine Vorrichtung zum Vereinigen von mindestens zwei Papierbahnen (1a-1e) zu einem Papierstrang (1) umfasst als erste und zweite Walze zwei Sandwichwalzen (3), zwischen denen die Papierbahnen (1a-1e) durchführbar und von denen diese zu einem Papierstrang (1) zusammenführbar sind. Die erste und die zweite Walze (3) weisen jeweils eine halbleitende äusserste Schicht (34), eine darunterliegende hochleitende Schicht (33), eine darunterliegende isolierende Schicht (32) und einen Kern (31) auf. Zum Aufladen der jeweils äussersten Schichten (34) der ersten und der zweiten Walze (3) sind Lademittel in Form von Induktoelektroden (2) vorhanden. Diese sind beabstandet von der ersten bzw. der zweiten Walze (3) angeordnet, wodurch die Installation und Wartung der Vorrichtung wesentlich vereinfacht und verkürzt wird.

tende Schicht (33), eine darunterliegende isolierende Schicht (32) und einen Kern (31) auf. Zum Aufladen der jeweils äussersten Schichten (34) der ersten und der zweiten Walze (3) sind Lademittel in Form von Induktoelektroden (2) vorhanden. Diese sind beabstandet von der ersten bzw. der zweiten Walze (3) angeordnet, wodurch die Installation und Wartung der Vorrichtung wesentlich vereinfacht und verkürzt wird.

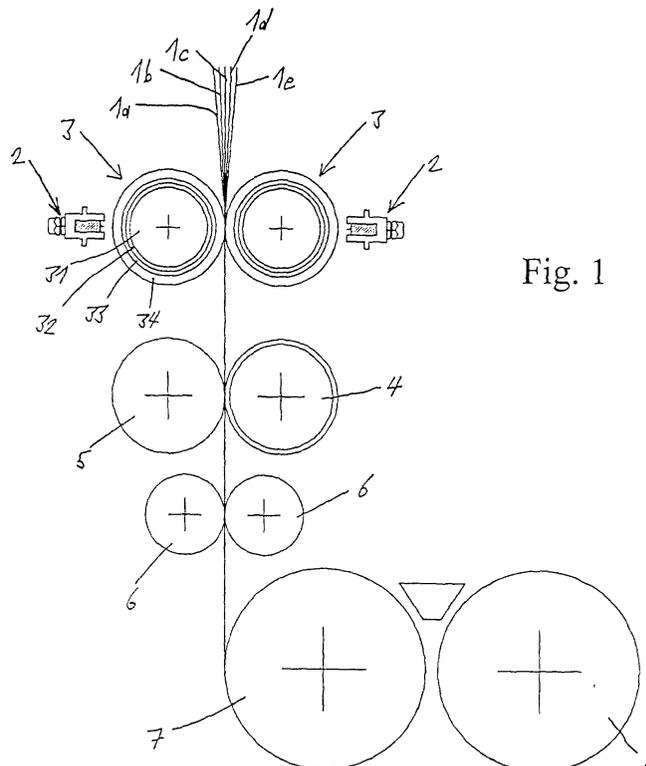


Fig. 1

EP 1 285 875 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Vereinigen von mindestens zwei Papierbahnen zu einem Papierstrang, wie sie im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 definiert ist.

[0002] Beispielsweise in Falzapparaten von Tief- und Offsetdruckmaschinen wird heutzutage eine elektrostatische Papierstranghaftung eingesetzt, die dazu dient, mehrere zu einem Papierstrang vereinigte Papierbahnen elektrostatisch zusammenzuhalten. Zum Vereinigen der Papierbahnen dienen im Normalfall zwei zueinander abstandslos oder beinahe abstandslos angeordnete Sandwichwalzen, zwischen denen die Papierbahnen durchgeführt und zusammengepresst werden. In Papierlaufrichtung nach den beiden Sandwichwalzen ist üblicherweise ein Messerwalzenpaar angeordnet, durch welches der Papierstrang in Einzelbogenpakete unterteilt wird. Die Einzelbogenpakete gelangen über einen Sammelzylinder in einen Falzzylinder und werden schliesslich gefaltet. Damit die einzelnen Papierbahnen während des ganzen Vorgangs vereinigt bleiben, wird die äusserste Papierbahn auf der einen Seite mit positiver Ladung und die äusserste Papierbahn auf der anderen Seite mit negativer Ladung elektrisch aufgeladen, so dass es zu einem Stromfluss durch den Papierstrang hindurch und zu einer elektrostatischen Haftung zwischen den einzelnen Papierbahnen kommt, die bis nach dem Falten anhält.

[0003] Zur Erzeugung eines Stromflusses durch den Papierstrang hindurch sind verschiedene Möglichkeiten bekannt. In der CH-A-659 035 ist das Aufladen der beiden äussersten Papierbahnen mittels zweier Induktorelektroden bekannt, die zwischen einem ersten und einem zweiten Sandwichwalzenpaar beidseits des Papierstrangs von diesem beabstandet angeordnet sind. Die beiden Induktorelektroden, die von einer Hochspannungs-Gleichstromquelle gespeist sind, laden die beiden äussersten Papierbahnen direkt auf.

[0004] Nachteilhaft bei dieser Ladevariante ist der zusätzliche Platzbedarf der Induktorelektroden. Insbesondere bei älteren Falzapparaten lassen sie sich bedingt durch die engen Platzverhältnisse oft schlecht oder gar nicht installieren. Ausserdem müssen die sich direkt gegenüberliegenden Elektroden je nach Papierstrangbreite verstellt oder abgedeckt werden, damit sie im Leistungsfeld immer kleiner als die Papierstrangbreite sind, da andernfalls ein Kurzschluss auftreten könnte. Das Leistungsfeld sollte andererseits aber auch nicht zu klein sein, um die Haftung an den Seitenrändern nicht zu vermindern, was zu sogenannten Schlagecken führen würde. Schliesslich sind im Papierstrang zwischen den einzelnen Papierbahnen im Bereich der Induktorelektroden oft noch minimale Luftschichten vorhanden, die den Hafteffekt verschlechtern können.

[0005] Um die Nachteile dieser direkt auf den Papierstrang wirkenden Induktorelektroden zu vermeiden,

sind Papierstranghaftungen entwickelt worden, die den Papierstrang über die Sandwichwalzen aufladen, welche beidseits des Papierstrangs jeweils mit der äussersten Papierbahn in Kontakt sind. Die Sandwichwalzen weisen hierzu eine halbleitende äusserste Schicht auf, die über den Walzenkern mit Strom versorgt wird. Die Stromversorgung des Walzenkerns selbst erfolgt über dessen Welle, beispielsweise durch Schleifkontakt der von der Stromquelle hergeführten Stromleitung über einen Schleifring mit der Welle von aussen oder, falls die Welle eine Hohlwelle ist, von innen oder durch direkte Verbindung der Stromleitung mit einer Walzenlager-schale.

