



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2002 Patentblatt 2002/41

(51) Int Cl.7: **G03G 15/20**

(21) Anmeldenummer: **02006506.6**

(22) Anmeldetag: **18.03.2002**

(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

(30) Priorität: **06.04.2001 US 828012**

(71) Anmelder: **NexPress Solutions LLC**
Rochester, NY 14653-7103 (US)

(72) Erfinder:
• **Bouwens, Carl I.**
Leroy, NY 14482 (US)
• **Ciaschi, Andrew**
Lima, NY 14485 (US)
• **Flick, James Raymond**
Rochester, NY 14623 (US)

(74) Vertreter: **Franzen, Peter et al**
Heidelberger Druckmaschinen AG,
Kurfürsten-Anlage 52-60
69115 Heidelberg (DE)

(54) **Vorheizeinheit für eine Fixierbaugruppe einer elektrostatischen Reproduktionsvorrichtung**

(57) Eine Vorheizeinheit (40) für eine Fixierbaugruppe (10) einer elektrostatischen Reproduktionsvorrichtung. Die Vorheizeinheit (40) umfasst ein Gehäuse (42), das eine Innenkammer (44) bildet. Ein Heizelement (46) ist in der Innenkammer (44) des Gehäuses angeordnet. Es ist ein Luftströmungssystem (50) vorhanden, das einen Lüfter (52) umfasst sowie eine Verteilerkammer (56a), die in Strömungsverbindung zwischen dem Lüfter (52) und dem Heizelement (46) steht. In der zur Transportbahn (P) benachbarten Kammeröffnung ist ein Auf-

prallelement (60) angeordnet. Eine Aufprallkammer (58) steht in Strömungsverbindung zwischen dem Heizelement (46) und dem Aufprallelement (60), während ein Rückführweg (62) in Strömungsverbindung mit der Öffnung und dem Lüfter (52) steht.

Luft von dem Lüfter (52) wird durch das Heizelement (46) geführt und erwärmt, trifft in der Öffnung auf ein mit einem Markierungspartikelbild versehenes Empfangselement und wird zu dem Lüfter (52) zurückgeführt, wobei ein Austreten der Luft aus der Kammer im Wesentlichen verhindert wird.

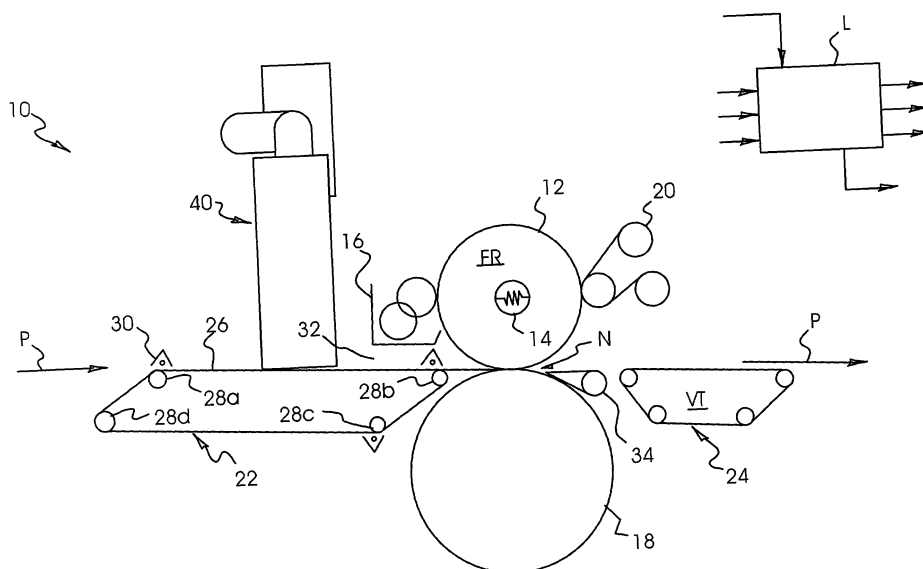


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft im Allgemeinen eine Fixierbaugruppe für eine elektrostatische Reproduktionsvorrichtung und insbesondere eine Fixierbaugruppe für eine elektrostatische Reproduktionsvorrichtung, die einen Vorheizkörper umfasst.

[0002] In typischen kommerziellen Reproduktionsvorrichtungen (elektrografische Kopierer/Vervielfältiger, Drucker usw.) wird ein latentes Ladungsmuster auf einem gleichmäßig geladenen, ladungserhaltenden oder fotoleitenden Element ausgebildet, das dielektrischen Eigenschaften besitzt (nachfolgend als dielektrisches Trägerelement bezeichnet). Pigmentierte Markierungspartikel werden von dem latenten Ladungsmuster angezogen, um dieses Bild auf dem dielektrischen Trägerelement zu entwickeln. Ein Empfangselement, etwa ein Papier- oder Folienbogen oder ein sonstiges Medium, wird in Kontakt mit dem dielektrischen Trägerelement gebracht. Vermittels eines elektrischen Felds wird das entwickelte Markierungspartikelbild von dem dielektrischen Trägerelement auf das Empfangselement übertragen. Nach dem Übertragen wird das Empfangselement, auf dem sich das übertragene Bild befindet, von dem dielektrischen Trägerelement weg transportiert, und das Bild wird auf dem Empfangselement durch Wärme und Druck fixiert, um darauf eine dauerhafte Reproduktion zu bilden.

[0003] Eine Ausführungsform einer Fixiervorrichtung für typische elektrografische Reproduktionsvorrichtungen umfasst mindestens eine Heizwalze, die aus einem Aluminiumkern und einer Elastomer-Deckschicht aufgebaut ist, und mindestens eine Druckwalze, die mit der Heizwalze einen Spalt bildet. Die Walzen der Fixiervorrichtung werden gedreht, um ein Empfangselement, auf dem sich ein Markierungspartikelbild befindet, durch den zwischen den Walzen gebildeten Spalt zu transportieren. Die pigmentierten Markierungspartikel des übertragenen Bildes auf der Oberfläche des Empfangselements weichen unter der Wärmeeinwirkung auf und werden klebrig. Unter Druckeinwirkung haften die aufgeweichten, klebrigen Markierungspartikel aneinander und werden teilweise von den Zwischenräumen der Fasern auf der Oberfläche des Empfangselements aufgenommen. Beim Abkühlen geht das Markierungspartikelbild eine dauerhafte Verbindung mit dem Empfangselement ein.

[0004] Bestimmte in jüngster Zeit auf dem Markt eingeführte Reproduktionsvorrichtungen sind zur Anfertigung mehrfarbiger Kopien ausgelegt. In derartigen Reproduktionsvorrichtungen werden jeweils mehrere Farbauszugsbilder mit komplementär gefärbten Markierungspartikeln entwickelt und dann übereinander auf ein Empfangselement übertragen. Es ist festgestellt worden, dass die Fixierung mehrfarbiger Markierungspartikelbilder auf einem Empfangselement wesentlich andere Betriebsparameter erfordert als die Fixierung standardmäßiger schwarzer Markierungspartikel auf ei-

nem Empfangselement. Die jeweilig erforderlichen Betriebsparameter können sich sogar widersprechen. Mehrfarbige Bilder erfordern ein hohes Maß an Glanz, um eine volle Farbwiedergabe mit guter Tiefe zu erhalten. Da die Glanzwirkung bei schwarzen Markierungspartikelbildern jedoch die Lesbarkeit erheblich beeinträchtigen kann, wird hier eine matte Oberflächenbeschaffenheit bevorzugt.

[0005] Bekanntermaßen hängt der Glanz eines Markierungspartikelbildes zumindest teilweise von den Schmelzeigenschaften der Markierungspartikel im Fixiervorgang ab. Im Allgemeinen dient die Fixiervorrichtung dazu, die Markierungspartikel aufzuweichen oder zumindest teilweise zu schmelzen. Dadurch können die Markierungspartikel in die Fasern des Empfangselements eindringen, so dass die Markierungspartikel am Empfangselement fixiert werden, wodurch eine glänzende Bildwiedergabe erzielbar ist. Die Fixiervorrichtung kann beispielsweise eine Heizwalze umfassen, die die Markierungspartikel und das Empfangselement berührt. Bei mehrfarbigen Markierungspartikelbildern werden die einzelnen, mehrfarbigen Markierungspartikelbilder von der Heizwalze geschmolzen und fixiert. Wenn die farbigen Markierungspartikelbilder nicht ausreichend geschmolzen sind, bilden sich in der Kopie möglicherweise Hohlräume, die die Farbwiedergabe aufgrund der Lichtstreuung beeinträchtigen. Wenn die Markierungspartikel auf dem Empfangselement keine spiegelähnliche Oberfläche besitzen, wird das einfallende Licht durch Diffusion von der Oberfläche der Markierungspartikel reflektiert und kann nicht in die Markierungspartikelschichten eindringen, wodurch die Farben auf dem Empfangselement dunkel und wolkig erscheinen. Es werden daher Markierungspartikel mit niedrigem Schmelzpunkt verwendet. Das führt zur Bildung von weniger Hohlräumen und einer harten, flachen Oberfläche, wodurch in der Reproduktion glänzende und lebendige Farben entstehen.

