



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.12.2003 Patentblatt 2003/50

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

(21) Anmeldenummer: **03004610.6**

(22) Anmeldetag: **01.03.2003**

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

(30) Priorität: **07.06.2002 DE 10225604**

(71) Anmelder: **NexPress Solutions LLC**
Rochester, New York 14653-7001 (US)

(72) Erfinder:
• **Behnke, Knut**
24118 Kiel (DE)
• **Krause, Hans-Otto**
24340 Eckernförde (DE)

- **Morgenweck, Frank-Michael**
24113 Molfsee (DE)
- **Rohde, Domingo**
24111 Kiel (DE)
- **Schulze-Hagenest, Detlef**
24113 Molfsee (DE)
- **Seimetz, Lars**
24239 Achterwehr (DE)
- **Tyagi, Dinesh**
Fairport, New York 14450-2625 (US)

(74) Vertreter: **Lauerwald, Jörg**
c/o Heidelberger Druckmaschinen AG,
IP-R4,
Dr.-Hell-Strasse
24107 Kiel (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Fixieren von Toner auf einem Substrat**

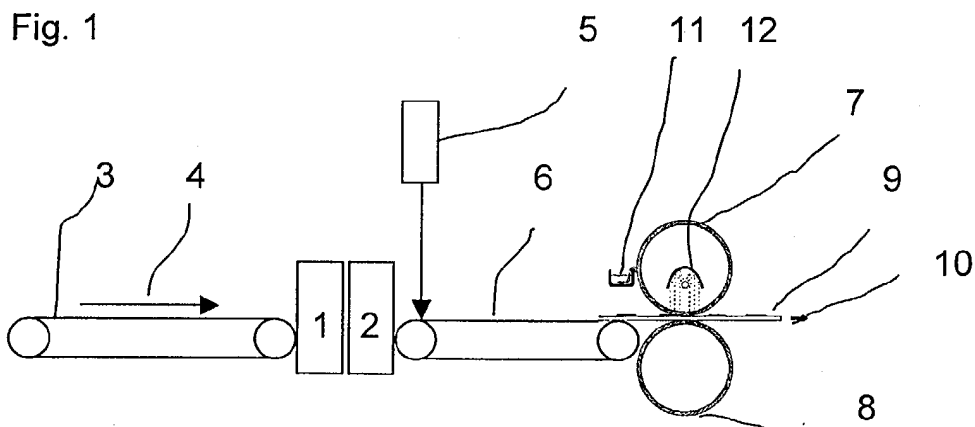
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fixieren von Toner auf einem Substrat, bei dem eine Fixiereinrichtung (7,8), vorzugsweise umfassend eine den Toner kontaktierende, erwärmbare Fixierwalze (7), verwendet wird, um den Toner auf eine Temperatur größer oder gleich seiner Glassübergangstemperatur zu erhitzen.

Des weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Fixieren von Toner auf einem Substrat, umfassend eine Fixiereinrichtung (7,8), vorzugsweise mit einer, den Toner kontaktierenden, erwärmbaren Fixierwalze (7).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, insbe-

sondere für eine Geschwindigkeitserhöhung, die Fixiereinrichtung (7,8) bei einem Verfahren bzw. einer Vorrichtung der genannten Gattung zu entlasten, ohne eventuelle Probleme der im vorhergehenden geschilderten Art nur örtlich zu verlagern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß in Verfahrenshinsicht dadurch gelöst, daß vor der Erhitzung des Toners durch die Fixiereinrichtung (7,8) eine Vorerwärmung berührungslos durchgeführt wird (1,2), mit welcher der Toner zunächst auf eine Temperatur kleiner oder gleich seiner Glasübergangstemperatur erwärmt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fixieren von Toner auf einem Substrat, bei dem eine Fixiereinrichtung (Fuser), vorzugsweise umfassend eine den Toner kontaktierende, erwärmbare Fixierwalze, verwendet wird, um den Toner auf eine Temperatur größer oder gleich seiner Glasübergangstemperatur zu erhitzen.

[0002] Des weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Fixieren von Toner auf einem Substrat, umfassend eine Fixiereinrichtung (Fuser), vorzugsweise mit einer, den Toner kontaktierenden, erwärmbaren Fixierwalze, um den Toner auf eine Temperatur größer oder gleich seiner Glasübergangstemperatur zu erhitzen, vorzugsweise zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens.

