



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 217 458 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2002 Patentblatt 2002/26

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

(21) Anmeldenummer: **01127117.8**

(22) Anmeldetag: **15.11.2001**

(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:
• **Bartscher, Gerhard, Dr.**
50674 Köln (DE)
• **Morgenweck, Frank**
24103 Kiel (DE)

(30) Priorität: **22.12.2000 DE 10064566**

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

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

(54) **Verfahren zur Steuerung des Glanzes eines Tonerbildes und digitale Bildaufzeichnungsvorrichtung**

(57) Es wird eine digitale Bildaufzeichnungsvorrichtung (1), insbesondere elektrographische oder elektrophotographische Druck- oder Kopiermaschine, und ein Verfahren zur Steuerung des Glanzes eines auf ein Bildträgersubstrat (9) übertragenen und fixierten Tonerbildes vorgeschlagen. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass nachdem das Tonerbild durch Erwär-

men auf dem Bildträgersubstrat (9) bereits fixiert ist, dem Tonerbild mindestens noch ein weiteres mal soviel Wärme zugeführt wird, dass das Tonerbild an seiner Oberfläche oder in seinem oberflächennahen Bereich entweder vollständig oder zumindest bereichsweise aufgeschmolzen wird, wobei der Grad und/oder die Dauer der Aufschmelzung in Abhängigkeit des gewünschten Tonerbildglanzes eingestellt wird.

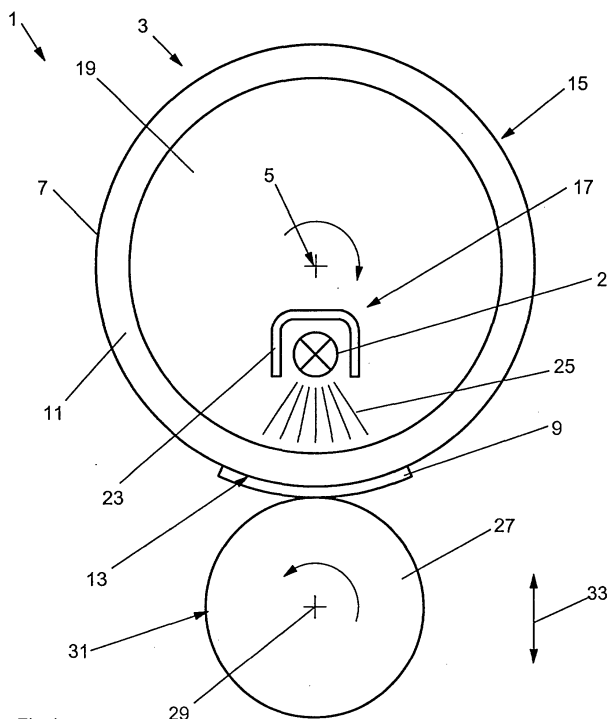


Fig.1

EP 1 217 458 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Glanzes eines auf ein Bildträgersubstrat übertragenen und fixierten Tonerbildes, gemäß Anspruch 1, und eine digitale Bildaufzeichnungsvorrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 15.

[0002] Ein bekanntes digitales Bildaufzeichnungsverfahren ist das elektrostatische Drucken, bei dem ein latentes elektrostatisches Bild durch aufgeladene Tonerpartikel entwickelt wird. Diese werden auf ein Bildempfängersubstrat, im Folgenden kurz Substrat, übertragen. Nachfolgend wird das entwickelte und auf das Substrat übertragene Bild fixiert, indem die Tonerpartikel durch Wärmezuführung aufgeschmolzen werden.

[0003] Es werden häufig Trockentoner eingesetzt, deren Partikel einen mittleren Durchmesser von 10 µm aufweisen. Zum Aufschmelzen der Tonerpartikel auf dem Bildträgersubstrat werden häufig heiße Rollen eingesetzt, die mit dem Tonerbild in Berührungskontakt gebracht werden. Nachteilig hierbei ist, dass ein Trennmittel, beispielsweise Silikonöl erforderlich ist, um ein Anhaften des Tonerbildes an der Rolle zu vermeiden. Für ein Vierfarbenbild werden mindesten drei Tonerschichten übereinander auf das Bildträgersubstrat aufgebracht, wobei jede der aus einem Polymermaterial bestehenden Tonerschichten eine Dicke von 30 µm aufweisen kann. Der Glanz dieser Tonerschichten, der sehr wichtig ist für die Bildqualität, wird durch viele Faktoren bestimmt, beispielsweise durch die Oberflächenstruktur der heißen Rollen, die Fixiertemperatur und die Toner-eigenschaften.

[0004] Bei einem anderen bekannten Verfahren werden anstelle der heißen Rollen ein beheiztes Band eingesetzt, um das Tonerbild zu schmelzen. Mit diesen Verfahren ist ein hoher Glanz erzielbar. Da das Band nur über eine gewisse Länge beheizt wird, kann sich das Tonerbild - nachdem es den Heizbereich passiert hat - abkühlen und hart werden, bevor es von der zuvor heißen Oberfläche des Bandes getrennt wird. Dies ermöglicht ein einfaches und zuverlässiges Trennen des Tonerbildes vom Band. Die Struktur der Tonerbildoberfläche ist durch das Aufschmelzen identisch mit der Oberfläche des Bandes. Um eine sehr glatte Toneroberfläche realisieren zu können, mit der ein hoher Glanz einhergeht, muss daher ein sehr glattes Band verwendet werden.