[0006] Markierungspartikel mit niedrigem Schmelzpunkt unterliegen einem erhöhten Bildversatz zur Heizwalze. Dies kann zu unerwünschten Fehlern in der Wiedergabe oder in darauffolgenden Wiedergaben führen. Zwar lässt sich Bildversatz durch Auftragen eines Fixieröls auf der Heizwalze verringern, aber die Verwendung von Fixieröl kann andere Probleme im Fixiersystem verursachen, was die Handhabung des Öls betrifft und die Tatsache, dass ein gleichmäßiger Ölfilm auf der Walze gewährleistet sein muss. Alternativ hierzu ist eine mechanische Anordnung zur Reduzierung des Bildversatzes unter Verzicht auf Fixieröl beschrieben worden. Eine derartige mechanische Anordnung sieht eine langgestreckte Materialbahn vor, die erwärmt wird, um die Markierungspartikel zu schmelzen, und die anschließend abgekühlt wird, um die Partikel abzukühlen und das Empfangselement problemlos trennen zu können, wobei das Markierungspartikelbild auf der langgestreckten Bahn verbleibt. Die Art und Weise, wie die Anordnung der langgestreckten Bahn betrieben wird, dient

auch dazu, den Glanz des fixierten Markierungspartikelbildes zu erhöhen. Eine derartige Anordnung ist zwar insbesondere zur Fixierung mehrfarbiger Bilder geeignet, jedoch nicht für die Fixierung schwarzer Bilder.

[0007] In Vorrichtungen für die farbige elektrografische Reproduktion, die im Allgemeinen mit einer spaltbildenden Walzenfixierung arbeiten, wurde festgestellt, dass durch eine Erhöhung der Fixierwalzendrehzahl eine bessere Übereinstimmung zwischen Bildglanz und Papierglanz erzielbar ist, und dass dies auch dazu dient, Glanzdifferenzen zu reduzieren. Die US 5,521,688 beschreibt einen Strahlungssofen, der vor zwei Glanzwalzen angeordnet ist. Der Strahlungssofen fixiert die Markierungspartikel (wodurch ein mattes Bild entsteht) und erhöht dann den Glanz durch Wärme- und Druckeinwirkung, während sich das Bild durch die Glanzwalzen hindurch bewegt. Ohne die Verwendung eines Vorheizofens ist die Fixiergeschwindigkeit im Allgemeinen begrenzt, wodurch die Möglichkeit, den Bildglanz auf den Papierglanz abzustimmen, ebenfalls begrenzt ist. Die Verwendung von Vorheizsystemen in elektrografischen Fixiervorrichtungen wird zudem in folgenden Patenten beschrieben: US 4,959,529, US 5,784,679, US 5,412,459 und US 4,071,735.

[0008] Die Erfindung betrifft eine Vorheizvorrichtung für die Fixierbaugruppe einer Reproduktionsvorrichtung, die sich der Beaufschlagung mit Heißluft bedient, um Wärme auf ein bildweises Markierungspartikelmuster auf einem Empfangselement zu übertragen. Die Vorheizvorrichtung umfasst ein Gehäuse, das eine Heizkammer bildet. Die Heizkammer bildet eine Öffnung, die benachbart zur Transportbahn des Empfangselements angeordnet ist. Ein Heizelement ist in dem Gehäuse angeordnet. Es ist ein Luftströmungssystem vorhanden, das einen Lüfter umfasst sowie eine Verteilerkammer, die in Strömungsverbindung zwischen dem Lüfter und dem Heizelement steht. In der zur Transportbahn benachbarten Kammeröffnung ist ein Aufprallelement angeordnet. Eine Aufprallkammer steht in Strömungsverbindung zwischen dem Heizelement und dem Aufprallelement, während ein Rückführweg in Strömungsverbindung zwischen der Öffnung und dem Lüfter steht. Luft von dem Lüfter wird durch das Heizelement geführt und erwärmt, trifft in der Öffnung auf ein mit einem Markierungspartikelbild versehenes Empfangselement und wird zu dem Lüfter zurückgeführt, wobei ein Austreten der Luft aus der Kammer verhindert wird.

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Fixierbaugruppe für eine elektrostatische Reproduktionsvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Vorheizeinheit;

Fig. 2 eine maßstäblich vergrößerte Frontansicht der

Vorheizeinheit der Fixiervorrichtung aus Fig. 1, teilweise in Schnittdarstellung, wobei Teile zur besseren Einsicht entfernt sind;

5 Fig. 3 eine maßstäblich vergrößerte Seitenansicht der Vorheizeinheit der Fixiervorrichtung aus Fig. 1, teilweise in Schnittdarstellung, wobei Teile zur besseren Einsicht entfernt sind;

10 Fig. 4 eine noch stärker vergrößerte Seitenansicht der Vorheizeinheit der Fixiervorrichtung aus Fig. 3, die insbesondere die Aufprallelemente für die verbrauchte Luft zeigen;

15 Fig. 5 eine noch stärker vergrößerte Seitenansicht der Vorheizeinheit der Fixiervorrichtung aus Fig. 3, die insbesondere die Strömungsleitmerkmale zeigt;

20 Fig. 6 eine grafische Darstellung der Änderung der Bogentemperatur analog zur Änderung der Luftströmungsgeschwindigkeit durch die erfindungsgemäße Vorheizeinheit;

25 Fig. 7 eine grafische Darstellung der Wirkung auf den Bildglanz in Bezug auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit und Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorheizeinheit;

30 Fig. 8 eine grafische Darstellung der Wirkung auf den Bildglanz in Bezug auf den prozentualen Partikelaufrag und die Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorheizeinheit; und

35 Fig. 9 eine grafische Darstellung der Wirkung auf den Bildglanz in Bezug auf die Fixierwalzentemperatur und Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorheizeinheit.

40 **[0010]** Die vorliegende Erfindung verwendet eine Vorheizeinheit in einer elektrostatischen Reproduktionsvorrichtung zur Verbesserung der Walzenfixiereigenschaften in Bezug auf Geschwindigkeit und Glanzwirkung. Die Vorheizeinheit leitet Heißluft auf ein Empfangselement, auf dem ein Markierungspartikelbild angeordnet ist, das darauf von der Reproduktionsvorrichtung entwickelt worden ist. Nachfolgend werden spezielle Merkmale der Vorheizeinheit beschrieben, die die praktische Verwendung von Heißluft ermöglichen. Die Heißluft befindet sich bedingt durch diese Merkmale in der Vorheizeinheit, was im Wesentlichen die Abstrahlung von Wärme in die Umgebung der Reproduktionsvorrichtung verhindert. Die Einschließung der Luft in der Vorheizeinheit maximiert den thermischen Wirkungsgrad durch Umwälzung der verbrauchten Luft, nachdem diese den Großteil ihrer Wärme an das bildtragende Empfangselement abgegeben hat. Die verbrauchte Luft hat eine niedrigere Temperatur als die heiß auftreffende

Luft, ist jedoch nicht so kühl wie die Umgebungsluft. Während vorhergehende Beschreibungen geltend machen, dass Celluloseträgern durch Vorheizen Feuchtigkeit entzogen werden kann, und dass eine Walzenfixierung somit bei einer reduzierten Fixierwalzen-Oberflächentemperatur von 140°C erfolgen kann, sieht die vorliegende Erfindung vor, durch Verwendung einer Vorheizereinheit die Glanzwirkung zu steuern und die Fixierwalzendrehzahlen zu erhöhen, wobei eine Glanzdifferenz ab 30% Auftrag und mehr reduzierbar ist.

[0011] Fig. 1 zeigt in schematischer Form eine Fixierbaugruppe 10 einer elektrostatischen Reproduktionsvorrichtung. Die Fixierbaugruppe 10 umfasst eine Fixierwalze 12, deren hohler, wärmeleitender Kern aus Aluminium oder Stahl mit einer Gummiaußenschicht versehen ist. Eine Lampe 14, die in dem Kern der Fixierwalze 12 angeordnet ist, verleiht der Walze die notwendige Wärme, so dass deren Temperatur in einem Maße angehoben wird, das erforderlich ist, um ein bildweises Markierungspartikelmuster auf dem Empfangselement zumindest aufzuweichen, um das Markierungspartikelbild auf dem Empfangselement zu fixieren. Selbstverständlich ist mit der vorliegenden Erfindung auch eine externe Wärmequelle für die Fixierwalze 12 verwendbar.

[0012] Ein Ölermechanismus 16 ist in Wirkbeziehung mit der Fixierwalze 12 angeordnet, um eine Trennöl-schicht auf die Walze aufzutragen. Diese Trennölbeschichtung verhindert das Festkleben von Markierungspartikeln an der Fixierwalze 12. Eine Andruckwalze 18, die mit einer harten Oberfläche versehen ist, ist zur Fixierwalze 12 derart angeordnet, dass ein Spalt N entsteht. Ein geeigneter (nicht gezeigter) Mechanismus legt selektiv eine Kraft an, um einen Druck in dem Spalt N zwischen der Andruckwalze 18 und der Fixierwalze 12 zu erzeugen, um eine Fixierung des Markierungspartikelbildes auf dem Empfangselement zu bewirken, während das Empfangselement durch den Spalt N tritt. Ein Reinigungsmechanismus 20 greift in die Fixierwalze 12 ein, um deren Oberfläche zu reinigen. Falls erforderlich, kann ein ähnlicher Reinigungsmechanismus vorgesehen werden, um in die Andruckwalze 18 einzugreifen und deren Oberfläche zu reinigen.