[0006] Ein Nachteil dieser indirekten Art der Aufladung des Papierstrangs besteht darin, dass die Lager der Walzen aufwendig isoliert werden müssen, da der Walzenkern unter Spannung steht. Ausserdem erfordert die Stromübertragung über Schleifringe oder Walzenlager eine entsprechende Wartung, die durch speziell geschultes Personal ausgeführt werden muss. Im weiteren ist die Stromverteilung auf der Walzenoberfläche nicht in jedem Fall gleichmässig. Bei reduzierten Papierstrangbreiten kann dies zu einem Effektverlust führen, da dort, wo sich die beiden Sandwichwalzen ohne dazwischenliegenden Papierstrang direkt berühren, ein Kurzschluss auftritt.

[0007] Angesichts der Nachteile der bisher bekannten, oben beschriebenen Vorrichtungen liegt der Erfindung die folgende Aufgabe zugrunde. Zu schaffen ist eine Vorrichtung zum Vereinigen von mindestens zwei Papierbahnen zu einem Papierstrang der eingangs erwähnten Art, die einfach und schnell zu installieren und zu warten ist. Vorzugsweise sollen ausserdem bestehende Falzapparate auf einfache Weise nachrüstbar sein.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemässe Vorrichtung gelöst, wie sie im unabhängigen Patentanspruch 1 definiert ist. Bevorzugte Ausführungsvarianten ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0009] Die Erfindung besteht dem Wesen nach im Folgenden: Eine Vorrichtung zum Vereinigen von mindestens zwei Papierbahnen zu einem Papierstrang umfasst zwei Sandwichwalzen, zwischen denen die Papierbahnen durchführbar und von denen diese zu einem Papierstrang zusammenführbar sind. Die Vorrichtung umfasst ein Walzenpaar mit einer ersten und einer zweiten Walze, die jeweils eine hochleitende oder halbleitende äusserste Schicht aufweisen. Diese erste und zweite Walze können die beiden genannten Sandwichwalzen sein. Es sind Lademittel vorhanden, um zumindest die äusserste Schicht der ersten Walze elektrisch aufzuladen, wobei die Lademittel erfindungsgemäss eine Induktorelektrode umfassen, die beabstandet von der ersten Walze angeordnet ist.

[0010] Dadurch, dass die Aufladung der ersten Walze und allenfalls der zweiten Walze mittels einer bzw. zwei Induktorelektroden erfolgt, wird die Installation und War-

tung der Vorrichtung wesentlich vereinfacht und verkürzt, da eine Induktorelektrode ohne grossen Eingriff montiert und ausgewechselt werden kann, wobei hierzu nicht einmal geschultes Personal benötigt wird. Weil kein Schleifkontakt zur Stromübertragung vorhanden ist, ist der Wartungsbedarf der Vorrichtung ausserdem deutlich kleiner. Im weiteren kann je nach Ausführungsvariante auf eine elektrische Isolierung der Lager der einen Walze oder beider Walzen verzichtet werden. Schliesslich kann mit einer Induktorelektrode, die direkt auf die Walzenoberfläche wirkt, eine gleichmässige Stromverteilung erreicht werden.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante umfasst die erfindungsgemässe Vorrichtung eine weitere Induktorelektrode, die beabstandet von der zweiten Walze angeordnet ist, um deren äusserste Schicht mit im Vergleich zur äussersten Schicht der ersten Walze vorzeichenmässig entgegengesetzter Ladung elektrisch aufzuladen. Durch die Aufladung beider Walzen kann die Spannung an jeder der beiden Walzen im Vergleich zu einer Ausführungsvariante, bei der nur die erste Walze aufgeladen wird, deutlich geringer gehalten werden. Die letztere Ausführungsvariante weist hingegen ihrerseits den Vorteil auf, dass sie mit nur einer Induktorelektrode auskommt und somit kostengünstiger ist.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante weisen die erste und/oder die zweite Walze eine halbleitende äusserste Schicht, eine darunterliegende hochleitende Schicht, eine darunterliegende isolierende Schicht und einen Kern auf. Die unter der halbleitenden äussersten Schicht, die den Strom durch den Papierstrang hindurch zur Gegenwalze überträgt, angeordnete hochleitende Schicht ermöglicht eine gleichmässige Stromverteilung auch dann, wenn als Induktorelektrode eine Kurzelektrode eingesetzt wird, die sich nur über einen Teil der Breite des Papierstrangs erstreckt. Die isolierende Schicht verhindert ein Abfließen der Ladung in den Kern, der in der Regel über die Lager mit der Maschinenerde verbunden ist.

[0013] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsvariante weisen die erste und/oder die zweite Walze eine halbleitende äusserste Schicht, eine darunterliegende isolierende Schicht und einen Kern auf. Der Walzenaufbau ist hier zwar einfacher, dafür muss sich das Leistungsfeld der zugehörigen Induktorelektrode über annähernd die ganze Walzenbreite erstrecken, um eine optimale Stromverteilung zu gewährleisten.

[0014] Eine weitere alternative Ausführungsvariante ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder die zweite Walze eine hoch- oder halbleitende äusserste Schicht und einen direkt darunterliegenden Kern aufweisen. Der Walzenaufbau ist hier zwar noch einfacher, je nach Anordnung der Walze müssen aber die Walzenlager isoliert werden.

[0015] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsvariante ist die zweite Walze eine Stahlwalze und die hochleitende äusserste Schicht ist durch die Stahl-

walze selbst gebildet.

[0016] Über diese zweite Walze, deren Lager nicht isoliert sind, fliesst der Strom in die Maschinenerde ab. Sie wird nicht mittels einer Induktorelektrode aufgeladen.

[0017] Mit Vorteil sind bei gewissen Ausführungsvarianten die Lager der ersten und/oder der zweiten Walze elektrisch isoliert. Es kann dann auf eine isolierende Schicht um den Kern herum verzichtet werden.

[0018] Vorzugsweise sind die erste und die zweite Walze die beiden Sandwichwalzen. Direkt nach dem Zusammenführen der Papierbahnen zum Papierstrang werden diese aufgeladen, so dass die elektrostatische Haftung sofort zu wirken beginnt. Auf diese Weise kann ein die Haftung verschlechternder Einschluss von Luftschichten vermieden werden.