[0003] Beim elektrostatischen bzw. elektrofotographischen Drucken wird ein latentes elektrostatisches Bild mit geladenen Tonerpartikeln auf einer Bebilderungstrommel entwickelt und auf ein Substrat bzw. einen Bedruckstoff, wie insbesondere Papier in Form von Bögen oder in Form eines fortlaufenden Bandes, übertragen. Dabei werden zum Beispiel beim Vierfarbdruck vier latente Bilder in den vier Farbauszügen Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz nacheinander und übereinander auf das Substrat übertragen. Insbesondere das fertige einfarbige oder mehrfarbige latente Bild wird dann mittels einer Fixiereinrichtung auf dem Substrat fixiert. Dies geschieht üblicherweise mittels einer erwärmbaren Fixierwalze, die auf dem Tonerbild abgerollt wird und dabei den Toner bis oberhalb seiner Glasübergangstemperatur erhitzt, also schmilzt, und gleichzeitig unter Druckbeaufschlagung in das Substrat einarbeitet, an dem es nach seiner Abkühlung fixiert ist. Dabei verbinden sich einander benachbarte Tonerpartikel und bilden letztlich eine Polymerschicht auf und an dem Substrat.

[0004] Ein Problem kann bei dem geschilderten Vorgehen auftreten, wenn eine größere Anzahl von Druckvorgängen in einer bestimmten Zeiteinheit durchgeführt werden soll, das Verfahren also beschleunigt werden soll. Dann kann sich nämlich der Fixiervorgang als geschwindigkeitsbegrenzender Faktor des Druckverfahrens erweisen, weil er nicht linear beschleunigt werden kann.

[0005] Soll der Fixiervorgang beschleunigt werden, könnte daran gedacht werden, die Temperatur der Fixierrolle zu erhöhen und / oder den Fixierbereich zwischen der Fixierwalze und einer Gegendruckrolle in Substrattransportrichtung zu vergrößern.

[0006] Eine Erhöhung der Temperatur führt aber zu einer reduzierten Lebensdauer der Fixierwalze, insbesondere ihrer Beschichtung bzw. Ummantelung. Zudem wird beim Fixieren mit einer Fixierwalze ein Silikonöl als Trennmittel genutzt, um zu verhindern, daß Toner an der Fixierwalze haftet und nachfolgende Druckvorgänge beeinträchtigt. Auch dieses Öl muß häufiger nachgefüllt werden und wird in seinem Verbrauch erhöht, wobei zusätzlich die Gefahr besteht, daß es auf Transporteinrichtungen haftet, diese verschmutzt und weitergetragen wird, so daß auch dieses Öl nachfolgende Druckvorgänge beeinträchtigen kann.

[0007] Soll der Fixierbereich vergrößert werden, kann dies im Prinzip auf zweierlei Weise geschehen, indem der Druck zwischen Fixierwalze und Gegendruckrolle vergrößert wird und dadurch ein größerer abgeplatteter Bereich entsteht, oder, indem eine Fixierwalze mit einem größeren Durchmesser verwendet wird. Durch einen größeren Druck kann wiederum die Lebensdauer der Fixierwalze, insbesondere ihrer Beschichtung, verringert werden, und es kann zu Beschädigungen, insbesondere zu Zerknitterungen, des Substrates kommen. Wird der Durchmesser der Fixierwalze vergrößert, kann es leichter zu Substratstaus kommen. Außerdem werden dadurch die Baukosten und die Baugröße problematisch.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, insbesondere für eine Geschwindigkeitserhöhung, die Fixiereinrichtung bei einem Verfahren bzw. einer Vorrichtung der eingangs genannten Gattung zu entlasten, ohne eventuelle Probleme der im vorhergehenden geschilderten Art nur örtlich zu verlagern.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß in Verfahrenshinsicht dadurch gelöst, daß vor der Erhitzung des Toners durch die Fixiereinrichtung eine Vorerwärmung berührungslos durchgeführt wird, mit welcher der Toner zunächst auf eine Temperatur kleiner oder gleich seiner Glasübergangstemperatur erwärmt wird.