[0013] Das Empfangselement, auf dem ein bildweises Markierungspartikelmuster angeordnet ist, wird durch eine geeignete Transportanordnung 22, 24 in der angegebenen Richtung auf einem Weg P durch den ersten Spalt N zwischen der Fixierwalze 12 und der Andruckwalze 18 mithilfe einer Vorfixier-Transporteinheit 22 und einer Nachfixier-Transporteinheit 24 transportiert. Die Empfangselement-Transportanordnung 22, 24 hat die Aufgabe, das Empfangselement in einwandfreier Ausrichtung zum Fixierspalt N hin zu transportieren und vom Fixierspalt N weg zu transportieren, um eine optimale Fixierwirkung zu erzielen. Zwar sind unterschiedliche Transportanordnungen zur Verwendung mit der vorliegenden Erfindung geeignet, aber vorzugsweise ist die Vorfixier-Transporteinheit 22 eine elektrostati-

sche Bahntransporteinheit, und die Nachfixier-Transporteinheit 24 ist eine bekannte Vakuum-Transporteinheit.

[0014] Der elektrostatische Bahntransport der Vorfixier-Transporteinheit 22 umfasst eine Endlosbahn 26, die beispielsweise teilweise aus dielektrischem Material gefertigt ist, so dass die Bahn in der Lage ist, eine Ladung zu halten. Die Bahn ist beispielsweise ein aus Kapton® gefertigter Gurt (ein für die Bandfixierung verwendetes Polyimidmaterial). Die Endlosbahn 26 wird durch Walzen 28a-28d gehalten, von denen mindestens eine angetrieben ist, um eine Bewegung um eine geschlossene Bahn in Wirkbeziehung mit dem Transportweg P des Empfangselements zu vollziehen. Am Eingang zum Lauf der Endlosbahn 26, der mit dem Weg P zusammenfällt, ist auf der der Bahn gegenüberliegenden Seite des Wegs ein Lader 30 angeordnet. Der Lader 30 erzeugt zu einem vorbestimmten Zeitpunkt eine geeignete Coronaladung, um ein Empfangselement, das von einem (nicht gezeigten) geeigneten, vorgelagerten Transportmechanismus auf dem Weg zugeführt wird, so auf der Endlosbahn 26 zu fixieren, dass dieses mit transportiert wird. Benachbart zum Fixierspalt N ist ein Löselader 32 angeordnet, um eine geeignete Coronaladung zu erzeugen, um das Lösen des Empfangselements von der Endlosbahn 26 zu erleichtern, so dass diese einwandfrei durch den Fixierspalt N treten kann. Ein Abstreifelement 34, das unterhalb des Fixierspalts N in Verfahrensrichtung angeordnet ist, gewährleistet, dass das Empfangselement aus dem Fixierspalt N austritt und von der Nachfixier-Transporteinheit 24 zu einem entsprechenden (nicht gezeigten), nachgeordneten Ort transportiert wird.

[0015] Geeignete (nicht gezeigte) Sensoren einer bekannten Bauart, etwa mechanische, elektrische oder optische Sensoren, erzeugen Steuersignale für die Fixierbaugruppe 10 und die zugehörigen Empfangselement-Transportmechanismen 22, 24. Diese Sensoren sind entlang des Empfangselement-Transportwegs P angeordnet und erfassen die Lage eines Empfangselements in seinem Transportweg P, wobei sie entsprechende Lagesignale erzeugen. Diese Signale werden als Eingabeinformation einer Schalt- und Steuereinheit L zugeführt, die beispielsweise mit einem Mikroprozessor ausgestattet ist. Auf Basis dieser Signale und eines geeigneten Programms für den Mikroprozessor erzeugt die Schalt- und Steuereinheit Signale zur zeitlichen Steuerung des Betriebs. Die Erstellung eines Programms für eine Reihe kommerziell verfügbarer Mikroprozessoren, die zur Verwendung mit der Erfindung geeignet sind, ist nach dem Stand der Technik bekannt. Die jeweiligen Details eines derartigen Programms hängen selbstverständlich von der Architektur des jeweiligen Mikroprozessors ab.

[0016] Die Effizienz der Fixierbaugruppe 10 und ihre Fähigkeit zur Erzielung einer höheren Übereinstimmung zwischen Bildglanz und Papierglanz, wird durch Bereitstellen einer Vorheizereinheit 40 verbessert. Die

Vorheizereinheit 40, wie am besten in Fig. 2 bis 5 zu erkennen, umfasst ein Gehäuse 42, das gegenüber dem Lauf der Vorfixier-Transporteinheit 22 der Endlosbahn 26 angeordnet ist, die mit dem Transportweg P des Empfangselements zusammenfällt. Das Gehäuse 42 umfasst eine aufrechte vordere und hintere Seitenwand 42a, 42b, die quer zur Transportrichtung des Empfangselements entlang des Transportwegs (P) angeordnet sind (d.h. den Weg überspannend), sowie stehende Außenseitenwände 42c, 42d, die gegenüber den äußeren Rändern des Transportwegs in Transportrichtung angeordnet sind. Die Gehäuseseitenwände bilden eine Innenkammer 44 und eine Öffnung 44a neben dem Empfangselement-Transportweg. Ein Heizelement 46 ist in der Innenkammer 44 des Gehäuses angeordnet. Das Heizelement 46 umfasst mindestens eine Heizwiderstandszelle (in dem in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel werden 2 Zellen 46a, 46b verwendet). Von den Heizwiderstandszellen 46a, 46b erstrecken sich Wärmeleitrippen 48 (beispielsweise Stahlrippen), um die Wärmeübertragung von den Heizwiderstandszellen 46a, 46b zu einem Luftstrom zu optimieren, der über die Heizwiderstandszellen 46a, 46b und durch die Wärmeleitrippen 48 führt, wie nachfolgend beschrieben.

[0017] Die erfindungsgemäße Vorheizereinheit 40 umfasst ein Luftströmungssystem 50, um erwärmte Luft auf markierungspartikelbildtragende Empfangselemente zu lenken, die von der Endlosbahn 26 der Vorfixier-Transporteinheit 22 transportiert werden. Das Luftströmungssystem 50 umfasst einen Lüfter 52, etwa einen zweistufigen Radiallüfter, der von einem geeigneten Motor M angetrieben wird. Ein Kanal 54 verbindet die Ausgabe des Lüfters 52 mit einer Verteilerkammer 56a, die von einer Verteilerkammer 56b gehalten wird, die in der Kammer 44 des Gehäuses 42 des Heizelements 46 angeordnet ist. Eine Aufprallkammer 58 erzeugt einen Luftstrom von den Heizelementen 46a, 46b zu einem Aufprallelement 60, das in der Kammer 44 angeordnet ist. Das Aufprallelement 60 umfasst eine Vielzahl von Düsen 60a, die jeweils eine Vielzahl von Luftströmungsschlitzen 60b bilden. Die Luftströmungsschlitze 60b der Düsen 60a sind quer zur Transportrichtung des Empfangselements in dem Transportweg P angeordnet und richten am Transportweg des Empfangselements einen Luftstrom in Form von Strahlen durch die jeweiligen Luftströmungsschlitze 60b. Die Luftstrahlen treffen auf ein bildtragendes Empfangselement auf, das durch die Endlosbahn 26 der Vorfixier-Transporteinheit 22 transportiert wird. Luft vom Lüfter 52 wird daher durch die Heizelemente 46a, 46b geführt und von diesen erwärmt. Die Luft wird dann in Form von Strahlen gelenkt, die auf ein Empfangselement auftreffen, auf dem ein Markierungspartikelbild angeordnet ist, während das Empfangselement an der Öffnung 44a der Kammer 44 vorbeigeführt wird. Die durch das Auftreffen von Heizluft aus der Vorheizereinheit 40 erzielten Verbesserungen der beschriebenen Konstruktion werden nachfolgend de-

tailliert erläutert.

[0018] Um die Konstruktion der Vorheizereinheit 40 in einer Weise zu vervollständigen, die eine Verunreinigung der Umgebung der elektrostatischer Reproduktionsvorrichtung im Wesentlichen verhindert, wird die verbrauchte Luft zum Lüfter 52 zurückgeführt, wobei ein Austreten der Luft aus der Kammer 44 im Wesentlichen verhindert wird. Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Wege, über die die verbrauchte Luft nach dem Auftreffen auf dem bildtragenden Empfangselement durch den Raum zwischen den Heizelementen 46a, 46b und dem Gehäuse 52 zurück zum Lüfter 52 geführt wird. Wie in Fig. 4 gezeigt, entsteht ein Luftströmungsweg 72 (auf der linken Seite von Fig. 4) an den vorderen und hinteren Seiten des Gehäuses 42 (neben den Wänden 42a und 42b) in Transportrichtung des Empfangselements. Der andere Luftstrom (rechte Seite von Fig. 4) wird von einer Vielzahl von Luftrückführkanälen 66 gebildet, die parallel zu den Schlitzen 60b der Düsen 60a zur Außenseite des Heizelements 46 an den äußeren Rändern des Transportwegs des Empfangselements angeordnet sind. Die Luftrückführkanäle 66 sind so angeordnet, dass sie den Transportweg des Empfangselements umspannen. Jeder der Kanäle läuft vertikal kegelförmig zu. Der unterste Punkt für die Kanäle liegt in der Mitte des Transportwegs, der höchste Punkt an den Außenrändern des Transportwegs. Eine Niederdruckkammer 68 in der ein Unterdruck P_L herrscht, steht über die Öffnungen 70 mit den Luftrückführkanälen 66 in Verbindung. Die Rückführwege 62 (siehe Fig. 2 und 4) in der Kammer 44 (jeweils benachbart zu den Wänden 42c und 42d) stehen in Strömungsbeziehung mit den Luftrückführkanälen 66, der Niederdruckkammer 68 und der Öffnung 44a der Kammer 44 zum Transportweg P des Empfangselements. Der Rückführweg 62 ist mit einem Kanal 64 verbunden, der seinerseits mit dem Eingang für den Lüfter 52 verbunden ist. Der unterschiedliche Druck der Luftströme (wie in Fig. 5 mit den Bezugszeichen P_h für Hochdruck, P_1 für Unterdruck, P_L für Unterdruck und P_{atm} für Umgebungsdruck dargestellt) bewegt die verbrauchte Luft von der Mitte des Transportwegs des Empfangselements zu den Kanten des Transportwegs und in die Rückführwege 62.