[0019] Bei anderen, je nach vorhandenen Platzverhältnissen vorteilhaften Ausführungsvarianten sind die erste und die zweite Walze in Laufrichtung des Papierstrangs nach den beiden Sandwichwalzen so angeordnet, dass der Papierstrang zwischen ihnen durchführbar ist und an beiden anliegt, wobei vorzugsweise die erste und die zweite Walze in Laufrichtung des Papierstrangs versetzt angeordnet sind.

[0020] Mit Vorteil ist bzw. sind die Induktorelektrode bzw. -elektroden von der ersten und gegebenenfalls der zweiten Walze in einem wirksamen Abstand von zwischen 1 mm und 50 mm angeordnet, wobei die an die Induktorelektrode bzw. -elektroden angelegte Spannung vorzugsweise zwischen 10 kV und 60 kV beträgt. Es kann so eine optimale Haftung erreicht werden.

[0021] Im folgenden wird die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Vereinigen von mindestens zwei Papierbahnen zu einem Papierstrang unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand von zehn Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 - eine Seitenansicht eines Falzapparats mit einem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Vereinigen von mindestens zwei Papierbahnen zu einem Papierstrang mit 3-Schicht-Walzen als erster und zweiter Walze;

Fig. 2 - eine Ansicht von vorne der ersten und zweiten Walze und der Induktorelektroden von Fig. 1;

Fig. 3 - eine Perspektivansicht einer länglichen Induktorelektrode mit einer Reihe von Emissionsnadeln;

Fig. 4 - das elektrische Schaltbild der Induktorelektrode von Fig. 3;

Fig. 5 - eine Perspektivansicht einer halbbogenförmigen Induktorelektrode;

- Fig. 6 - die Induktorelektrode von Fig. 5 angesetzt an eine Walze;
- Fig. 7 - ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einer 3-Schicht-Walze als erster Walze und einer 1-Schicht-Walze als zweiter Walze und mit zwei Induktorelektroden;
- Fig. 8 - eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 7;
- Fig. 9 - ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einer 3-Schicht-Walze als erster Walze und einer 1-Schicht-Walze als zweiter Walze und mit nur einer Induktorelektrode;
- Fig. 10 - eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 9;
- Fig. 11 - ein viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung mit 1-Schicht-Walzen als erster und zweiter Walze;
- Fig. 12 - eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 11;
- Fig. 13 - ein fünftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung mit 2-Schicht-Walzen als erster und zweiter Walze;
- Fig. 14 - eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 13;
- Fig. 15 - ein sechstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einer 2-Schicht-Walze als erster Walze und einer 1-Schicht-Walze als zweiter Walze und mit zwei Induktorelektroden;
- Fig. 16 - eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 15;
- Fig. 17 - ein siebtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einer 2-Schicht-Walze als erster Walze und einer 1-Schicht-Walze als zweiter Walze und mit nur einer Induktorelektrode;
- Fig. 18 - eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 17;
- Fig. 19 - ein achttes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung mit in Laufrichtung des Papierstrangs zueinander versetzten 3-Schicht-Walzen als erster und zweiter Walze;

Fig. 20 - ein neuntes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung mit im Vergleich zum achten Ausführungsbeispiel noch weiter versetzten 3-Schicht-Walzen als erster und zweiter Walze; und

Fig. 21 - ein zehntes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einer 3-Schicht-Walze als erster Walze und einer Stahlwalze als zweiter Walze, wobei die beiden Walzen in Laufrichtung des Papierstrangs zueinander versetzt sind.

Erstes Ausführungsbeispiel - Figuren 1 und 2

[0022] Bei diesem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist diese in einem Falzapparat installiert. Die erste und die zweite Walze 3 sind beide als 3-Schicht-Walzen ausgebildet und dienen als Sandwichwalzen, zwischen denen fünf Papierbahnen 1a-1e durchgeführt und zu einem Papierstrang 1 zusammengeführt und -gepresst werden. Der Papierstrang 1 gelangt danach zu einer mit einem quer angeordneten Messer versehenen Messerwalze 4 und einer Gegenwalze 5, zwischen denen er in Einzelbogenpakete unterteilt wird. Die Einzelbogenpakete werden dann durch ein Zugwalzenpaar 6 zunächst einem Sammelzylinder 7 und danach einem Falzzylinder 8 zugeführt und werden schliesslich gefaltet.

[0023] Die erste und die zweite Walze 3 weisen jeweils eine halbleitende äusserste Schicht 34, eine darunterliegende hochleitende Schicht 33, eine darunterliegende isolierende Schicht 32 und einen Kern 31 auf. Der Kern 31 umfasst eine Welle 311, über die die Walze 3 in Lagern 35 im Maschinengestell 9 drehbar gelagert ist. Die Lager der Walzen 3 sind nicht elektrisch isoliert, was aufgrund der isolierenden Schicht 32 auch nicht notwendig ist. Der Kern 31 ist im Normalfall aus Stahl, während die halbleitende äusserste Schicht 34 vorzugsweise aus Gummi ist. Die hochleitende Schicht 33 und die isolierende Schicht 32 bestehen aus üblichen leitenden bzw. isolierenden Materialien, beispielsweise Metall, Gummi oder Kunstharz.

[0024] Um eine Haftung zwischen den einzelnen Papierbahnen 1a-1e zu erzeugen, werden diese elektrisch aufgeladen. Hierzu dienen zwei Induktorelektroden 2, die in etwa 1 - 50 mm Abstand von jeweils einer der beiden Walzen 3 angeordnet sind. Die beiden Induktorelektroden 2 werden unter eine Hochspannung entgegengesetzten Vorzeichens gesetzt, die bis zu 60 kV bzw. -60 kV betragen kann. Hierdurch kommt es zu einem Stromfluss von der einen Induktorelektrode 2 über den Luftspalt hinweg zu der halbleitenden äussersten Schicht 34 und der hochleitenden Schicht 33 der ersten Walze 3, und von dort aus aufgrund des direkten Kontakts mit dem Papierstrang 1 durch diesen hindurch zu der halbleitenden äussersten Schicht 34 und der hochleitenden Schicht 33 der zweiten Walze 3. Sobald der

Papierstrang 1 beim sich Vorwärtsbewegen zwischen den beiden Walzen 3 hervorkommt, kommt der Stromfluss in diesem Abschnitt zum Erliegen und die äussersten Papierbahnen 1a, 1e bleiben aufgrund des relativ hohen elektrischen Widerstands von Papier mit ungleich gepolten Ladungen versehen. Dadurch wird auf die dazwischenliegenden Papierbahnen 1b-1d ein Andruckeffekt ausgeübt, der eine gewisse Zeit anhält.