[0005] Ein hoher Glanz des Tonerbildes ist nicht für alle Anwendungen notwendig. Zum Beispiel ist bei einem von einem matten Papier gebildeten Bildträgersubstrat nur ein geringer Glanz des Tonerbildes erforderlich. Eine Möglichkeit, um den Glanz zu verändern, besteht darin, nur wenig beheizte Rollen mit einer definierten Oberflächenrauigkeit einzusetzen. Die Rollen berühren die Oberfläche des Tonerbildes und prägen ihre Oberflächenstruktur in das Tonerbild ein. Um bei diesem Verfahren die Rauigkeit des Tonerbildes und somit dessen Glanz zu verändern, müssen also Rollen mit unter-

schiedlicher Rauigkeit verwendet werden. Ein weiterer Nachteil der heißen Rollen besteht darin, dass sie einem Verschleiß unterliegen und nach einer gewissen Zeit ausgetauscht werden müssen, was mit Kosten verbunden ist. Der mechanische Kontakt zwischen dem Tonerbild beziehungsweise dem Bildträgersubstrat und den Rollen führt ferner dazu, dass das Tonerbild häufig an der Außenmantelfläche der Rollen festklebt. In den meisten Fällen ist daher ein Reinigungssystem für die Rollen erforderlich.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Steuerung des Glanzes eines auf ein Bildträgersubstrat übertragenen und fixierten Tonerbildes anzugeben, bei dem eine gezielte Beeinflussung des Tonerbildglanzes, vorzugsweise in einfacher und kostengünstiger Weise, möglich ist. Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, eine digitale Bildaufzeichnungsvorrichtung anzugeben, bei der eine präzise Einstellung eines gewünschten Tonerbildglanzes möglich ist. Darüber hinaus sollen die Kosten der Bildaufzeichnungsvorrichtung vorzugsweise nur gering sein.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren vorgeschlagen, das die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass zunächst das Tonerbild in bekannter Weise auf das Bildträgersubstrat übertragen und darauf fixiert wird und erst nachfolgend in einem zweiten Schritt an seiner Oberfläche oder in seinem oberflächennahen Bereich entweder vollständig oder zumindest bereichsweise aufgeschmolzen wird. Dies erfolgt erfindungsgemäß dadurch, dass dem bereits fixierten Tonerbild mindestens noch ein weiteres Mal Wärme zugeführt wird, was vorzugsweise berührungslos mittels einer Strahlungseinrichtung erfolgt. Die Aufschmelzung des auf dem Bildträgersubstrat fixierten Tonerbildes an seiner Oberfläche führt dazu, dass der flüssige Toner beginnt zu verfließen, so dass er -wenn er vollständig zerflossen ist- eine sehr glatte Fläche und somit einen hohen Glanz aufweist. Durch den Grad der Aufschmelzung, also inwieweit das Tonerbild an seiner Oberfläche aufgeschmolzen wird, und durch die Dauer der Aufschmelzung, also wie lange die Tonerschicht im flüssigen Zustand gehalten wird, so dass sie zerfließen kann, ermöglicht eine präzise Beeinflussung des Tonerbildglanzes. Das bereits fixierte Tonerbild muss zur Beeinflussung seines Glanzes nicht nochmals vollständig aufgeschmolzen werden, sondern nur dessen oberste Schicht, so dass die dafür aufzuwendende Energie nur gering ist. Besonders vorteilhaft an dem erfindungsgemäßen Verfahren ist, dass praktisch jede Glanzstufe einstellbar ist, also von Matt bis Hochglanz, ohne dass dazu jeweils ein Austausch von Teilen der Fixiereinrichtung erforderlich ist.

[0008] Wenn die Fixiereinrichtung zum erstmaligen Fixieren des Tonerbildes auf dem Bildträgersubstrat eine Heizeinrichtung mit mindestens einer heißen Rolle aufweist, kann diese heiße Rolle zum erstmaligen Fixieren von praktisch allen Tonerbildern verwendet werden, unabhängig davon, welchen Glanz das jeweilige Toner-