[0019] Wie am besten in Fig. 4 und 5 zu erkennen ist, bildet das Aufprallelement 60 Wirbelerzeuger 78, die benachbart zu den Rückführwegen 72 an der vorderen und hinteren Seite des Gehäuses 42 angeordnet sind. Die Wirbelerzeuger 78 haben die Aufgabe, die warme Luft innerhalb des Gehäuses 42 der Vorheizereinheit 40 zu halten. Es sind fünf wichtige Faktoren notwendig, damit der Wirbelerzeuger 78 in der Lage ist, den gewünschten Wirbel zu erzeugen: erstens der Heißluftstrahl aus der Düse 60a, die unmittelbar zu dem jeweiligen Wirbelerzeuger 78 benachbart ist; zweitens der von der Endlosbahn 26 der Vorfixier-Transporteinheit 22 gebildete Träger für die Empfangselemente; drittens der Radius R, der durch das Aufprallelement 60 gebildet

wird, das sich von dem Düsenstrahl zur Kante des Aufprallelements erstreckt; viertens die Messerkante 80 am Ende des Radius R an der Außenkante des Aufprallelements und fünftens der Niederdruckbereich zwischen dem Aufprallelement 60 und dem Gehäuse 42. Der Luftstrom in jedem der zu den Rückführwegen 72 benachbarten Bereiche bildet daher einen Wirbel, der einen niedrigeren Druck aufweist als der Bereich zwischen dem Aufprallelement 60 und dem Gehäuse 42 und der atmosphärische Druck (oder Umgebungsdruck) der Gehäuseumgebung (siehe die in Fig. 5 dargestellten Druckbeziehungen). Dieser Druck P_1 bewirkt, dass der Luftstrom daran gehindert wird, aus dem Gehäuse 42 auszutreten. Die Messerkanten 80 tragen zudem dazu bei, den Luftstrom in die Rückführwege 72 zu leiten, um die Luft zum Lüfter 52 zurückzuführen.

[0020] Optional sind weitere Merkmale vorgesehen, um die Luft innerhalb des Gehäuses 42 der Vorheizeinheit 40 zu halten. Die zusätzlichen Merkmale umfassen Tunnel 74 (siehe Fig. 5) auf den vorderen und hinteren Seitenwänden 42a, 42b der Vorheizeinheit 40. Die Tunnel 74 werden durch entsprechende Deckenelemente 76 gebildet, die sich von der Vorheizeinheit an den unteren Kanten der vorlauf- und rücklaufseitigen Wände des Gehäuses 42 erstrecken, und zwar parallel und beabstandet zu dem Transportweg des Empfangselements. Die Deckenelemente 76 können eine geschliffene oder labyrinthartige Konfiguration 76a aufweisen. Dies erzeugt Eingangs- und Ausgangstunnel, die zu einem erhöhten Luftwiderstand beitragen.

[0021] Wie zuvor erwähnt, verleiht die erfindungsgemäße Vorheizeinheit 40 einer Fixierbaugruppe einer elektrostatischen Reproduktionsvorrichtung verbesserte Steuermöglichkeiten in Bezug auf Glanzwirkung und Geschwindigkeit. Fig. 6 zeigt eine grafische Darstellung des Temperaturansprechverhaltens eines (bogenförmigen) Empfangselements in Bezug auf den Luftvolumenstrom aus einem Wärmestrahler. Jede Kurve stellt einen anderen Lufttemperaturparameter dar. Fig. 7 zeigt die Daten für die Glanzwirkung in Bezug auf Fixiergeschwindigkeit, d.h. der Transportgeschwindigkeit des Empfangselements. Die mit "ohne Vorheizen" bezeichnete Kurve zeigt eine Glanzeinbuße bei zunehmender Transportgeschwindigkeit (Verarbeitungsgeschwindigkeit) des Empfangselements. In Verbindung mit dem Vorheizen bleibt der Glanz bei steigender Geschwindigkeit im Wesentlichen gleich. Fig. 8 und 9 zeigen unterschiedliche Formen der resultierenden Glanzkurven in Bezug auf den prozentualen Markierungspartikelauftrag, der direkt proportional zur Stapelhöhe der Markierungspartikel ist. Stapelhöhen sind im Allgemeinen auch direkt proportional zur Glanzwirkung, bei sehr kleinen Stapelhöhen jedoch umgekehrt proportional.

[0022] Es ist festgestellt worden, dass mit zunehmender Auftragshöhe oder Stapelhöhe der Markierungspartikel auf dem Empfangselement die Glanzwirkung zunimmt. Fig. 8 zeigt Daten aus einem Vorheizversuch. Die Fixierwalzen-Sollpunkte blieben während dieses

Versuchs konstant, aber die Anfangstemperatur des Empfangselements wurde von Umgebungstemperatur (32,2°C) auf 72,8°C erhöht. Jede Kurve stellt eine bestimmte Ausgangstemperatur des Empfangselements dar. Fig. 9 zeigt die Wirkung einer Anhebung der Fixierwalzen-Sollpunkte (insbesondere der Fixierwalzen-Oberflächentemperatur) von 196,1 auf 226,7°C, während die Ausgangstemperatur des Empfangselements gleich blieb. Eine zusätzliche Kurve vergleicht die Verarbeitung "mit Vorheizen" und "ohne Vorheizen" bei einer Vorheiz-Ausgangstemperatur von 72,8°C. Die Solltemperatur der Fixierwalzen-Oberfläche betrug 196,1°C, entsprach also der Temperatur, bei der die mit 196,1°C bezeichnete Kurve verarbeitet wurde. Aus dem Diagramm lässt sich erkennen, dass die beiden Kurven sehr verschiedene Formen annehmen, obwohl die Einstelltemperaturen für die Walzenfixierung gleich waren. Wenn die Fixierbedingungen derart eingestellt wurden, dass die gleiche Glanzwirkung bei 0% bis 10% und bei 100% Auftrag erzielt wird, kommt es zu einer Reduzierung der Glanzunterschiede im Auftragsbereich von 30% bis 100%.

[0023] Die Einwirkung heißer Luft aus der erfindungsgemäßen Vorheizeinheit 40 auf das bildtragende Empfangselement ergibt die höchst möglichen Wärmeübertragungsgeschwindigkeiten zwischen Luft und Oberfläche, weil die laminare Schicht aufgebrochen wird, die eine Wärmeübertragung verhindert. Die auftreffende Luft kann innerhalb der verwendbaren Geschwindigkeiten jedoch möglicherweise die Positionierung eines in Transportbewegung befindlichen Empfangselements beeinträchtigen. Durch die Regionen hohen und niedrigen Drucks kann es zu einer Anhebung des Empfangselements von der Transportbahn kommen, wenn das Element darauf nicht einwandfrei gehalten wird. Bei unzureichender Lagebestimmung würde ein Papierträger zudem aufgrund der Trocknungswirkung schrumpfen und sich kräuseln. Die elektrostatische Endlosbahn 26 der Vorfixier-Transporteinheit 22 löst in Verbindung mit der Vorheizeinheit 40 diese Handhabungsprobleme des Empfangselements. Die Temperatur der elektrostatischen Endlosbahn wird durch Luftlamellen gesteuert.

[0024] In Verbindung mit der Vorheizeinheit 40 hat die zuvor beschriebene elektrostatische Vorfixier-Transporteinheit 22 mit einer Polyimid-Endlosbahn 26 Vorteile gegenüber Unterdruck-Transporteinrichtungen und Luftkissen-Transporteinrichtungen. Die Polyimidbahn ist glatt, und die elektrostatische Kraft hält den Träger hinreichend fest, so dass er sich während des Vorheizens nicht verziehen oder anheben kann. Die Glätte und die Endlosform der Bahn ermöglichen eine gleichmäßige Wärmeverteilung über den gesamten Bogen, wodurch durchgängige thermophysische Eigenschaften über den gesamten Bogen gewährleistet sind. In einem Unterdrucktransportgurt sind Öffnungen ausgebildet, durch die der Unterdruck den transportierten Bogen ansaugen kann. Die Öffnungen erzeugen einen Bereich mit niedrigem thermischen Widerstand, wodurch der

Bogen in diesen Bereichen stärker als in den Bereichen ohne Öffnungen gekühlt wird. Dieses Verhalten hinterlässt eine thermische Nachwirkung, die in der Fixierqualität und in der Oberflächengüte eines Drucks erkennbar ist. Luftkissentransportsysteme tragen Papier auf einem

[0025] Die Wiederverwendung der Luft für die erfindungsgemäße Vorheizeinheit 40 ist das effizienteste Verfahren zur Erwärmung dieser Luft. Eine Luftheizung ist aufgrund der geringen Wärmekapazität sehr energieaufwändig. Durch Wiederverwendung der Luft wird daher dem Heizelement 46 Luft bei einer erhöhten Temperatur zurückgeführt (nahe der Ausgangstemperatur der Heißluft). Die Wiederverwertung der Luft hat eine große Bedeutung, war aber vor der hier beschriebenen erfindungsgemäßen Vorheizeinheit nur schwer zu erreichen. Die Wiederverwendung der warmen Luft von der beschriebenen Anordnung der Vorheizeinheit 40 dient zudem dazu, Wärmeabstrahlung vom Gehäuse 42 in die Umgebung im Wesentlichen zu verhindern.