[0010] "Vorerwärmung" bedeutet dabei, daß der Toner bis in den Bereich seiner Glasübergangstemperatur erhitzt wird, aber diese Temperatur nicht überschritten wird, um ein Schmelzen des Toners zu vermeiden. Demgegenüber beinhaltet "Fixieren" eine Erhitzung des Toners oberhalb seiner Glasübergangstemperatur. Vorzugsweise wird jedoch ein Toner mit einer möglichst scharf definierten Glasübergangstemperatur verwendet, so daß daher eine Vorerwärmung und eine Fixierung mit ihren Temperaturbereichen dicht aneinandergrenzen können.

[0011] Durch die erfindungsgemäße, berührungslose Vorerwärmung wird der Fixiervorgang insbesondere zeitlich entlastet und auch im Hinblick auf die Gefahr von Substratstaus, ohne daß die Probleme aus dem Fixierbereich in den Vorerwärmungsbereich vorverlagert würden. Hierbei ist die berührungslose Vorerwärmung von besonderem Vorteil.

[0012] Eine kontaktierende Vorerwärmung mittels eines erhitzbaren Sattels, der auf das Toner tragende Substrat zu dessen Erwärmung aufgedrückt werden kann, ist im Prinzip, zum Beispiel aus der US-A-4147922, bekannt. Derartige Sättel sind jedoch von relativ großer Baugröße und können insbesondere beim sogenannten Duplex-Drucken, dem beidseitigen Bedrucken eines Substrates im Schön- und Widerdruck, Probleme aufwerfen, weil derartige Sättel doch so hoch erhitzt werden müssen, daß insbesondere ein schon auf einer ersten Seite (Unterseite) des Substrates fixiertes

Druckbild erneut aufgeweicht und verschmiert werden kann, zumal ein Gegendruckelement gerade an dieser Unterseite anliegt. Dagegen kann bei der erfindungsgemäß berührungslos erfolgenden Vorerwärmung eine Temperatur deutlich unterhalb der Glasübergangstemperatur präzise und konstant eingestellt werden und das Substrat kann gegebenenfalls sogar "schwebend", beispielsweise auf einem Luftpolster, transportiert werden. Die Vorerwärmung erfolgt erfindungsgemäß bevorzugt durch eine Mikrowellenanwendung, mit der mit Vorteil das Substrat und mittelbar über das Substrat, zum Teil aber auch unmittelbar der Toner erwärmt wird.

[0013] Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verfahren auf Substratbögen oder (kontinuierlich) auf Substratbänder angewendet werden. Als eigentlicher Fixierschritt kommt die Anwendung einer beliebigen Technik in Betracht, also beispielsweise eine berührungslose Fixierung durch Mikrowellen, Infrarotbestrahlung, Blitzlicht-Bestrahlung oder dergleichen, oder mit Berührung durch ein Band oder eine Fixierwalze oder dergleichen. Dabei können auch weitere Druckqualitätsparameter, wie zum Beispiel Tonergranz, Berücksichtigung finden.

[0014] Bevorzugt sieht das erfindungsgemäße Verfahren vor, daß resonante bzw. stehende Mikrowellen Anwendung finden. Hierbei kann durch die Auswahl und / oder Abstimmung der Resonatoren sehr zielgerichtet und bedarfsgerecht gearbeitet werden und insbesondere verschiedenen Druckqualitätsmerkmalen Rechnung getragen werden, wie auch im weiteren noch dargelegt werden wird.

[0015] Um einen besseren Energieeintrag zu erzielen, kann das Substrat vor der Mikrowellenbeaufschlagung angefeuchtet werden. Dies kann beispielsweise mit 100°C heißem Wasserdampf geschehen. Dabei kann das Substrat vorzugsweise beidseitig angefeuchtet werden, um Spannungen und Biegungen des Substrates zu vermeiden. Zudem wird durch Kondensationswärme das Toner tragende Substrat ebenfalls bereits erwärmt.

[0016] Eine andere Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß ein Transportmittel, z. B. ein Saugband oder ein elektrostatisches Transportband, zum Transport des Substrates von dem Ort der Vorerwärmung zum Ort der Fixierung des Toners auf eine konstante Temperatur von vorzugsweise etwa 40°C temperiert wird.

[0017] Zur Energieersparnis bzw. für einen hohen Wirkungsgrad können eine Abwärme oder Energieabfälle im weitesten Sinne für die Vorerwärmung genutzt oder mitgenutzt werden. Zum Beispiel kann Abwärme oder ein Energieabfall von einem Magnetron, einem Zirkulator oder von einer Wasserlast genutzt werden. Damit kann beispielsweise Spülluft erwärmt werden.