bild aufweisen soll, wenn es fertiggestellt ist. Sofern der Glanz des mittels der heißen Rollen auf dem Bildträgersubstrat fixierten Tonerbildes verändert werden soll, wird dann in einem zweiten Schritt die Oberfläche des Tonerbildes in gewünschter Weise nachbehandelt, also aufgeschmolzen und anschließend wieder abgekühlt, so dass je nachdem wie hoch der Grad der Aufschmelzung ist und die Zeitdauer, wie lange die Tonerschicht in flüssiger Phase gehalten wird, das Tonerbild anschließend einen gegenüber dem Ausgangszustand höheren oder verringerten Glanz aufweist. Das erneute Erwärmen des bereits fixierten Tonerbildes erfolgt vorzugsweise mit Hilfe eines berührungslos arbeitenden Heiz-/Aufschmelzverfahrens. Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens stellen sich selbstverständlich auch dann ein, wenn das eigentliche Fixieren des Tonerbildes auf dem Bildträgersubstrat anstelle mit Hilfe von heißen Rollen oder dergleichen mittels einer Strahlungseinrichtung erfolgt, also berührungslos, da die Strahlungseinrichtung das Tonerbild lediglich mit elektromagnetischer Strahlung beaufschlagt und nicht in mechanischen Kontakt mit dem Tonerbild gebracht wird. Auch hier erfolgt in einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt die Einstellung des Glanzes des bereits auf dem Bildträgersubstrat fixierten Tonerbildes mittels eines vorzugsweise berührungslosen Heizverfahrens.

[0009] Der "Grad" der erneuten Aufschmelzung der Oberfläche des bereits aus dem Bildträgersubstrat fixierten Tonerbildes kann bis zu 100 % betragen. In diesem Fall ist die Tonerbildoberfläche vollständig aufgeschmolzen und kann zerfließen, so dass sich eine sehr glatte Fläche und somit ein sehr hoher Glanz ergibt. Der Aufschmelzungsgrad kann auch weniger als 100 % betragen, das heißt, die Oberfläche einer Tonerschicht ist nur teilweise aufgeschmolzen, so dass sich noch in fester Form liegende Teile dieser Tonerschicht in der "Schmelze" befinden. Wenn dieser Zustand des Tonerbildes eingefroren wird, indem das Tonerbild beispielsweise rasch abgekühlt wird, ergibt sich eine Toneroberfläche mit einer gewissen Rauigkeit und somit einem entsprechend niedrigeren Glanz, als bei einer glatteren Tonerbildoberfläche.

[0010] Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist vorgesehen, dass das Tonerbild mit zwei aufeinanderfolgenden elektromagnetischen Strahlungsimpulsen beaufschlagt wird, wobei die Zeitdauer des ersten Strahlungsimpulses größer als die Zeitdauer des zweiten Strahlungsimpulses sein kann. Im Zusammenhang mit der hier vorliegenden Erfindung wird unter einem "Strahlungsimpuls" ein Lichtblitz verstanden, der nur kurz auf das Tonerbild einwirkt. Die Strahlung des Lichtblitzes liegt in einem bestimmten, vorzugsweise einstellbaren Wellenlängenbereich, insbesondere im UV-Bereich. Der erste Strahlungsimpuls kann beispielsweise sehr kurz sein und eine sehr hohe Energieintensität aufweisen, so dass die Oberfläche des Tonerbildes aufgeschmolzen wird, während durch den zweiten, vorzugsweise sehr kurz andauernden Strahlungsimpuls ei-

ne Reduzierung des Glanzes der Tonerbildoberfläche erreicht wird. Die Intensität der beiden Strahlungsimpulse kann daher zur Beeinflussung des Glanzes variiert werden. Eine hohe Intensität zumindest des ersten Strahlungsimpulses kann also zunächst zu einem hohen Glanz führen, wobei dieser Glanz gezielt durch den zweiten Strahlungsimpuls veränderbar ist.

[0011] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Tonerbild mittels einer das Tonerbild mechanisch kontaktierenden Heizeinrichtung fixiert wird und dass in einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt das fixierte Tonerbild mit elektromagnetischer Strahlung oder mehreren Strahlungsimpulsen beaufschlagt wird. Durch das Fixieren des Toners mittels des mindestens einen, mit dem Tonerbild in Kontakt tretenden Elements, beispielsweise eine heiße Rolle oder ein beheizbares Band, weist das Tonerbild Bereiche unterschiedlichen Glanzes auf. Durch die Beaufschlagung des Tonerbildes mit getakteter oder kontinuierlicher elektromagnetischer Strahlung wird in den Bereichen des Tonerbildes, die eine höhere Tonerdichte aufweisen, der Glanz stärker reduziert als in den Bereichen mit geringerer Tonerdichte. Der Grund hierfür ist, dass eine Tonerschicht mit höherer Dichte die elektromagnetische Strahlung besser absorbiert. Aufgrund der unterschiedlichen, Tonerdichten abhängigen Glanzreduzierung ist über das gesamte Tonerbild ein gleichmäßiger Glanz einstellbar.