[0025] Die hochleitende Schicht 33 unter der halbleitenden äussersten Schicht 34 dient dazu, den Strom über die ganze Walzenbreite gleichmässig zu verteilen, auch wenn, wie dargestellt, Induktorelektroden 2 verwendet werden, die sich nur über einen Teil der Walzenbreite erstrecken. Dank der hochleitenden Schicht 33 können auch Kurzelektroden verwendet werden, deren Länge nur ein Bruchteil der Walzenbreite, z.B. 1/6, ist.

[0026] Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugszeichen enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen.

Figuren 3 und 4

[0027] Die dargestellte stabförmige, längliche Induktorelektrode 2 ist in ihrem Aufbau an sich bekannt und wird von der Anmelderin bereits seit Jahren vertrieben. In einem langgestreckten Isolationskörper 21 sind in einer Reihe eine Vielzahl von Emissionsnadeln 22 in gleichmässigen Abständen angeordnet. Hinter jede Emissionsnadel 22 ist ein Schutzwiderstand 23 geschaltet. Die Emissionsnadeln 22 und Schutzwiderstände 23 sind mit Vorteil auf einer Leiterplatte positioniert, welche in den Isolationskörper 21 eingesetzt und beispielsweise mit Kunstharz vergossen ist. Der Anschlusskontakt 24 der Induktorelektrode 2 ist mit einer Hochspannungsquelle verbunden.

Figuren 5 und 6

[0028] Die Induktorelektroden können verschiedene Formen aufweisen. Im hier dargestellten Beispiel hat eine Induktorelektrode 102 eine halbbogenförmige Gestalt und umgibt eine Walze 103 in einem Abstand von zwischen etwa 1 und 50 mm. Der Isolationskörper 121 der Induktorelektrode 102, in dem eine Reihe von Emissionsnadeln 122 angeordnet sind, erstreckt sich im Bogen über 180°. Zum Zwecke eines erleichterten Zugriffs bei Servicearbeiten wird die Induktorelektrode 102 vorzugsweise nahe an einem Ende der Walze 103 platziert.

Zweites Ausführungsbeispiel - Figuren 7 und 8

[0029] Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel ist die erste Walze 3 wiederum eine 3-Schicht-Walze entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel. Die zweite

Walze 103 ist eine 1-Schicht-Walze mit einer hoch- oder halbleitenden äussersten Schicht 132 um einen Kern 131 herum und ist in Lagern 135 im Maschinengestell 9 drehbar gelagert. Beiden Walzen 3, 103 ist zur Aufladung eine Induktorelektrode 2 zugeordnet, was aufgrund der fehlenden isolierenden Schicht bei der zweiten Walze 103 das Anbringen einer Lagerisolation 136 notwendig macht.

[0030] Der Stromfluss erfolgt ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel, wobei sich bei der hier einfacher aufgebauten zweiten Walze 103 allenfalls eine weniger optimale Stromverteilung ergibt.

Drittes Ausführungsbeispiel - Figuren 9 und 10

[0031] Bei diesem dritten Ausführungsbeispiel sind die beiden Walzen 3 und 103 wie beim zweiten Ausführungsbeispiel aufgebaut, ausser dass die Lager 135 der zweiten Walze 103 hier nicht elektrisch isoliert sind. Ausserdem wird nur die erste Walze 3 mittels einer Induktorelektrode 2 aufgeladen. Der Stromfluss erfolgt von der ersten Walze 3 durch den Papierstrang 1 hindurch zur zweiten Walze 103 und über deren Stahlkern 131 zur Maschinenerde.

[0032] Diese Vorrichtung ist relativ kostengünstig, da sie nur eine Induktorelektrode 2 und eine Hochspannungsversorgung benötigt.

Viertes Ausführungsbeispiel - Figuren 11 und 12

[0033] Bei diesem vierten Ausführungsbeispiel sind beide Walzen 103 als 1-Schicht-Walzen mit einer halbleitenden äussersten Schicht 132 um einen Kern 131 herum ausgebildet und in Lagern 135 im Maschinengestell 9 drehbar gelagert. Beiden Walzen 103 ist zur Aufladung eine Induktorelektrode 2 zugeordnet und die Lager 135 beider Walzen 103 sind mit einer Lagerisolation 136 versehen, um einen Stromabfluss zur Maschinenerde zu verhindern. Der Stromfluss erfolgt ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel.

Fünftes Ausführungsbeispiel - Figuren 13 und 14

[0034] Bei diesem fünften Ausführungsbeispiel sind die erste und die zweite Walze 203 als 2-Schicht-Walzen mit einer halbleitenden äussersten Schicht 233, einer darunterliegenden isolierenden Schicht 232 und einem Kern 231 ausgebildet und in nicht elektrisch isolierten Lagern 235 im Maschinengestell 9 drehbar gelagert. Beiden Walzen 203 ist zur Aufladung eine Induktorelektrode 2 zugeordnet, deren Länge aufgrund der fehlenden hochleitenden Schicht zwischen der halbleitenden äussersten Schicht 233 und der isolierenden Schicht 232 jeweils annähernd der Walzenbreite bzw. der Papierstrangbreite entsprechen sollte, um eine optimale Stromverteilung zu erreichen. Der Stromfluss erfolgt ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel.

Sechstes Ausführungsbeispiel - Figuren 15 und 16

[0035] Bei diesem sechsten Ausführungsbeispiel ist die erste Walze 203 wiederum eine 2-Schicht-Walze entsprechend dem fünften Ausführungsbeispiel. Die zweite Walze 103 ist eine 1-Schicht-Walze mit einer hoch- oder halbleitenden äussersten Schicht 132 um einen Kern 131 herum. Die Lager 135 der zweiten Walze 103 sind mit einer Lagerisolation 136 versehen, um einen Stromabfluss zur Maschinenerde zu verhindern. Beiden Walzen 203, 103 ist zur Aufladung eine Induktorelektrode 2 zugeordnet. Der Stromfluss erfolgt ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel.

Siebtes Ausführungsbeispiel - Figuren 17 und 18

[0036] Bei diesem siebten Ausführungsbeispiel sind die beiden Walzen 203 und 103 wie beim sechsten Ausführungsbeispiel aufgebaut, ausser dass die Lager 135 der zweiten Walze 103 hier nicht elektrisch isoliert sind. Ausserdem wird nur die erste Walze 203 mittels einer Induktorelektrode 2 aufgeladen. Der Stromfluss erfolgt von der ersten Walze 203 durch den Papierstrang 1 hindurch zur zweiten Walze 103 und über deren Stahlkern 131 zur Maschinenerde.

[0037] Auch diese Vorrichtung ist relativ kostengünstig, da sie nur eine Induktorelektrode 2 und eine Hochspannungsversorgung benötigt.