[0018] An ein Magnetron können Abstände überbrückende bzw. vermeidende Wellenleiter hin zum Applikator verwendet werden. Gegen Leckstrahlung im Bereich des Applikators kann an Materialspalten eine sogenannte Choke-Struktur mit lippenartigen Vorsprüngen vorgesehen sein. Auch kann absorbierendes Material an der Außenseite des Applikators verwendet werden.

[0019] Für eine Vorrichtung zum Fixieren von Toner auf einem Substrat, umfassend eine Fixiereinrichtung (Fuser), vorzugsweise mit einer, den Toner kontaktierenden, erwärmbaren Fixierwalze, um den Toner auf eine Temperatur größer oder gleich seiner Glasübergangstemperatur zu erhitzen, vorzugsweise zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, die sich erfindungsgemäß auszeichnet durch eine Vorheizeinrichtung zur berührungslosen Vorerwärmung des Toners auf eine Temperatur kleiner oder gleich seiner Glasübergangstemperatur, wird selbständiger Schutz beansprucht. Die sich dadurch ergebenden Vorteile sind sinngemäß bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren geschildert worden.

[0020] Insbesondere kann die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Mikrowellenquelle umfassen, an welche die Vorheizeinrichtung für eine Vorwärmung durch Mikrowellenanwendung angeschlossen ist. Dabei kann die Vorheizeinrichtung vorzugsweise wenigstens einen Mikrowellenresonator zur Erzeugung stehender Mikrowellen umfassen. Es können insbesondere mehrere Resonatoren mit horizontal verlaufenden Mikrowellen in Substrattransportrichtung hintereinander und jeweils um einen Bruchteil einer Mikrowellenlänge querversetzt zueinander angeordnet sein, um eine möglichst gleichmäßige Erwärmung über die Breite des Substrates zu erzielen. Es können aber beispielsweise auch Resonatoren, zum Beispiel zueinander gestaffelt, angeordnet sein, die lotrecht durch das Substrat verlaufende Mikrowellen ausbilden.

[0021] Eine prinzipielle Ausbildung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann beispielsweise auf eine Kombination einer Vorheizeinrichtung und einer Fixiereinrichtung konzipiert sein, bei der wenigstens ein Transportmittel das Substrat in die Vorheizeinrichtung transportiert und von der Vorheizeinrichtung in die Fixiereinrichtung transportiert, wonach eine Abkühlungsstrecke für das Toner tragende Substrat folgt, um eine Abkühlung des Toners wieder unter seine Glasübergangstemperatur zu erreichen. Dabei können alle bekannten Arten von ein oder mehreren Mikrowellenapplikatoren zur Erzeugung resonanter oder nichtresonanter Mikrowellen für die Vorerwärmung verwendet werden.

[0022] Die Vorrichtung kann leicht zu öffnen, beispielsweise klammerartig, ausgebildet sein, um im Falle eines Substratstaus den Substratweg für eine Beseitigung dieses Staus zugänglich zu machen.

[0023] Für eine resonante Mikrowellenerzeugung wird üblicherweise ein kontaktierender oder nicht-kontaktierender Tauchkolben (plunger) zur Abstimmung des Mikrowellenapplikators verwendet. Bei einer genauen Bestimmung der Applikatorgeometrie ist ein solcher plunger oder ein tuner nicht notwendig. Der plunger kann durch eine definiert platzierte Endwand ersetzt werden und der tuner kann durch fixe Metallstummel und / oder durch Blöcke aus Polytetrafluoräthylen in einem Wellenleiter zur Einstellung der Länge des Wellenleiters zwischen der Mikrowellenquelle und der

Apertur ersetzt werden. Die Apertur, welche die Resonzkammer definiert, kann eine beliebige Form, insbesondere eine rechtwinkelige oder sphärische bzw. gebogene Form haben.

[0024] Im Falle insbesondere der Verwendung eines TE₁₀N-Resonators kann die Wellenlänge im Resonator, das heißt der Abstand der Maxima, durch die Weite des Resonators senkrecht zur Ebene des Substrates optimiert werden. Bei einer Weite von beispw. 94 mm beträgt der Abstand der Maxima 84 mm. Daher kann bei einer Überlappung von zwei Applikatoren eine absolute Toleranz der Substrattemperatur von 6°C ($\pm 3^\circ\text{C}$, entsprechend $\pm 5\%$) erreicht werden. Bei einer Weite von beispw. 109 mm beträgt der Abstand der Maxima nur 73 mm, was zu einer Toleranz von 4°C ($\pm 2^\circ\text{C}$, entsprechend $\pm 3\%$) führt.