[0012] Bei einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel wird zur Beeinflussung des Glanzes des auf dem Bildträgersubstrat fixierten Tonerbildes dieses mit gepulster oder kontinuierlicher elektromagnetischer Strahlung im UV-Bereich beaufschlagt. In diesem Wellenlängenbereich wird die Strahlung von Farbtönen im Wesentlichen gleichmäßig absorbiert, während beispielsweise das aus Papier bestehende Bildträgersubstrat Strahlung im UV-Bereich nur sehr wenig absorbiert. Durch den eingeschränkten Wellenlängenbereich der Strahlung kann also sichergestellt werden, dass das Papier durch diese Strahlung, die eine hohe Intensität aufweisen kann, nicht beschädigt wird. Es werden häufig Strahlungsquellen eingesetzt, die nicht ausschließlich Strahlung im UV-Bereich emittieren, sondern auch im sichtbaren Bereich, in dem die unterschiedlichen Farben (Cyan, Magenta, Schwarz, Gelb oder Mischfarbe) aufweisenden Farbtöne die Strahlung unterschiedlich gut absorbieren. Im sichtbaren Wellenlängenbereich absorbiert Papier die Strahlung sehr gut, so dass bei einer hohen Strahlungsintensität eine Beschädigung des Papiers nicht ausgeschlossen werden kann. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, dass die elektromagnetische Strahlung derart gefiltert wird, dass das Tonerbild nur mit Strahlung im UV-Bereich beaufschlagt wird.

[0013] Bevorzugt wird auch eine Ausführungsform des Verfahrens, das sich dadurch auszeichnet, dass das Tonerbild mit mehreren aufeinanderfolgenden elektromagnetischen Strahlungsimpulsen beaufschlagt

wird, wobei die Zeitdauer und/oder Intensität der Strahlungsimpulse unterschiedlich lang beziehungsweise hoch ist. Nach einer ersten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass jeder der Strahlungsimpulse ausreichende Energie aufweist, um das Tonerbild beziehungsweise den oberflächennahen Bereich des Tonerbildes soweit zu erwärmen, dass er schmilzt und der Toner zerfließen kann. Nach einer anderen Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Energie jedes einzelnen der Strahlungsimpulse nicht ausreicht, um den Toner zu schmelzen und dass das Tonerbild erst dann aufgeschmolzen wird, wenn es mit mehreren Strahlungsimpulsen beaufschlagt wurde. Jeder einzelne der Strahlungsimpulse kann also nur einen Teil der Gesamtenergiemenge in den Toner eintragen, die erforderlich ist, um den Toner zu schmelzen. Dabei ist in vorteilhafter Ausführungsform die Energie eines jeden Strahlungsimpulses gleich groß. Nach einer weiteren Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass der erste Strahlungsimpuls die größte Energie aufweist und dass die Energie jedes weiteren Strahlungsimpulses geringer ist als die des jeweils vorhergehenden Strahlungsimpulses.

[0014] Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass mindestens zwei aufeinanderfolgende Strahlungsimpulse zeitlich nacheinander auf das Tonerbild aufgebracht werden. Es besteht also eine Pause zwischen den Strahlungsimpulsen, so dass sich die mittels des ersten Strahlungsimpulses in das Tonerbild eingebrachte Wärme zerstreuen kann, bevor der zweite Strahlungsimpuls auf das Tonerbild aufgebracht wird.

[0015] Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel des Verfahrens werden drei Strahlungsimpulse mit einer Energie von $0,5 \text{ J/cm}^2$ mit einer Zeitdauer von $0,5 \text{ ms}$ und einer Pause zwischen zwei aufeinanderfolgenden Strahlungsimpulsen von 5 ms auf das Tonerbild aufgebracht. Der erste Strahlungsimpuls erwärmt im oberflächennahen Bereich des Tonerbildes eine Toner-schicht mit einer Dicke von in etwa $3 \mu\text{m}$, was zu einer begrenzten Glättung der Tonerbildoberfläche führt. Nach in etwa 1 ms geht die zumindest teilweise verflüssigte Toner-schicht in den festen Zustand über und in etwa 5 ms nach dem ersten Strahlungsimpuls hat sich die meiste Wärme im Tonerbild zerstreut. Dann wird der zweite Strahlungsimpuls auf das Tonerbild aufgebracht, der ausreichend Energie aufweist, um die oberste Tonerschicht erneut zu schmelzen, und dann der dritte Strahlungsimpuls, der die Tonerschicht gegebenenfalls ein weiteres Mal aufschmilzt. Es können noch weitere Strahlungsimpulse auf das Tonerbild aufgebracht werden, falls erforderlich. Wichtig ist, dass zur Erzielung eines hohen Glanzes die oberste Tonerschicht eine ausreichend lange Zeit auf eine ausreichend hohe Temperatur erwärmt ist, so dass sich diese Tonerschicht in gewünschtem Maße glättet und sich somit ein hoher Glanz einstellt.

[0016] Bei den vorstehend genannten Ausführungs-

varianten des Verfahrens ist die Energie jedes einzelnen der Strahlungsimpulse nur so groß, dass eine Beschädigung des Tonerbildes infolge von Überhitzung des Toners, was zu einer Eindickung oder Oxidation des Tonermaterials führt, vermieden wird.

[0017] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist vorgesehen, dass mindestens ein, vorzugsweise mehrere kurze und energiearme Strahlungsimpulse auf das Tonerbild aufgebracht werden. Unter "kurz" wird eine Zeitdauer von weniger als $0,5 \text{ ms}$ und unter "energiearm" eine Energie von weniger als $0,5 \text{ J/cm}^2$ verstanden, wobei vorzugsweise zwischen zwei aufeinanderfolgenden Strahlungsimpulsen eine Pause liegt.