Achstes Ausführungsbeispiel - Figur 19

[0038] Bei diesem achten Ausführungsbeispiel sind beide Walzen 3 als 3-Schicht-Walzen entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel aufgebaut. Beiden Walzen 3 ist zur Aufladung eine Induktorelektrode 2 zugeordnet. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel sind die beiden Walzen 3 hier aber nicht die die Papierbahnen zusammenführenden Sandwichwalzen, welche hier nicht dargestellt sind, sondern in Laufrichtung des Papierstrangs 1 weiter hinten angeordnete Walzen. Die erste Walze 3 und die zweite Walze 3 sind zudem in Laufrichtung des Papierstrangs 1 zueinander leicht versetzt. Der Stromfluss erfolgt von der ersten Walze 3 über den Papierstrang 1 zur zweiten Walze 3.

Neuntes Ausführungsbeispiel - Figur 20

[0039] Dieses neunte Ausführungsbeispiel entspricht weitgehend dem achten Ausführungsbeispiel. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die erste Walze 3 und die zweite Walze 3 in Laufrichtung des Papierstrangs 1 noch weiter zueinander versetzt sind.

Zehntes Ausführungsbeispiel - Figur 21

[0040] Bei diesem zehnten Ausführungsbeispiel ist die erste Walze 3 wiederum eine 3-Schicht-Walze entsprechend dem neunten Ausführungsbeispiel. Die

zweite Walze 303 ist eine Stahlwalze, die entsprechend eine hochleitende, nicht separat ausgebildete äusserste Schicht 331 aufweist. Die erste Walze 3 und die zweite Walze 303 sind in Laufrichtung des Papierstrangs 1 zueinander versetzt. Nur der ersten Walze 3 ist zur Aufladung eine Induktorelektrode 2 zugeordnet. Der Stromfluss erfolgt von der ersten Walze 3 über den Papierstrang 1 zur zweiten Walze 3 und von dieser zur Maschinenerde.

[0041] Zu den vorbeschriebenen erfindungsgemässen Vorrichtungen sind weitere konstruktive Variationen realisierbar. Hier ausdrücklich erwähnt seien noch:

- Die Induktorelektroden können verschiedenartig aufgebaut sein und müssen nicht unbedingt Emissionsnadeln aufweisen. Denkbar sind beispielsweise auch segmentierte Elektroden mit etwa 20 mm² grossen Emissionsflächen anstatt -nadeln oder Fadenelektroden mit einem in einem Isolationskörper montierten gespannten Draht.
- Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen nur ausgewählte Varianten von Walzen- und Induktorelektrodenkonstruktionen und -anordnungen dar. Prinzipiell sind im Rahmen der Patentansprüche noch viele andere Konstruktionen und Kombinationen möglich.

30 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vereinigen von mindestens zwei Papierbahnen (1a-1e) zu einem Papierstrang (1), mit zwei Sandwichwalzen (3, 103, 203, 303), zwischen denen die Papierbahnen (1a-1e) durchführbar und von denen diese zu einem Papierstrang (1) zusammenführbar sind, wobei die Vorrichtung ein Walzenpaar mit einer ersten und einer zweiten Walze (3, 103, 203, 303) umfasst, die jeweils eine hochleitende oder halbleitende äusserste Schicht (34, 132, 233, 331) aufweisen, und Lademittel vorhanden sind, um zumindest die äusserste Schicht (34, 132, 233, 331) der ersten Walze (3, 103, 203, 303) elektrisch aufzuladen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lademittel eine Induktorelektrode (2; 102) umfassen, die beabstandet von der ersten Walze (3, 103, 203, 303) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine weitere Induktorelektrode (2; 102) umfasst, die beabstandet von der zweiten Walze (3, 103, 203, 303) angeordnet ist, um deren äusserste Schicht (34, 132, 233, 331) mit im Vergleich zur äussersten Schicht (34, 132, 233, 331) der ersten Walze (3, 103, 203, 303) vorzeichenmässig entgegengesetzter Ladung elektrisch aufzuladen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder die zweite Walze (3) eine halbleitende äusserste Schicht (34), eine darunterliegende hochleitende Schicht (33), eine darunterliegende isolierende Schicht (32) und einen Kern (31) aufweisen. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder die zweite Walze (203) eine halbleitende äusserste Schicht (233), eine darunterliegende isolierende Schicht (232) und einen Kern (231) aufweisen. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder die zweite Walze (103) eine hoch- oder halbleitende äusserste Schicht (132) und einen direkt darunterliegenden Kern (131) aufweisen. 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Walze eine Stahlwalze (303) ist und die hochleitende äusserste Schicht (331) durch die Stahlwalze (303) selbst gebildet ist. 20
25
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lager (35, 135) der ersten und/oder der zweiten Walze (3, 103, 203, 303) elektrisch isoliert sind. 30
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Walze (3, 103, 203, 303) die beiden Sandwichwalzen sind. 35
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Walze (3, 103, 203, 303) in Laufrichtung des Papierstrangs (1) nach den beiden Sandwichwalzen so angeordnet sind, dass der Papierstrang (1) zwischen ihnen durchführbar ist und an beiden anliegt, wobei vorzugsweise die erste und die zweite Walze (3, 103, 203, 303) in Laufrichtung des Papierstrangs (1) versetzt angeordnet sind. 40
45
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktorelektrode bzw. -elektroden (2; 102) von der ersten und gegebenenfalls der zweiten Walze (3, 103, 203, 303) in einem wirksamen Abstand von zwischen 1 mm und 50 mm angeordnet ist bzw. sind und vorzugsweise die an die Induktorelektrode bzw. -elektroden (2; 102) angelegte Spannung zwischen 10 kV und 60 kV beträgt. 50
55