[0025] Die Höhe eines Resonators in Substrattransportrichtung wird optimiert, um eine hohe elektrische Feldstärke zu erreichen, ohne Entladungen im Applikator. Daher werden gute Resultate erzielt mit Höhen von beispw. 54 mm, 34 mm, 24 mm und 20 mm. Die kleineren Werte werden für eine höhere elektrische Feldstärke bevorzugt. Eine höhere elektrische Feldstärke erhöht die Effizienz des Mikrowellensystems für Substrate mit niedrigeren Verlusten, wie zum Beispiel Papier.

[0026] Die Frequenzanpassung eines resonanten Applikators ist größenabhängig in Längsrichtung. Nach einer längeren Betriebsdauer kann das Heizen des Applikators durch Wandverluste, bedingt durch Oberflächenströme an der inneren Oberfläche des Applikators, induziert durch Mikrowellenstrahlung im Applikator, zu einer Abstimmungsveränderung (detuning) des resonanten Applikators führen. Zur Vermeidung dessen wird vorgeschlagen, die frequenzbestimmenden Teile des resonanten Applikators (Apertur und plunger) temperaturunabhängig, eventuell temperaturstabilisiert, zueinander zu positionieren, wobei der Applikator selbst beweglich gelagert ist, so daß die inneren Dimensionen des resonanten Applikators sich nicht während eines kontinuierlichen Betriebes ändern.

[0027] Ausführungs- und Anwendungsbeispiele, aus denen sich weitere erfinderische Merkmale ergeben können, auf die die Erfindung in ihrem Umfang aber nicht beschränkt ist, sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen experimentellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Kombination aus einer Vorheizeinrichtung und einer Fixiereinrichtung,

Fig. 2 eine erste Temperaturverteilung bei einer ersten Anwendung eines Aufbaues gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 eine zweite Temperaturverteilung bei einer zweiten Anwendung eines Aufbaues gemäß Fig. 1.

[0028] Fig. 1 zeigt einen prinzipiellen, experimentellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Sie weist eine Vorheizeinrichtung auf, die zwei Resonatoren 1 und 2 umfaßt und der ein vorzuerwärmendes Substrat auf einem Transportband 3 in Transportrichtung 4 zugeführt wird. Das Transportband 3 könnte das Substrat mit Vakuum oder elektrostatisch fixieren.

[0029] Die Resonatoren 1, 2 sind TE₁₀N-Resonatoren, die quer zur Transportrichtung 4 ausgerichtet sind und in Transportrichtung hintereinander angeordnet sind, und zwar in einer Weise und in einem Maße zueinander querversetzt, daß die Maxima der Mikrowelle des ersten Resonators 1 genau auf Lücke zu den Maxima der Mikrowelle des nachfolgenden Resonators 2 positioniert sind. Die Temperatur, die mit den Resonatoren 1, 2 möglichst gleichmäßig über die Breite des Substrates dem Toner tragenden Substrat erteilt wird, kann in der experimentellen Anordnung der Fig. 1 beim Austritt aus den Resonatoren mit einem Linienpyrometer 5 gemessen werden. Ist die Vorrichtung in zufriedenstellender Weise ausgemessen und eingestellt, kann im Prinzip dieselbe Vorrichtung wie in Fig. 1, unter Fortlassung des Pyrometers 5, auch als Einbau in eine elektrophotographische Druckmaschine genommen werden.

[0030] Von den Resonatoren 1, 2 hin zu der Fixiereinrichtung wird das vorerwärmte Substrat mittels eines zweiten Transportbandes 6 transportiert. Mit diesem Transportband 6 kann das Substrat auch weiterhin temperiert werden.

[0031] Die Fixiereinrichtung umfaßt im wesentlichen eine im Querschnitt dargestellte Fixierwalze 7, die mittels einer innerlichen Wärmequelle 12, zum Beispiel einer Strahlungsquelle, erwärmt wird, und zwar auf eine Temperatur oberhalb der Glasübergangstemperatur des Toners auf dem Substrat. Im Bereich dieser Fixiereinrichtung ist einmal schematisch ein Toner tragendes, bogenförmiges Substrat 9 angedeutet, das nach der Fixierung in Richtung des Pfeiles 10 einer Kühlung zugeführt wird.