[0018] Bevorzugt wird weiterhin ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens, dass sich dadurch auszeichnet, dass das Tonerbild in einem ersten Bearbeitungsschritt so weit aufgeschmolzen wird, dass sich ein relativ hoher Glanz einstellt, und dass in einem nachfolgenden, zweiten Bearbeitungsschritt, das Tonerbild mit so viel Wärmeenergie beaufschlagt wird, dass zumindest Teile des Tonermaterials, insbesondere die Oberflächenschicht des Tonerbildes, überhitzt und dadurch gezielt beschädigt wird. Durch das Überhitzen wird das Tonermaterial eingedampft oder es findet eine Oxidation statt, was in beiden Fällen zu einer rauerer Oberfläche und somit zu einem reduzierten Glanz führt. Der Grad der Beschädigung der Tonerbildoberfläche kann durch verschiedene Maßnahmen gezielt beeinflusst werden. Eine erste Möglichkeit besteht darin, eine sehr dünne, oberflächennahe Tonerschicht des Tonerbildes zu erwärmen, wodurch Spannungen in dieser Tonerschicht entstehen, die zu Falten beziehungsweise zu einem Wellen der Tonerbildoberfläche führen. Dadurch wird die Oberfläche unebener beziehungsweise rauer, was zu einer Reduzierung des Glanzes führt. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das gesamte Tonerbild zu erwärmen, während das Bildträgersubstrat, das beispielsweise aus Papier besteht, kalt bleibt und gegebenenfalls zu diesem Zwecke gekühlt wird. Aufgrund der übermäßigen Erwärmung des Tonermaterials bilden sich Blasen im Tonerbild, welche wiederum die Oberflächenrauigkeit des Tonerbildes ansteigen lassen. Bei dieser Variante zur Steuerung des Tonerbildglanzes kann es zu einer Reduzierung der Farbsättigungsstufe kommen, wobei durch eine gezielte Prozessführung der Einfluss auf die Farbsättigungsstufe minimierbar ist.

[0019] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0020] Zur Lösung der Aufgabe wird ferner eine Bildaufzeichnungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 15 vorgeschlagen. Diese umfasst eine Fixiereinrichtung zum Fixieren eines Tonerbildes auf einem Bildträgersubstrat, wobei die Fixiereinrichtung mindestens eine Rolle aufweist, über die das Bildträgersubstrat geführt ist. Die Bildaufzeichnungsvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Rolle trommelför-

mig ausgebildet ist und zumindest deren Mantel aus einem transparenten Material besteht und dass im Inneren der Rolle eine Strahlungseinrichtung zur Beaufschlagung des Tonerbildes mit elektromagnetischer Strahlung zum Zwecke des Fixierens des Tonerbildes auf dem Substrat angeordnet ist. Die im Inneren der Rolle angeordnete Strahlungseinrichtung stellt also die zum Aufschmelzen der oberen Tonerschicht oder des gesamten Tonerbildes erforderliche Energie wahlweise zur Verfügung, während das Bildträgersubstrat mit dem darauf befindlichen Tonerbild am Außenmantel der Rolle anliegt. Die Vorrichtung zeichnet sich durch eine kompakte und platzsparende Bauweise aus. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist auch bei hohen Prozessgeschwindigkeiten zuverlässig einsetzbar. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist sowohl zum erstmaligen Fixieren des Tonerbildes auf dem Bildträgersubstrat als auch zur Einstellung des Glanzes eines bereits in einem vorhergehenden Schritt auf dem Bildträgersubstrat fixierten Tonerbildes einsetzbar.

[0021] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Strahlungseinrichtung elektromagnetische Strahlung und/oder Strahlungsimpulse ausstrahlt, deren Wellenlängenbereich so gewählt ist, dass sie den Mantel der Rolle, zumindest größtenteils, durchdringen. Die getaktete oder kontinuierliche Strahlung wird also nicht vom Rollenmantelmaterial absorbiert, so dass die Rolle zumindest weitgehend nicht erwärmt wird. Die Strahlung erwärmt also lediglich das an der Außenmantelfläche der Rolle anliegende Tonerbild.

[0022] In bevorzugter Ausführungsform wird das Tonerbild mit mindestens einem Strahlungsimpuls beaufschlagt, der kürzer ist als die Kontaktzeit zwischen dem Roller und dem Tonerbild. Die Energie des Strahlungsimpulses erwärmt vorzugsweise nur die oberste Tonerschicht des Tonerbildes, die dadurch zumindest teilweise schmilzt, so dass sich die Struktur des Rollenaußenmantels einprägt. Die Rolle, der nicht aufgeschmolzene Teil des Tonerbildes und das Bildträgersubstrat kühlen dann die erwärmte oberste Tonerschicht bis unter ihre Glastemperatur T_g in einer sehr kurzen Zeit ab. Diese Zeit ist kürzer als die Kontaktzeit zwischen dem Tonerbild und der Rolle. Die zuvor verflüssigte Tonerschicht geht daher in eine feste Zustandsform über, bevor das Tonerbild gemeinsam mit dem Substrat vom Außenmantel der Rolle abgehoben wird. Ein wichtiger Vorteil besteht darin, dass aufgrund des festen Toners die Trennung zwischen dem Tonerbild und der Rolle in einfacher Weise möglich ist, ohne dass dabei der Toner an der Rolle festklebt. Auf ein Trennmittel kann hier gegebenenfalls verzichtet werden. Dadurch, dass das die aufgeschmolzene obere Tonerschicht des Tonerbildes an der Außenmantelfläche der Rolle anliegt, wird deren Struktur in das Tonerbild quasi eingeprägt. Dadurch ergibt sich in vorteilhafter Weise die Möglichkeit, einen gewünschten Glanz des Tonerbildes einzustellen, indem eine Rolle verwendet wird, deren Außenmantel eine entsprechende Rauigkeit aufweist.