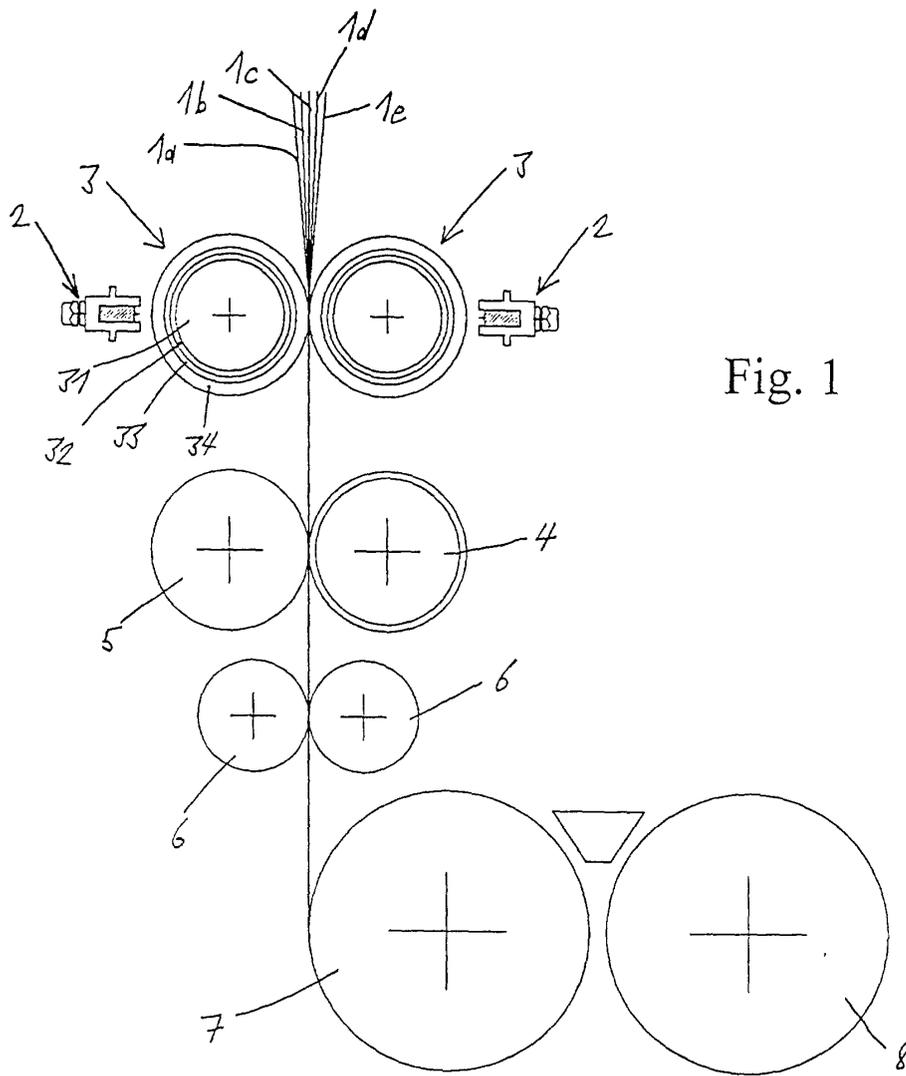


Fig. 1

Fig. 2

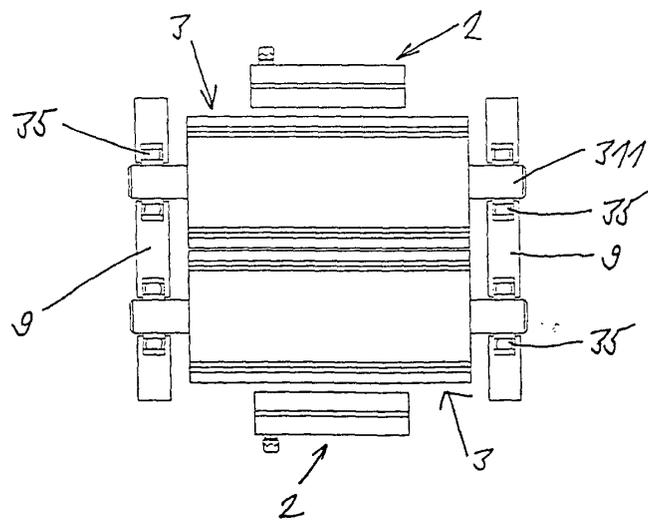


Fig. 3

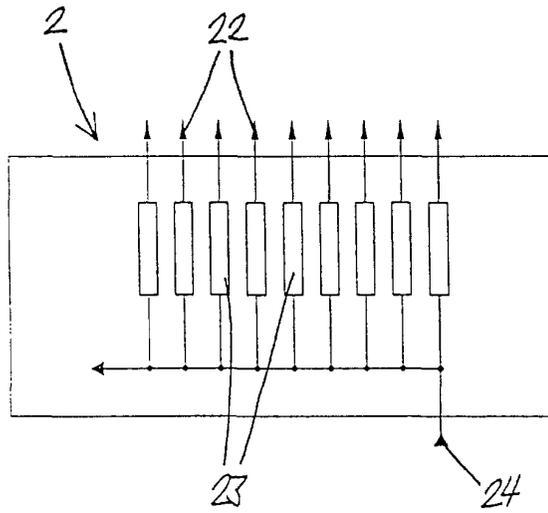
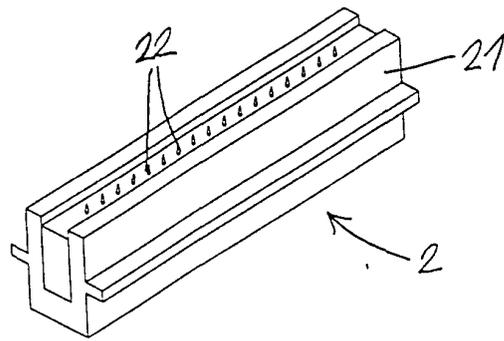


Fig. 4

Fig. 5

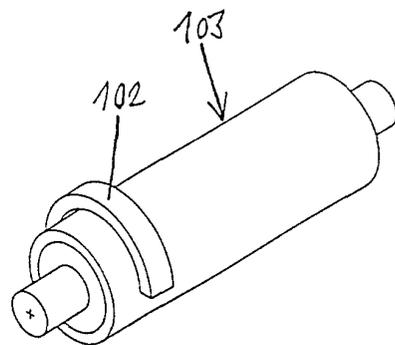
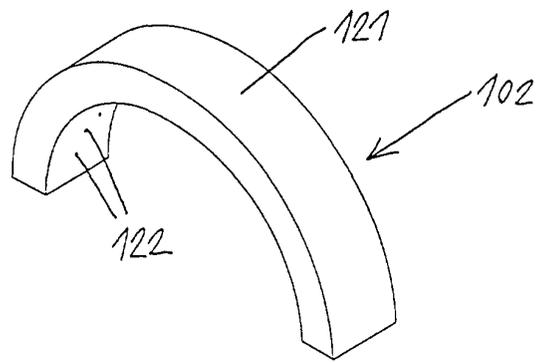