[0032] Die Fixierwalze 7 wird aus einem schematisch angedeuteten Ölreservoir 11 mit einem Silikonöl als Trennmittel zur Vermeidung einer Anhaftung von Toner an der Fixierwalze 7 versorgt. Als Widerlager für die das Substrat 9 auch mit Druck beaufschlagende Fixierwalze 7 dient eine Gegendruckrolle 8.

[0033] Fig. 2 zeigt den Verlauf der von den Resonatoren 1, 2 im Substrat erzeugten Temperatur, und zwar einmal in gestrichelter Linie, wenn nur der Resonator 2 eingeschaltet ist, einmal in durchgezogener Linie, wenn nur der Resonator 1 eingeschaltet ist, wobei dessen Maxima der stehenden Mikrowelle zu den Maxima der Mikrowelle des Resonators 2 genau auf Lücke bzw. um eine halbe Wellenlänge der in Fig. 2 (und Fig. 3) dargestellten Wellenlänge der stehenden Welle, die dem Energieeintrag entspricht und nur halb so groß ist wie die Wellenlänge der ursprünglich

eingespeisten freien Mikrowelle, phasenverschoben angeordnet sind, und einmal in durchgezogener Linie als Umhüllende bei beiden eingeschalteten Resonatoren 1 + 2. Die Umhüllende ergibt im Substrat eine über die auf der Abszisse aufgetragene Breite des Substrates nahezu gleichmäßige Temperatur von etwa $75^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. Die Temperaturen wurden mit dem Linienpyrometer 5 gemäß Fig. 1 gemessen. Dabei wurde als Substrat ein Papier mit einem spezifischen Flächengewicht von 220 g/m^2 , bei einer Substratvortriebsgeschwindigkeit von 50 cm/s , bei einer Mikrowellenleistung von 2 kW pro Resonator und bei einer Pixelgröße von $3,1\text{ mm}$ verwendet.

[0034] In Fig. 3 ist ein zweiter Temperaturverlauf entsprechend Fig. 2 aufgetragen, jedoch diesmal mit Mikrowellenmaxima, die einen etwas kleineren Abstand zueinander aufweisen als in der Darstellung der Fig. 2, was, wie weiter oben erwähnt, mittels der gewählten Weite des Resonators eingestellt bzw. vorgegeben werden kann. Durch die kleineren Maximaabstände in Fig. 3 ist der Temperaturverlauf über die Substratbreite erkennbar noch gleichmäßiger als im Falle der Fig. 2.

[0035] Die Entlastung der Fixiereinrichtung mittels einer erfindungsgemäßen Vorerwärmung soll im Nachfolgenden noch einmal anhand von Tabellen verdeutlicht werden. Insbesondere ist den Tabellen entnehmbar, daß eine höhere Vorerwärmung des Papiers als Substrat eine Verkürzung der Zeitdauer des Fixiervorganges ergibt und daher eine Vergrößerung der Papiertransportgeschwindigkeit erlaubt, wodurch auch insgesamt ohne Probleme bei der Fixierung eine höhere Druckgeschwindigkeit mit einer Druckmaschine erzielt werden kann.

[0036] Dabei wird im Beispiel 1 der Tabelle 1 ein Papier mit einem spezifischen Flächengewicht von 80 g/m^2 und im zweiten Beispiel in Tabelle 2 ein Papier mit einem spezifischen Flächengewicht von 300 g/m^2 verwendet.