[0023] In bevorzugter Ausführungsform besteht die Rolle beziehungsweise der Mantel der Rolle aus einem Material, das eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist. Dies hat den Vorteil, dass der Toner sehr schnell abgekühlt werden kann, so dass eine gute Trennung des Tonerbildes von der Rolle erreicht und ein Festkleben des Tonerbildes an der Rolle -vorzugsweise ohne Zuhilfenahme eines Trennmittels- verhindert werden kann. Bei einem anderen vorteilhaften Ausführungsbeispiel besteht die Fixierrolle aus Quarzglas.

[0024] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Bildaufzeichnungsvorrichtung ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0025] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Bildaufzeichnungsvorrichtung und

Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Strahlungseinrichtung zum Fixieren eines Tonerbildes auf ein Bildträgersubstrat.

[0026] Im Zusammenhang mit der hier vorliegenden Erfindung werden unter dem Begriff "Bildträgersubstrat" alle Gegenstände und Materialien verstanden, auf denen ein flüssiger oder trockener Toner, vorzugsweise wischfest, fixierbar ist. Das Bildträgersubstrat kann beispielsweise ein Papierbogen oder eine Papierbahn sein.

[0027] Die im Folgenden beschriebene Bildaufzeichnungsvorrichtung ist allgemein einsetzbar. Sie kann beispielsweise als eine nach dem elektrophotographischen oder elektrophotographischen Prozess arbeitende Druck- oder Kopiermaschine ausgestaltet sein. Bildaufzeichnungsvorrichtungen der hier angesprochenen Art sind grundsätzlich bekannt, so dass auf deren Aufbau und Funktion hier nicht näher eingegangen wird.

[0028] Figur 1 zeigt einen Ausschnitt eines Ausführungsbeispiels der Bildaufzeichnungsvorrichtung 1, nämlich eine Fixiereinrichtung 3, die eine um eine Achse 5 zur Drehung antreibbare Rolle 7 umfasst. Mit Hilfe einer nicht dargestellten Transporteinrichtung wird hier ein bogenförmiges Bildträgersubstrat 9 auf die Außenseite des Mantels 11 der Rolle 7 geführt. Das Bildträgersubstrat 9 liegt mit seiner ein nicht dargestelltes Tonerbild aufweisenden Flachseite 13 an der Außenmantelfläche 15 der Rolle 7 an. Durch eine Drehung der Rolle 7 wird das Bildträgersubstrat 13 von einem Übergabebereich in einem Übergabebereich, vorbei an einer Strahlungseinrichtung 17 zur Beeinflussung beziehungsweise Steuerung des Glanzes des Tonerbildes auf dem Bildträgersubstrat 9 geführt.

[0029] Der Mantel 11 der Rolle 7 besteht aus einem transparenten, also lichtdurchlässigen Material, das vorzugsweise eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist. Alternativ kann der Mantel 11 aus Quarzglas hergestellt

sein. Die Rolle 7 kann an ihren stimseitigen Enden mittels nicht dargestellter Deckel verschlossen sein.

[0030] Die Strahlungseinrichtung 17 ist im Innenraum 19 der Rolle 7 feststehend angeordnet, das heißt, während sich die Strahlungseinrichtung 17 in einer gleichbleibenden Position befindet, bewegt sich der Mantel 11 der Rolle 7 relativ gegenüber der Strahlungseinrichtung 17. Die Strahlungseinrichtung 17 weist eine Lichtquelle 21 auf, die beispielsweise von einer Xenon-Blitzlampe, Xenon-Quecksilber-Blitzlampe, einem Laser oder dergleichen gebildet ist. Die Lichtquelle 21 ist hier rein beispielhaft in einem Deflektor 23 angeordnet, der zu einem Fixierbereich hin eine Öffnung aufweist.