Fig. 6

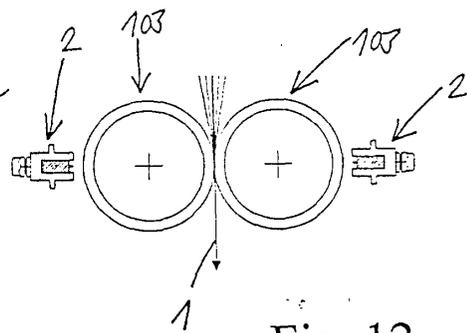
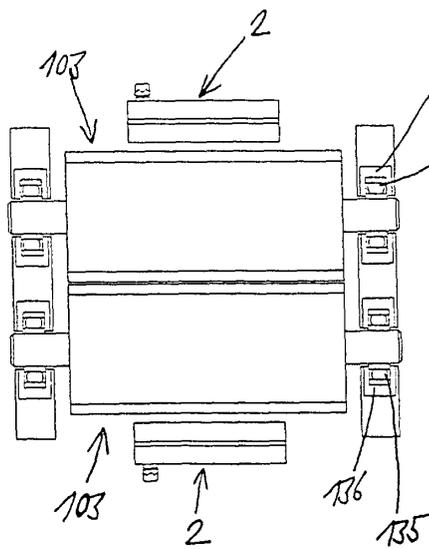
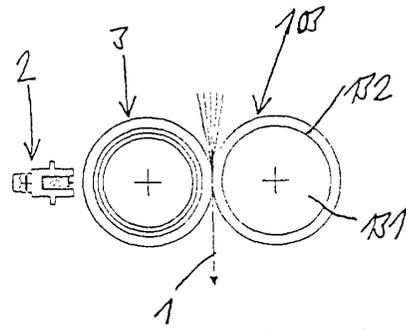
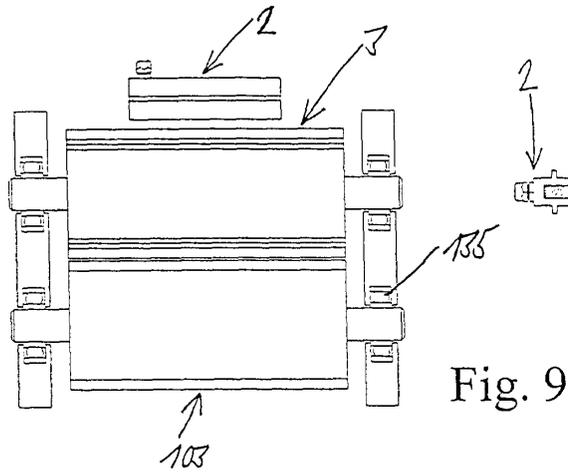
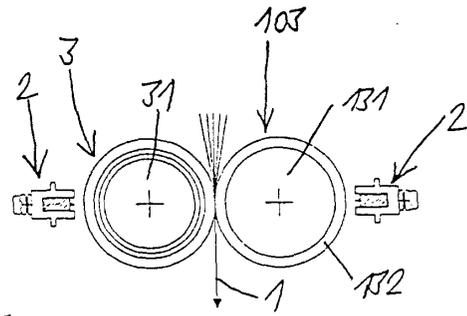
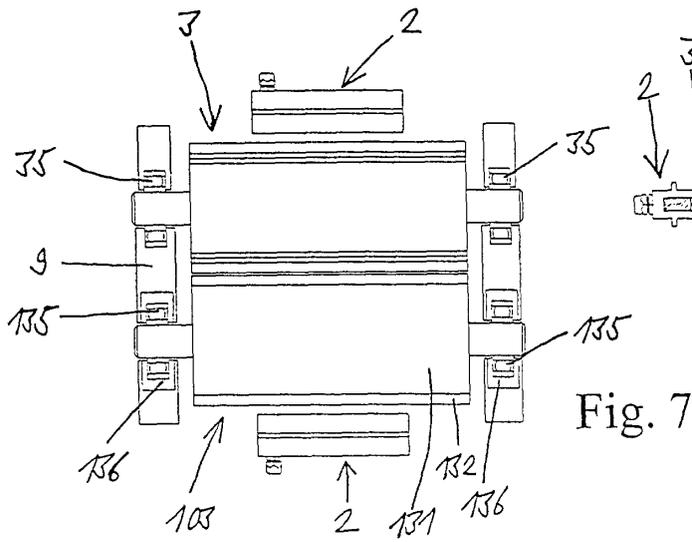