Beispiel 1

[0037]

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

(Tabelle 1):

| Papiergeschwindigkeit | Fixierzeit | Papiertemp. | Fixierwalzentemperatur | Toner/Papier Oberflächentemperatur | Kommentar |
|-----------------------|------------|-------------|------------------------|------------------------------------|------------------|
| 30cm/s | 60ms | 27°C | 160°C | 110°C | Keine Vorheizung |
| 45cm/s | 40ms | 44°C | 160°C | 110°C | 2x 1500kW |
| 60cm/s | 30ms | 54°C | 160°C | 110°C | 2x 2000kW |

Beispiel 2

[0038]

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

(Tabelle 2):

| Papiergeschwindigkeit | Fixierzeit | Papiertemp. | Fixierwalzentemperatur | Toner/Papier Oberflächentemperatur | Kommentar |
|-----------------------|------------|-------------|------------------------|------------------------------------|------------------|
| 30cm/s | 60ms | 27°C | 160°C | 112°C | Keine Vorheizung |
| 45cm/s | 40ms | 40°C | 160°C | 112°C | 2x 1500kW |
| 60cm/s | 30ms | 48°C | 160°C | 112°C | 2x 2000kW |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fixieren von Toner auf einem Substrat, bei dem eine Fixiereinrichtung (Fuser), vorzugsweise umfassend eine den Toner kontaktierende, erwärmbare Fixierwalze, verwendet wird, um den Toner auf eine Temperatur größer oder gleich seiner Glasübergangstemperatur zu erhitzen,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor der Erhitzung des Toners durch die Fixiereinrichtung eine Vorerwärmung berührungslos durchgeführt wird, mit welcher der Toner zunächst auf eine Temperatur kleiner oder gleich seiner Glasübergangstemperatur erwärmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, **daß** die Vorerwärmung mittels einer Mikrowellenanwendung durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, **daß** eine resonante Mikrowellenanwendung durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, **daß** das Substrat vor der Mikrowellenanwendung angefeuchtet wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, **daß** ein Transportmittel zum Transport des Substrates von dem Ort der Vorerwärmung zum Ort der Fixierung des Toners auf eine konstante Temperatur von vorzugsweise etwa 40°C temperiert wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, **daß** Abwärme und / oder Energieabfälle im weitesten Sinne für die Vorerwärmung genutzt werden.
7. Vorrichtung zum Fixieren von Toner auf einem Substrat, umfassend eine Fixiereinrichtung (Fuser), vorzugsweise mit einer, den Toner kontaktierenden, erwärmbaren Fixierwalze, um den Toner auf eine Temperatur größer oder gleich seiner Glasübergangstemperatur zu erhitzen, vorzugsweise zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
eine Vorheizeinrichtung zur berührungslosen Vorerwärmung des Toners auf eine Temperatur kleiner oder gleich seiner Glasübergangstemperatur.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, **daß** die Vorheizeinrichtung an wenigstens eine Mikrowellenquelle angeschlossen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, **daß** die Vorheizeinrichtung wenigstens einen Mikrowellenresonator umfaßt.