[0031] Wie aus Figur 1 ersichtlich, wird bei eingeschalteter Lichtquelle 21 das an der Außenmantelfläche 15 der Rolle 7 anliegende Bildträgersubstrat 9 mit elektromagnetischer Strahlung 25 beaufschlagt, die den lichtdurchlässigen Mantel 11 -zumindest größtenteils- durchdringt und das auf der Flachseite 13 des Bildträgersubstrats 9 befindliche, an der Außenmantelfläche 15 der Rolle 7 anliegende Tonerbild erwärmt. Aufgrund des aus einem lichtdurchlässigen Material bestehenden Mantels 11 wird -wenn überhaupt- nur ein geringer Teil der elektromagnetischen Strahlung von der Rolle 7 absorbiert. Die Strahlungseinrichtung 17 ist derart ausgebildet, dass die elektromagnetische Strahlung 25 getaktet, was im Folgenden als Strahlungsimpuls bezeichnet wird, oder kontinuierlich auf das Bildträgersubstrat 9 aufgebracht werden. Um Strahlungsimpulse, die auch als Lichtblitze bezeichnet werden, zu erzeugen, kann auch eine konstant scheinende Lichtquelle verwendet werden, wenn sich im Strahlungspfad zwischen der Lichtquelle und dem Tonerbild beispielsweise Verschlüsse und öffnende Klappen oder Blenden befinden.

[0032] Die Lichtquelle 21 ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie lediglich Strahlung im UV-Bereich emittiert. Sofern die Lichtquelle 21 außer Strahlung im UV-Bereich auch noch beispielsweise im sichtbaren Infrarotbereich emittiert, so kann ein StrahlungsfILTER eingesetzt werden, der im Strahlungspfad zwischen der Lichtquelle und dem Tonerbild angeordnet ist, der die von der Lichtquelle emittierte Strahlung filtert, so dass nur noch Strahlung im UV-Bereich auf das Tonerbild auftrifft.

[0033] Die Fixiereinrichtung 3 weist ferner eine Anpressrolle 27 auf, die um eine Achse 29 rotierbar ausgebildet ist. Zumindest die Außenmantelfläche 31 der Anpressrolle 27 besteht aus einem flexiblen, insbesondere weichen und verformbaren Material. Die Anpressrolle 27 ist -wie mit einem Doppelpfeil 33 angedeutet- in Richtung der Außenmantelfläche 15 der Rolle 7 und in entgegengesetzter Richtung mittels einer nicht dargestellten Stelleinrichtung verlagerbar. Die Anpressrolle 27 ist mit einer einstellbaren Kraft an die Außenmantelfläche 15 der Rolle 7 anpressbar. Durch Anpressen wird die Außenmantelfläche 31 der Anpressrolle 27 aufgrund ihrer Flexibilität quasi abgeplattet und legt sich über einen gewissen Umfangsbereich der Rolle 7 an deren Au-

ßenmantelfläche 15 an. Dadurch ist ein Nip gebildet, der beispielsweise 5 mm lang ist und durch den das Bildträgersubstrat 9 geführt wird. Die Aufgabe der Anpressrolle 27 besteht darin, das mit Hilfe der Strahlungseinrichtung 17 zumindest teilweise aufgeschmolzene Tonerbild auf der Flachseite 13 des Bildträgersubstrats 9 gegen die Außenmantelfläche 15 der Rolle 7 zu pressen. Das Tonerbild ist auf dem Bildträgersubstrat 9 bereits in einem vorhergehenden Verfahrensschritt fixiert, bevor es an der Strahlungseinrichtung 17 vorbeigeführt wird.

[0034] Mit Hilfe einer nicht dargestellten Steuerungseinrichtung ist der Anpressdruck der Anpressrolle 27 an die Rolle 7, die Umfangsgeschwindigkeit der Rolle 7, die Zeitdauer der Einwirkung der elektromagnetischen Strahlung 25 auf das Tonerbild sowie deren Intensität einstellbar.

[0035] Aus der Beschreibung zu Figur 1 ergibt sich das erfindungsgemäße Verfahren ohne weiteres. Dieses sieht vor, dass nachdem das Tonerbild durch Erwärmen auf dem Bildträgersubstrat 9 fixiert worden ist, dem Tonerbild mindestens noch ein weiteres Mal so viel Wärme zugeführt wird, dass das Tonerbild an seiner Oberfläche oder in seinem oberflächennahen Bereich entweder vollständig oder zumindest bereichsweise aufgeschmolzen wird. Dies erfolgt bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 mit Hilfe der Strahlungseinrichtung 17, während das Bildträgersubstrat 9 an deren Außenmantelflächen 15 anliegt beziehungsweise mit definierter Kraft durch die Anpressrolle 27 daran angepresst ist. Der Grad und/oder die Dauer der Aufschmelzung wird erfindungsgemäß in Abhängigkeit des gewünschten Tonerbildglanzes eingestellt. Durch das Aufschmelzen der obersten Tonerschicht des Tonerbildes bei gleichzeitigem Anpressen des Bildträgersubstrats 9 an die Außenmantelfläche 15 der Rolle 7 wird die Struktur der Außenmantelfläche 15 in das zumindest teilweise verflüssigte Tonerbild 9 quasi eingeprägt. Da der Glanz des Tonerbildes maßgeblich durch die Rauigkeit des Tonerbildes an seiner Oberfläche bestimmt wird, wird der Tonerbildglanz also durch die Struktur beziehungsweise Oberflächenrauigkeit der Außenmantelfläche 15 der Rolle 7 bestimmt. Wenn das Tonerbild einen hohen Glanz erhalten soll, muss die Außenmantelfläche 15 der Rolle 7 entsprechend glatt sein, während bei einem weniger glänzenden, beispielsweise matten Tonerbild die Außenmantelfläche 15 eine entsprechende Rauigkeit aufweist.