Fig. 13

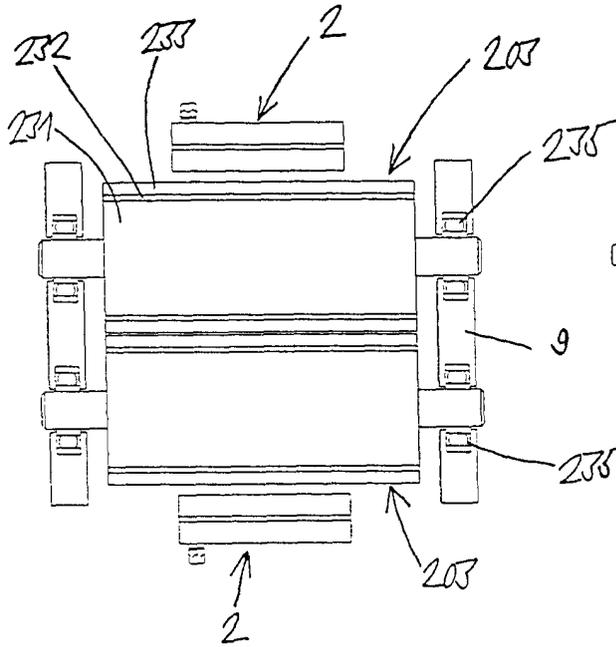


Fig. 14

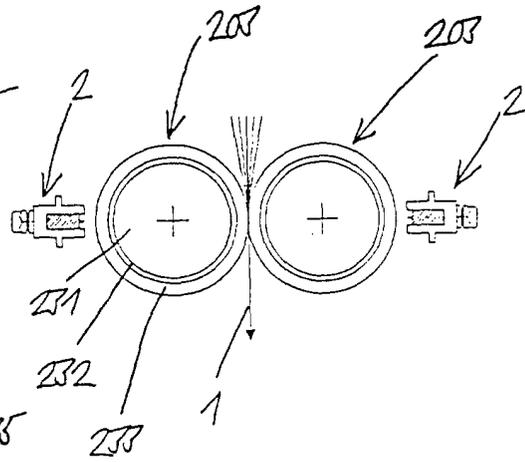


Fig. 15

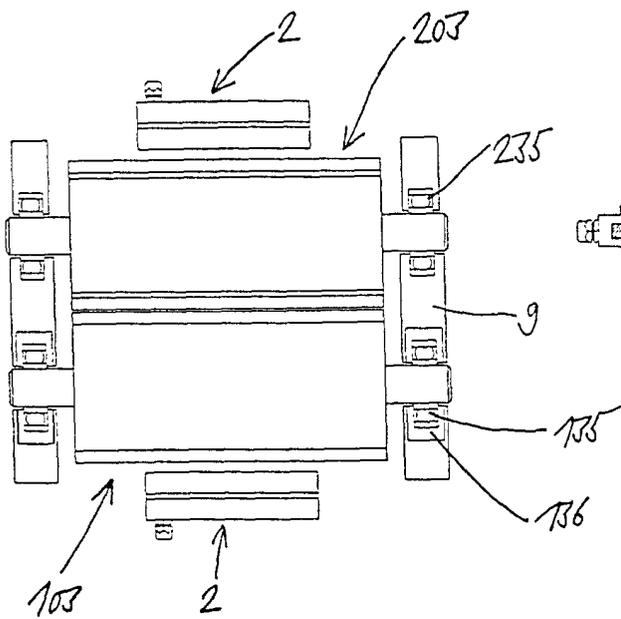


Fig. 16

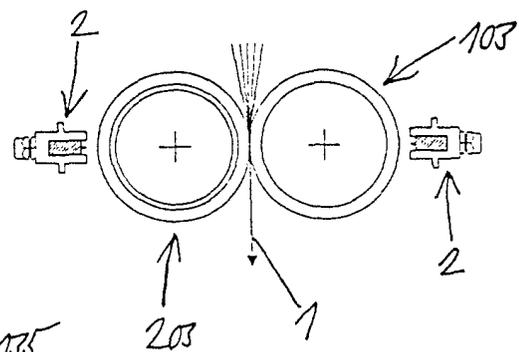


Fig. 17

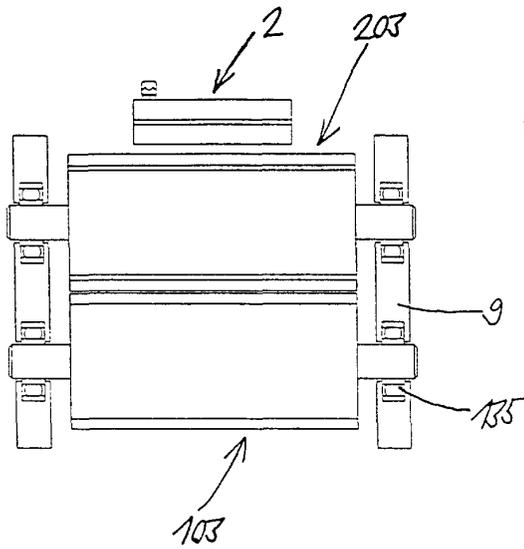


Fig. 18

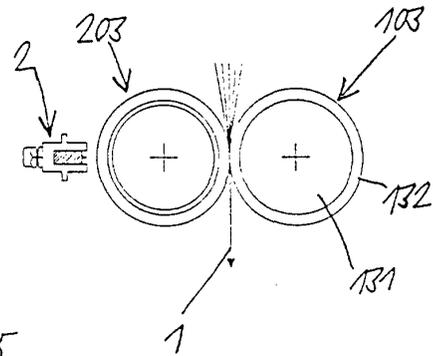


Fig. 19

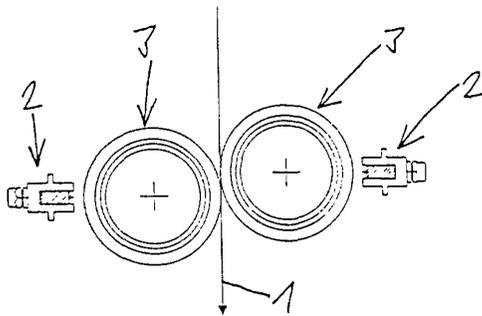


Fig. 20

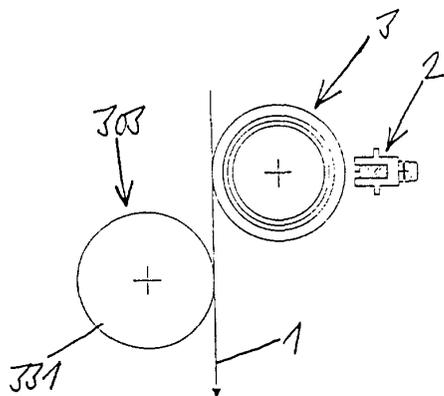
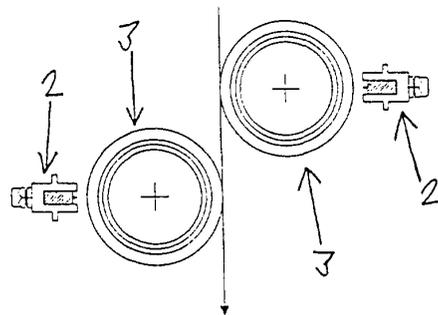


Fig. 21



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 81 0073

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 378 350 A (ABISARE KK) 18. Juli 1990 (1990-07-18) * das ganze Dokument *	1	B65H39/16
A	DE 27 54 179 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 23. August 1979 (1979-08-23) * Seite 8, Zeile 3 - Zeile 14; Ansprüche; Abbildungen *	1	
A	DE 197 13 662 A (ELTEX ELEKTROSTATIK GMBH) 8. Oktober 1998 (1998-10-08) * das ganze Dokument *	1	
D,A	CH 659 035 A (SPENGLER WALTER) 31. Dezember 1986 (1986-12-31) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 2003	Prüfer Haaken, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPC FORM 1503 03 B2 (P04/003)

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

EP 01 81 0073

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.

07-01-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0378350	A	18-07-1990	JP	2185498 A	19-07-1990
			EP	0378350 A2	18-07-1990
			US	4978118 A	18-12-1990
DE 2754179	A	23-08-1979	DE	2754179 A1	23-08-1979
			CH	634529 A5	15-02-1983
			IT	1107656 B	25-11-1985
DE 19713662	A	08-10-1998	DE	19713662 A1	08-10-1998
			AT	222210 T	15-08-2002
			AT	210593 T	15-12-2001
			AU	736011 B2	26-07-2001
			AU	5322498 A	22-10-1998
			AU	7042598 A	22-10-1998
			DE	29723999 U1	09-12-1999
			DE	59707978 D1	19-09-2002
			DE	59802440 D1	24-01-2002
			DK	971851 T3	08-04-2002
			WO	9843904 A1	08-10-1998
			WO	9843905 A1	08-10-1998
			EP	0923500 A1	23-06-1999
			EP	0971851 A1	19-01-2000
			ES	2169509 T3	01-07-2002
			JP	2000505032 T	25-04-2000
			JP	3258034 B2	18-02-2002
			JP	3284503 B2	20-05-2002
			JP	2000509697 T	02-08-2000
			US	6159555 A	12-12-2000
US	6445562 B1	03-09-2002			
CH 659035	A	31-12-1986	CH	659035 A5	31-12-1986
			DE	3117419 A1	01-04-1982
			FR	2491831 A1	16-04-1982
			GB	2077235 A ,B	16-12-1981
			IT	1144340 B	29-10-1986

EPO FORM P/461

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