Fig. 1

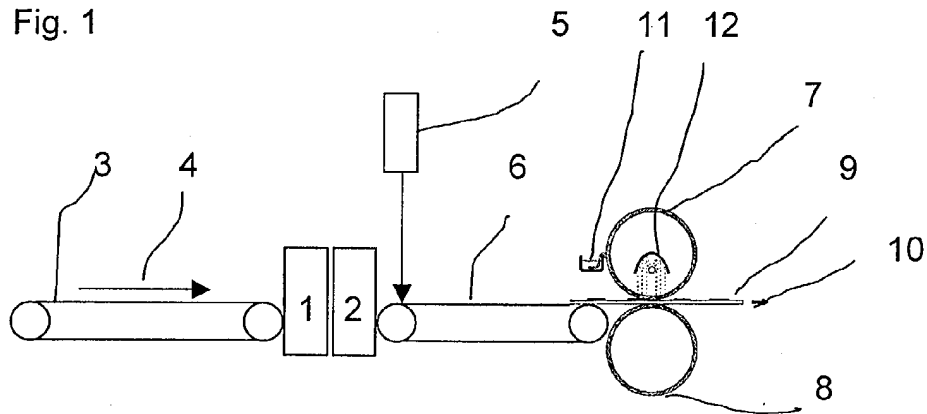


Fig. 2

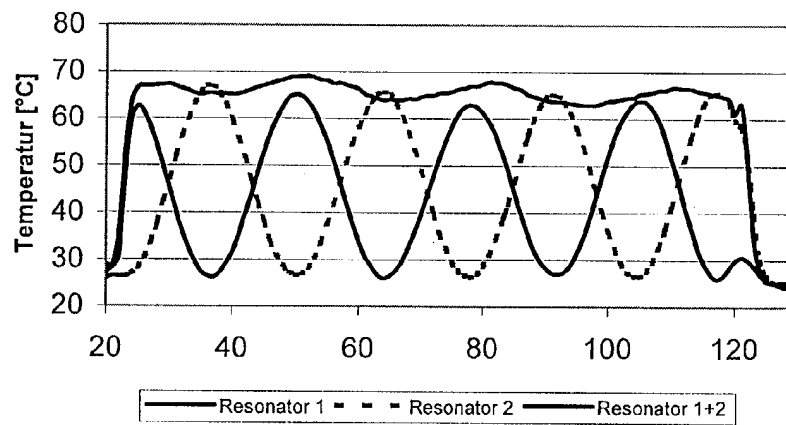
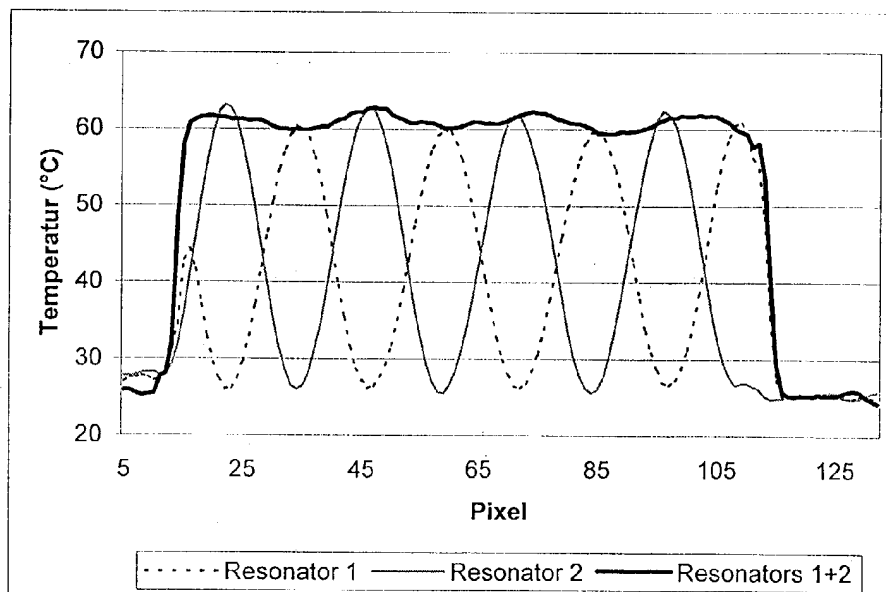


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 4610

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 160 (P-035), 8. November 1980 (1980-11-08) & JP 55 108677 A (NEC CORP), 21. August 1980 (1980-08-21) * Zusammenfassung * | 1-5,7-9 | G03G15/20 |
| Y | --- | 6 | |
| X | GB 1 376 957 A (RANK XEROX LTD) 11. Dezember 1974 (1974-12-11) * Seite 1, Zeile 98 - Seite 2, Zeile 14; Abbildung 1 * | 1,7 | |
| X | --- | | |
| X | US 4 897 691 A (DYER DEXTER A ET AL) 30. Januar 1990 (1990-01-30) * Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 62; Abbildung 2 * | 1,7 | |
| Y | --- | | |
| Y | GB 2 088 179 A (SANYO ELECTRIC CO) 3. Juni 1982 (1982-06-03) * Seite 1, Zeile 121 - Seite 2, Zeile 16 * | 6 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| | | | G03G |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort MÜNCHEN | | Abschlußdatum der Recherche 3. September 2003 | Prüfer Götsch, S |
| 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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04003)

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

EP 03 00 4610

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.

03-09-2003

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 55108677 A | 21-08-1980 | KEINE | |
| GB 1376957 A | 11-12-1974 | DE 2215158 A1 | 23-11-1972 |
| US 4897691 A | 30-01-1990 | DE 3779805 D1 | 23-07-1992 |
| | | DE 3779805 T2 | 24-12-1992 |
| | | EP 0244198 A2 | 04-11-1987 |
| | | JP 62267787 A | 20-11-1987 |
| GB 2088179 A | 03-06-1982 | JP 57124875 A | 03-08-1982 |
| | | JP 57125959 A | 05-08-1982 |
| | | JP 57129474 A | 11-08-1982 |
| | | JP 57088693 A | 02-06-1982 |
| | | DE 3146045 A1 | 03-06-1982 |
| | | NL 8105244 A ,C | 16-06-1982 |

EPO FORM P0461

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