[0026] Der Vorheizvorgang dient dazu, eine wahlweise Änderung der Empfangselementtemperaturen vor der Walzenfixierung zu ermöglichen. Die notwendige Energie für eine effiziente und einwandfreie Walzenfixierung ist durch die Zeit definiert, die das Empfangselement in dem Fixierspalt verbringt, sowie durch die Temperatur der Fixierwalze. Fixierwalzen unterliegen allerdings zumindest teilweise konstruktiven Einschränkungen bedingt durch die maximalen Betriebstemperaturen des Walzenmaterials, die Heizverfahren, die Größe und Kosten. Durch Anheben der Eintrittstemperatur des Empfangselements kann der mögliche Betriebsbereich der Walzenfixierung erweitert werden, ohne die Walzentemperaturen oder die Spaltverweilzeit zu erhöhen (wodurch unter bestimmten Bedingungen die Grenzen der zulässigen Fixierung überschritten würden). Das Anheben der Eintrittstemperatur des Empfangselements ermöglicht eine höhere Geschwindigkeit der Walzenfixierung, indem ein Teil der zur Fixierung des Empfangselements notwendigen Energie angewandt wird, bevor das Empfangselement der Walzenfixierung unterzogen wird.

[0027] Die Möglichkeit, die Temperatur des Empfangselements (und des Markierungspartikelbildes) vor der Walzenfixierung zu ändern, ermöglicht eine Steuerung des Markierungspartikel-Schmelzvorgangs (d.h. eine Steuerung der Glanzwirkung). Es ist festgestellt worden, dass sich die Glanzwirkung direkt proportional zur Fixierenergie und zur Rauheit der Fixierwalzen verhält. Wenn die Eintrittstemperatur des Empfangselements bei Raumtemperatur liegt, führt dies also zu einer bestimmten Glanzwirkung. Die Erhöhung der Eintrittstemperatur des Empfangselements über die Raumtemperatur hinaus führt bei gleichen Walzenfixierbedingungen zu einer höheren Glanzwirkung. Die Reduzie-

rung der Glanzdifferenz (d.h. des Glanzes des Empfangselements gegenüber dem Glanz der fixierten Markierungspartikel) lässt sich durch eine Vergrößerung des Zeitfensters des Fixierverfahrens erzielen. Durch Vergrößerung des Zeitfensters wird die Zeit verlängert, in der die geschmolzenen Markierungspartikel fließen können. Das Zeitfenster der Walzenfixierung nach dem Stand der Technik betrug zwischen 10 ms und 100 ms. Mit einer erfindungsgemäßen Vorheizeinheit lässt sich das Zeitfenster jedoch auf einen Wert zwischen 200 ms bis 500 ms anheben.

[0028] Obwohl die Erfindung mit besonderem Bezug auf bevorzugte Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, sondern kann innerhalb ihres Geltungsbereichs Änderungen und Abwandlungen unterzogen werden.

Liste der Bezugszeichen

[0029]

L	Schalt- und Steuereinheit L
P	Transportweg
FR	Fixierwalze
N	Fixierspalt
M	Motor
P_{atm}	Umgebungsdruck
P_h	Hochdruck
P_L	Unterdruck
P_I	Unterdruck
10	Fixierbaugruppe
12	Fixierwalze
14	Lampe
16	Ölmechanismus
18	Andruckwalze
20	Reinigungsmechanismus
22	Vorfixier-Transporteinheit
24	Nachfixier-Transporteinheit
26	Endlosbahn
28a, b, c, d,	Walzen
30	Lader
32	Löselader
34	Abstreifelement
40	Vorheizeinheit
42	Gehäuse
42a	vordere Seitenwand
42b	hintere Seitenwand
42c,d	Außenseitenwand
44	Innenkammer
44a	Öffnung
46	Heizelement
46a	Heizwiderstandszelle
46b	Heizwiderstandszelle
48	Wärmeleitrippen
50	Luftströmungssystem
52	Lüfter
54	Kanal
56a, b	Verteilerkammer

58	Aufprallkammer
60	Aufprallelement
60a	Düsen
60b	Luftströmungsschlitze
62	Rückführweg
64	Kanal
66	Luftrückführkanäle
68	Niederdruckkammer
70	Öffnungen
72	Rückführweg
74	Tunnel
76	Deckenelement
76a	labyrinthartige Konfiguration
78	Wirbelerzeuger
80	Messerkante

Patentansprüche

1. Vorheizereinheit (40) in einer Fixierbaugruppe (10) insbesondere für eine elektrostatische Reproduktionsvorrichtung, in der ein bildweises Muster aus pigmentierten Markierungspartikeln auf einem Empfangselement fixierbar ist, das entlang eines Transportwegs (P) in Wirkbeziehung mit der Fixierbaugruppe (10) transportiert wird, wobei die Vorheizereinheit (40) insbesondere einen effizienten Betrieb der Fixierbaugruppe (10) und die Steuerung der Glanzwirkung ermöglicht und Folgendes umfasst:

ein Gehäuse (42), das eine Innenkammer (44) bildet, die sich zum Transportweg (P) des Empfangselements öffnet;

ein innerhalb dieser Innenkammer (44) angeordnetes Heizelement (46);

ein Luftströmungssystem (50) mit einem Lüfter (52), einer Verteilerkammer (56a), die in Strömungsverbindung mit dem Lüfter (52) und dem Heizelement (46) steht, ein in der Kammeröffnung neben dem Transportweg (P) angeordnetes Aufprallelement (60), eine Aufprallkammer (58), die in Strömungsverbindung mit dem Heizelement (46) und dem Aufprallelement (60) steht, und einen Rückführweg (62), der in Strömungsverbindung mit der Öffnung und dem Lüfter (52) steht, wobei Luft von dem Lüfter (52) durch das Heizelement (46) strömt und erwärmt wird und in der Öffnung auf ein Empfangselement trifft, auf dem ein Markierungspartikelbild angeordnet ist, und dann zurück zum Lüfter (52) geführt wird, wobei ein Austreten der Luft aus dieser Kammer im Wesentlichen verhindert wird.
2. Vorheizereinheit (40) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Heizelement (46) mindestens eine

Heizwiderstandszelle (46a) umfasst.

3. Vorheizereinheit (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Heizelement (46) zwei Heizwiderstandszellen (46a,b) umfasst, die jeweils eine Vielzahl von Wärmeleitrippen (48) umfassen, um den Heizwiderstandszellen (46a,b) eine erhöhte Wärmeübertragung zu verleihen.
4. Vorheizereinheit (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Aufprallelement (60) eine Vielzahl von Düsen (60a) umfasst.
5. Vorheizereinheit (40) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Aufprallelement (60) eine Vielzahl von Luftrückführkanälen (66) bildet, die zwischen den Düsen (60a) angeordnet sind.
6. Vorheizereinheit (40) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Düsen (60a) jeweils Luftströmungsschlitze (60b) bilden, die quer zur Transportrichtung des Empfangselements auf dem Transportweg (P) ausgerichtet sind, und dass die Luftrückführkanäle (66) parallel zu den Luftströmungsschlitzen (60b) ausgerichtet sind.
7. Vorheizereinheit (40) nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Aufprallelement (60) zudem eine Niederdruckkammer (68) umfasst, die in Strömungsverbindung mit den Luftrückführkanälen (66) und dem Rückführweg (62) steht.
8. Vorheizereinheit (40) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Gehäuse (42) der Vorheizereinheit (40) eine vordere und hintere Seitenwand (42a,42b) umfasst, die quer zur Transportrichtung des Empfangselements entlang des Transportwegs (P) angeordnet sind, sowie Außenseitenwände (42c, 42d), die gegenüber den äußeren Rändern des Transportwegs angeordnet sind, und dass der Rückführweg (62) Luftströmungswege umfasst, die in der Innenkammer (44) benachbart zur vorderen und hinteren Seitenwand (42a,42b) und zu den Außenseitenwänden (42c,42d) angeordnet sind.
9. Vorheizereinheit (40) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Gehäuse (42) der Vorheizereinheit (40)

Merkmale umfasst, die dazu beitragen, die Luft in dem Gehäuse (42) zu halten, wobei die Merkmale Tunnel umfassen, die von Elementen gebildet werden, die sich von der vorderen und hinteren und Seitenwand (42a, 42b) erstrecken, und die parallel zu dem Transportweg (P) des Empfangselements verlaufen und zu diesem beabstandet sind, wobei die Tunnel zur Erhöhung des Luftströmungswiderstands dienen.

5

10

10. Vorheizereinheit (40) nach einem der Ansprüche 8 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Aufprallelement (60) zudem einen Mechanismus (78) zur Ausbildung eines Luftwirbels umfasst, und zwar jeweils benachbart zu der vorderen und hinteren Seitenwand (42a, 42b) des Gehäuses (42).

15

11. Vorheizereinheit (40) nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Mechanismus (78) zur Ausbildung eines Luftwirbels entsprechende Radiusabschnitte umfasst, die unmittelbar benachbart zu den Düsen (60a) angeordnet sind und sich von denjenigen erstrecken, die der vorderen und hinteren Seitenwand (42a, 42b) am nächsten sind, wobei das von der jeweiligen Düse (60a) entfernte Ende jedes Radiusabschnitts eine Messerkante (80) bildet.

25

30

12. Fixierbaugruppe (10) für eine elektrostatische Reproduktionsvorrichtung, in der insbesondere ein bildweises Muster aus pigmentierten Markierungspartikeln auf einem Empfangselement fixierbar ist, das entlang eines Transportwegs (P) in Wirkbeziehung mit der Fixierbaugruppe (10) transportiert wird, wobei die Fixierbaugruppe (10) folgendes umfasst:

35

40

ein Fixierelement, das zu dem Transportweg (P) des Empfangselements benachbart angeordnet ist, um pigmentierte Markierungspartikel in einem Maße zu erwärmen, das ausreicht, damit diese Markierungspartikel an einem Empfangselement haften, das entlang des Transportwegs (P) transportiert wird;

eine Vorfixier-Transporteinheit (22) zum Transportieren von Empfangselementen zu dem Fixierelement; und

eine Vorheizereinheit (40) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.

45

50

13. Fixierbaugruppe (10) nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorfixier-Transporteinheit (22) eine dielektrische Bahn (26) und einen Lader (30) umfasst, um eine Ladung auf die dielektrische Bahn (26) aufzu-

55

bringen, die ausreicht, um darauf ein Empfangselement für den Transport damit festzuhalten.

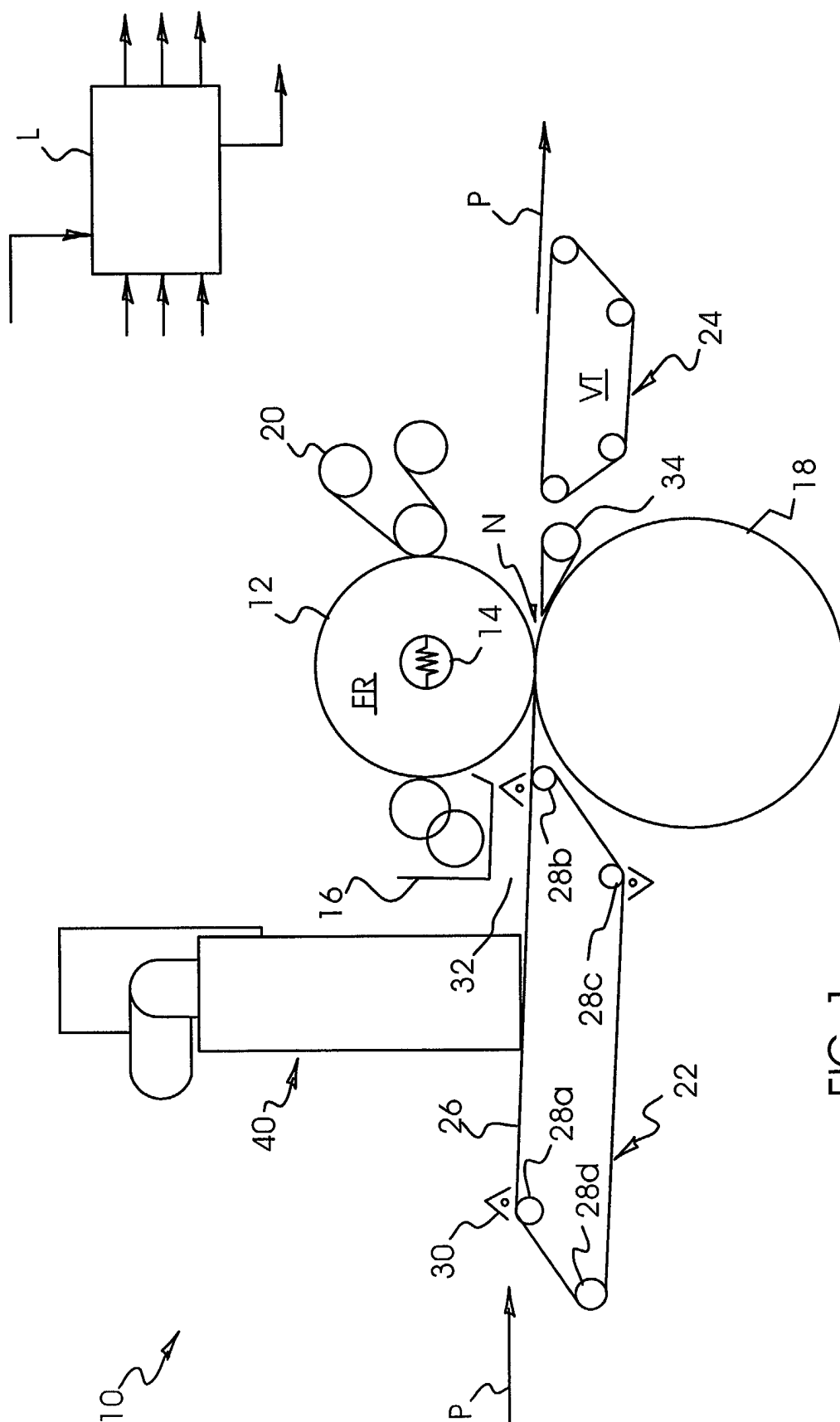


FIG. 1

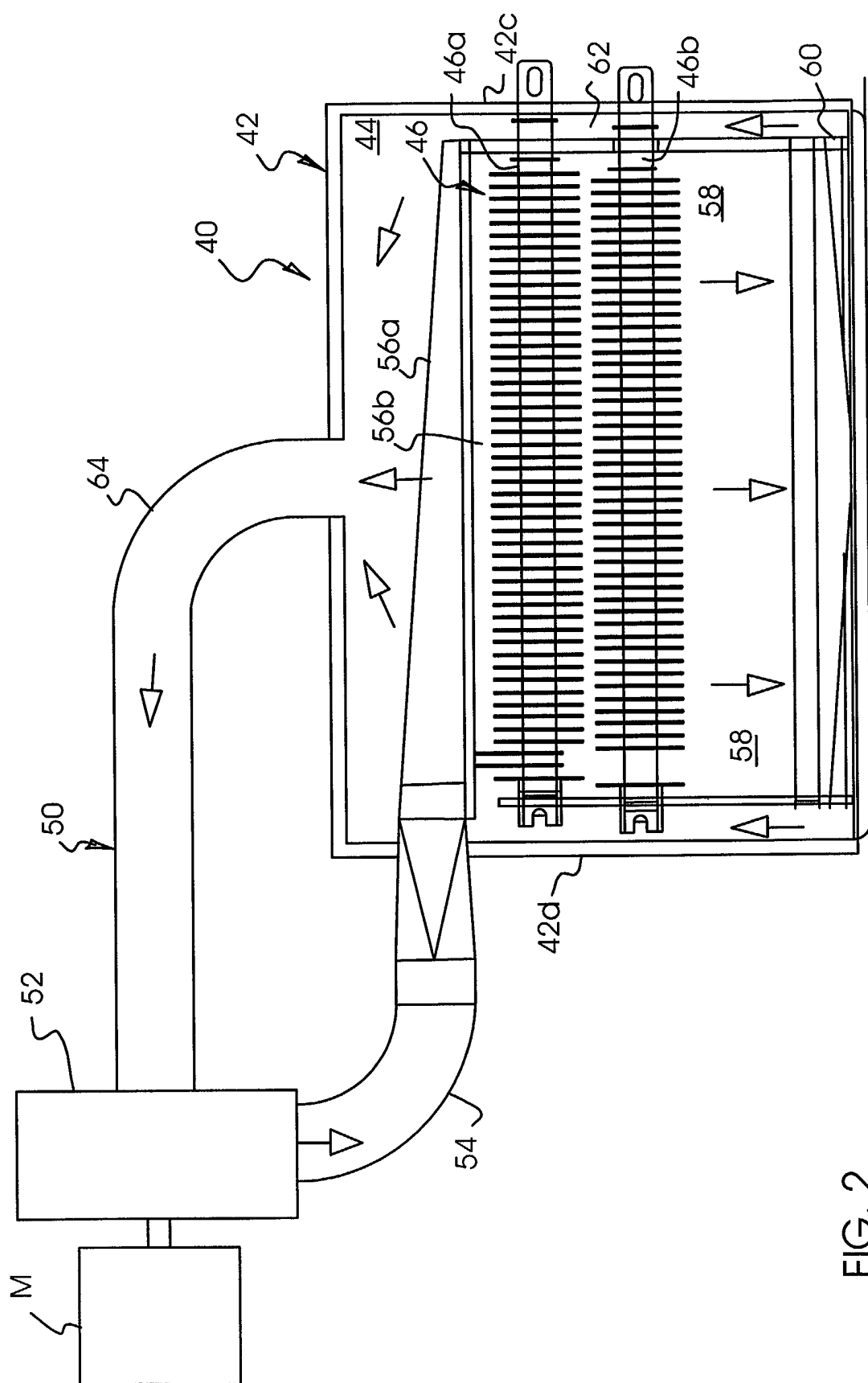


FIG. 2

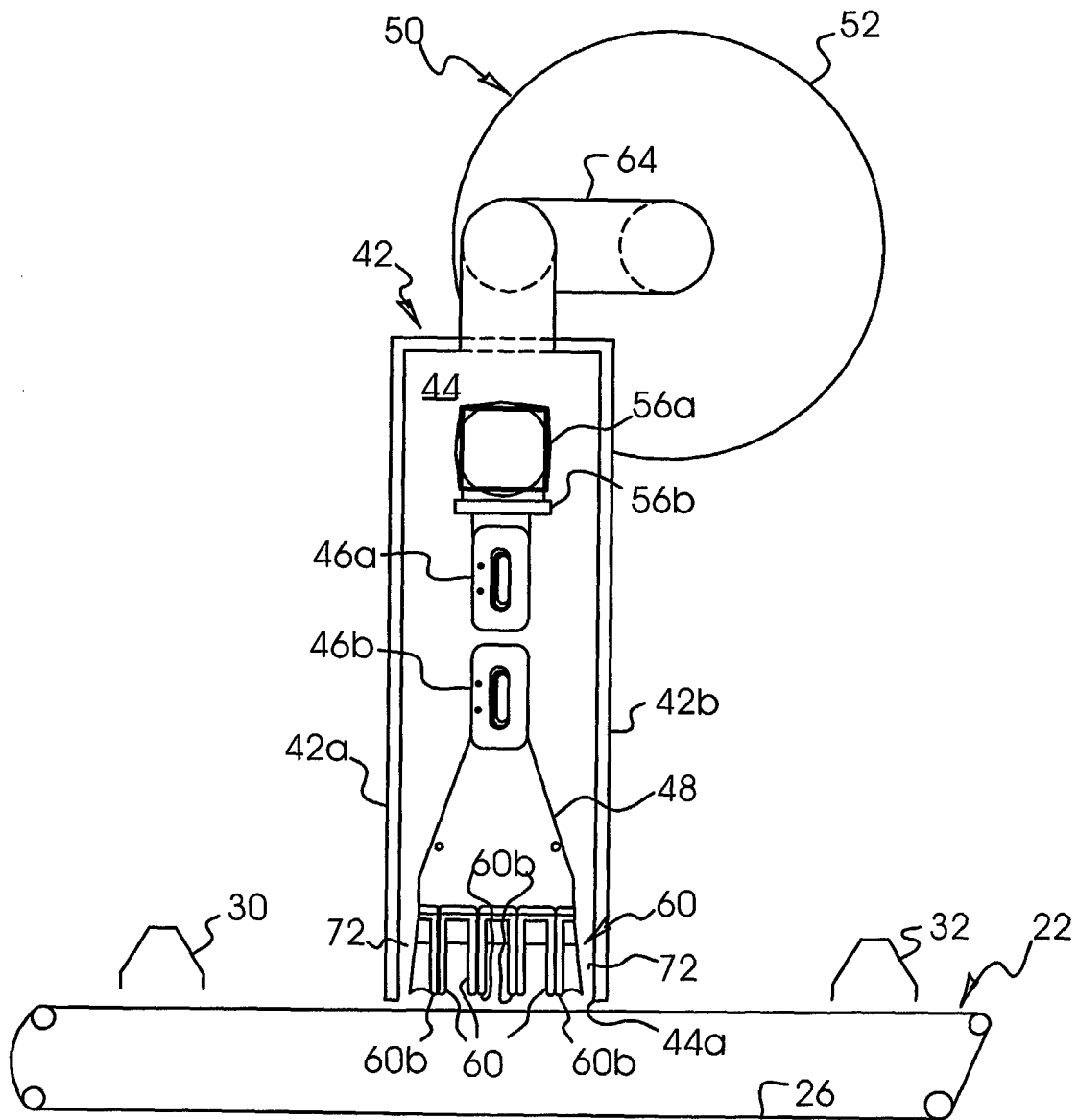


FIG. 3

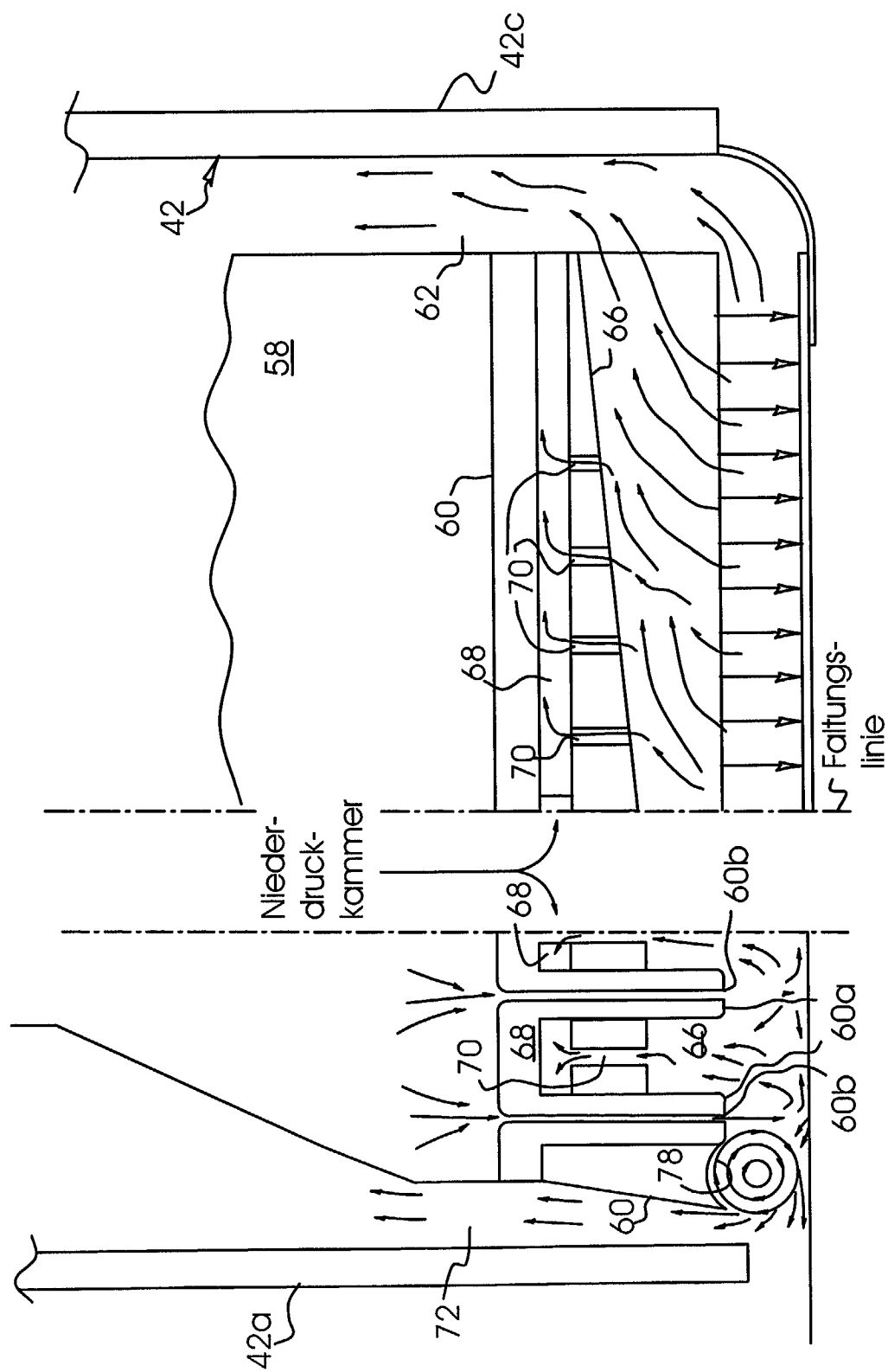


FIG. 4

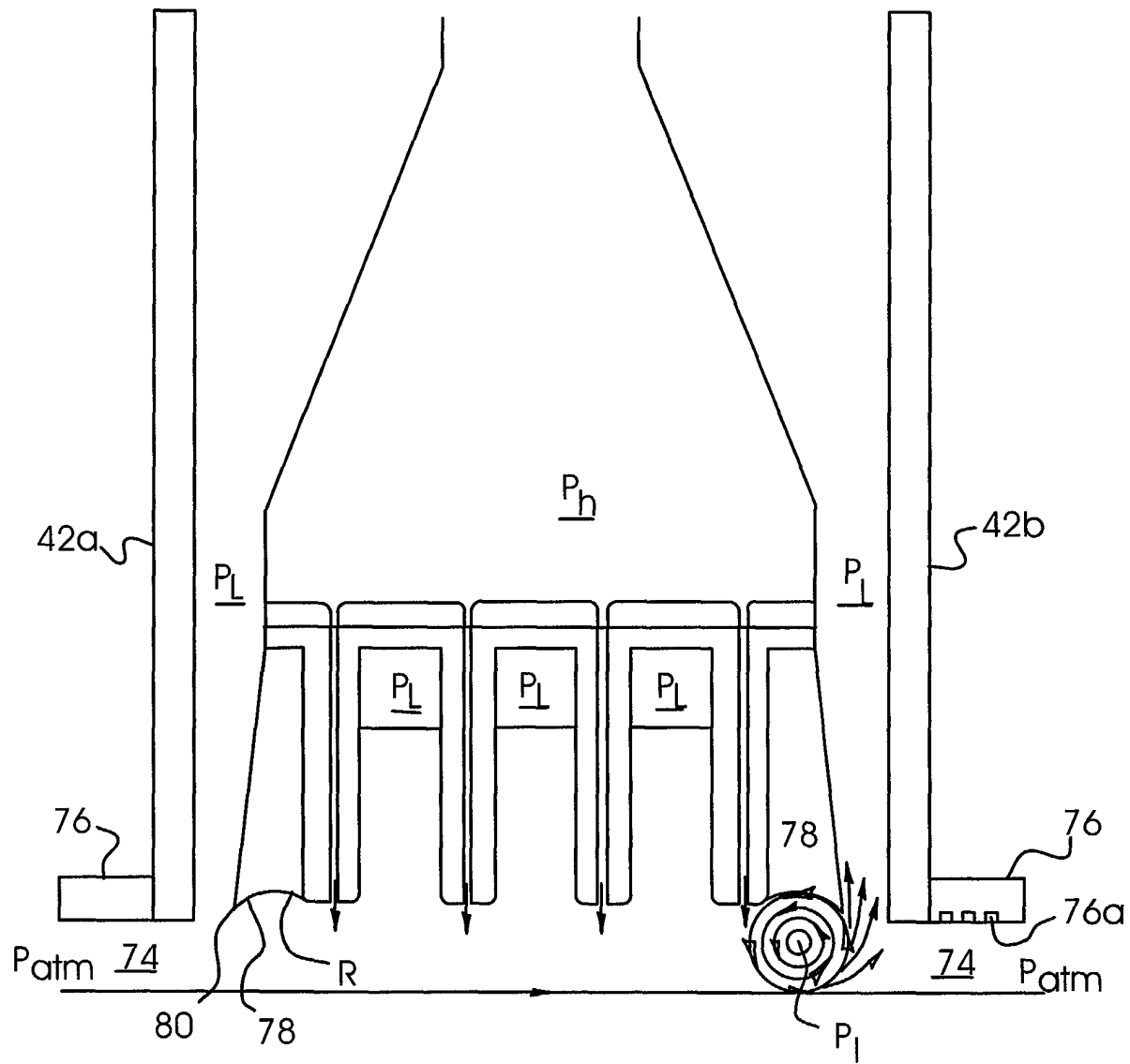


FIG. 5

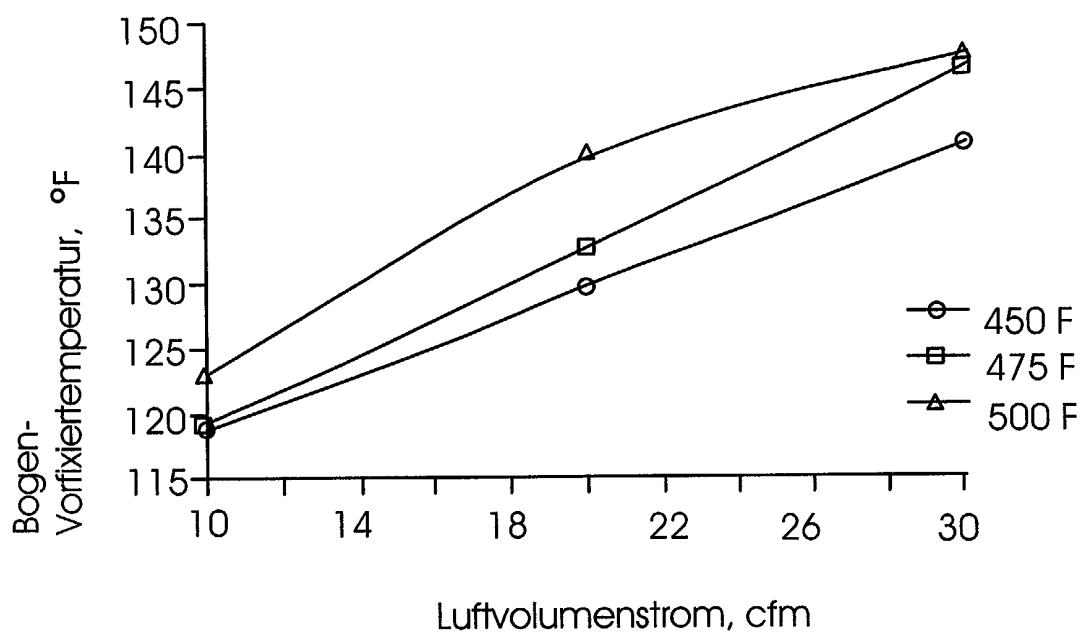


FIG. 6

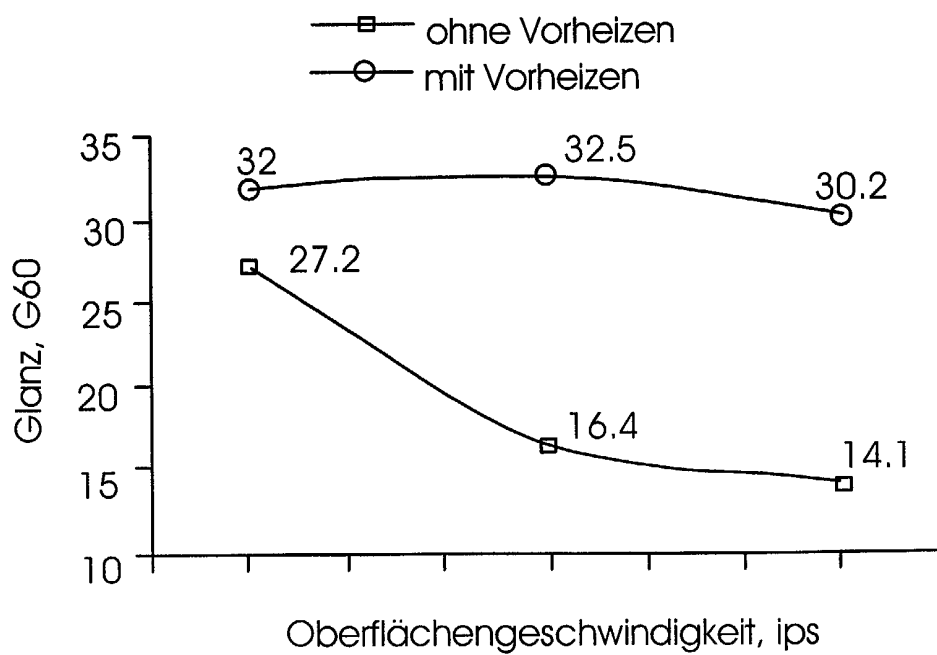


FIG. 7

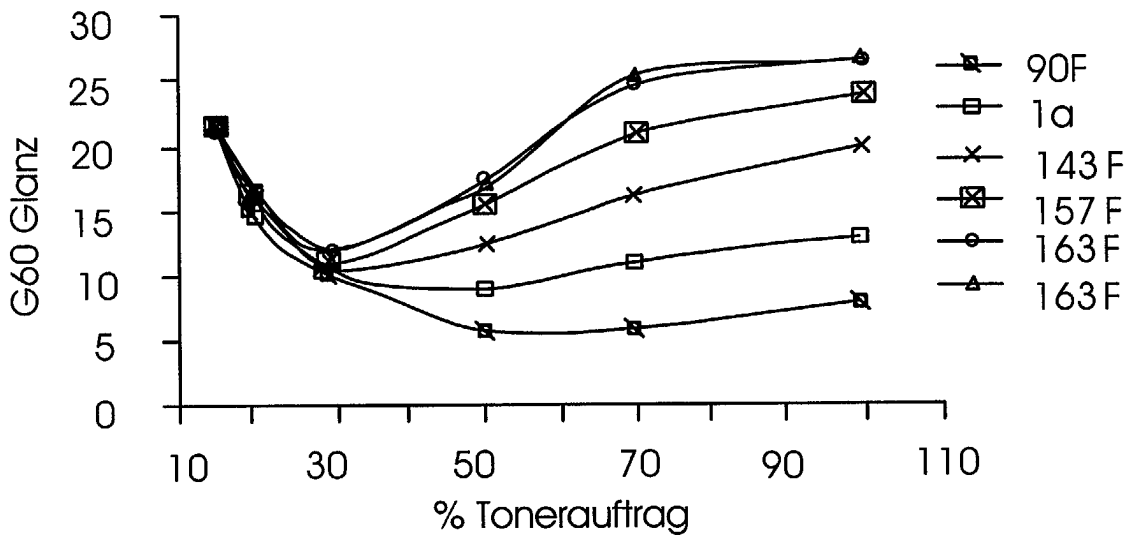


FIG. 8

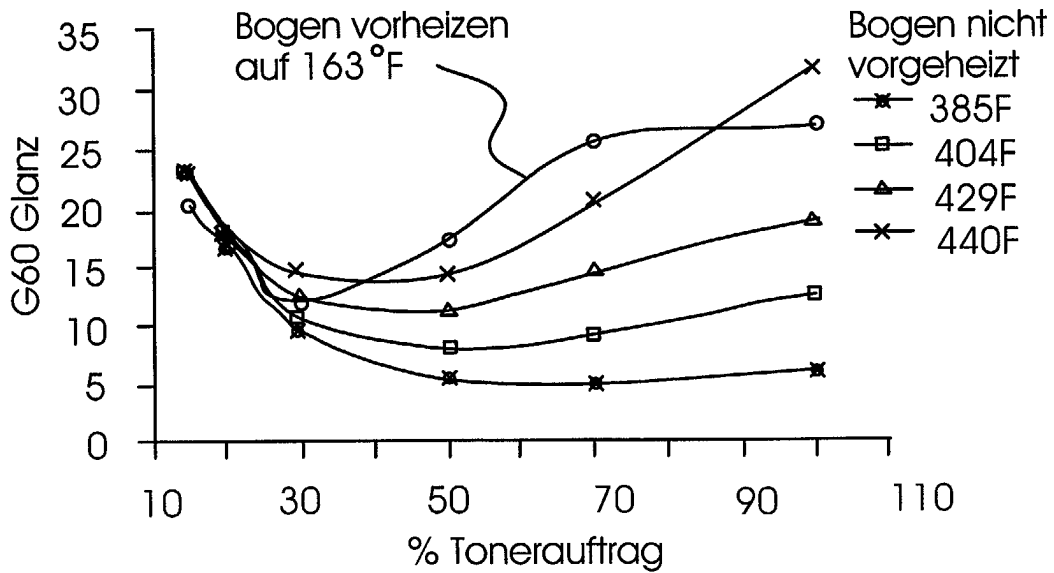


FIG. 9