[0036] Nachdem die oberste Tonerschicht des Tonerbildes mit Hilfe der Strahlungseinrichtung 17 aufgeschmolzen ist, kühlt das Tonerbild in einer sehr kurzen Zeit so weit ab, dass es vollständig in einen festen Zustand übergeht und zwar bevor das Bildträgersubstrat 9 von der Rolle 7 abgehoben und an einen nachfolgenden Teil der Vorrichtung 1 überführt wird. Die verflüssigte, oberflächennahe Schicht des Tonerbildes wird dabei durch die darunter liegende, feste Tonerschicht, das Bildträgersubstrat 9 sowie durch die Rolle 7 gekühlt.

[0037] Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung ein

weiteres Ausführungsbeispiel der Bildaufzeichnungsvorrichtung 1, nämlich eine Strahlungseinrichtung 17, wie sie anhand der Figur 1 beschrieben ist. Die Strahlungseinrichtung 17 weist eine gleichbleibende, fixe Position innerhalb der Bildaufzeichnungsvorrichtung 1 auf. Das Bildträgersubstrat 9 wird mittels einer nicht dargestellten Transporteinrichtung an der Strahlungseinrichtung 17 vorbeigeführt. Eine gedachte Transportebene E, in der sich das Bildträgersubstrat 9 befindet, ist mit gestrichelter Linie angedeutet. Die Strahlungseinrichtung 17 ist erfindungsgemäß derart ausgebildet und gegenüber der Transportebene E ausgerichtet, dass die elektromagnetische Strahlung 25 beziehungsweise die Strahlungsimpulse (Lichtblitze) in einem Winkel α auf die Oberfläche 35 eines auf der Flachseite 13 des Bildträgersubstrats 9 aufgebracht, bereits fixierten Tonerbildes 37 auftreffen, der kleiner 90° ist. Es hat sich gezeigt, dass ein schräger Einfallswinkel der elektromagnetischen Strahlung 25 auf die Tonerbildoberfläche 35 zu einem höheren Energieeintrag in das Tonerbild 37 führt, als wenn die elektromagnetische Strahlung 25 senkrecht auf die Tonerbildoberfläche 35 auftreffen würde. Dabei steigt der Wirkungsgrad des Energieeintrags um einen Faktor von $1/\sin(\alpha)$. Der Einfallswinkel α kann jedoch nicht beliebig klein werden, da ab einem bestimmten Grenzwert die Reflektion der elektromagnetischen Strahlung 25 ansteigt.

[0038] Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die anhand der Figuren 1 und 2 beschriebene Fixiereinrichtung 3 aufgrund ihrer Ausgestaltung und Funktionsweise ohne weiteres wahlweise zum erstmaligen Fixieren eines auf ein Bildträgersubstrat übertragenen Tonerbildes und zur Beeinflussung beziehungsweise Steuerung des Glanzes eines bereits in einem vorhergehenden Verfahrensschritt auf ein Bildträgersubstrat fixiertes Tonerbild eingesetzt werden kann. Mit anderen Worten, die Fixiereinrichtung 3 kann also zum erstmaligen Aufschmelzen des Tonerbildes als auch alternativ zur gezielten Beeinflussung der obersten Tonderschicht des bereits fixierten Tonerbildes zum Zwecke der gezielten Beeinflussung des Tonerbildglanzes verwendet werden.

[0039] Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen.

[0040] In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

[0041] Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche

Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen beziehungsweise Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen.

Bezugszeichenliste

[0042]

- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | Bildaufzeichnungsvorrichtung |
| 3 | Fixiereinrichtung |
| 5 | Achse |
| 7 | Rolle |
| 9 | Bildträgersubstrat |
| 11 | Mantel |
| 13 | Flachseite |
| 15 | Außenantelfläche |
| 17 | Strahlungseinrichtung |
| 19 | Innenraum |
| 21 | Lichtquelle |
| 23 | Deflektor |
| 25 | Strahlung |
| 27 | Anpressrolle |
| 29 | Achse |
| 31 | Außenmantelfläche |
| 33 | Doppelpfeil |
| 35 | Oberfläche |
| 37 | Tonerbild |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Glanzes eines auf ein Bildträgersubstrat (9) übertragenen und fixierten Tonerbildes, **dadurch gekennzeichnet, dass** nachdem das Tonerbild durch Erwärmen auf dem Bildträgersubstrat (9) bereits fixiert ist, dem Tonerbild mindestens noch ein weiteres mal soviel Wärme zugeführt wird, dass das Tonerbild an seiner Oberfläche oder in seinem oberflächennahen Bereich entweder vollständig oder zumindest bereichsweise aufgeschmolzen wird, wobei der Grad und/oder die Dauer der Aufschmelzung in Abhängigkeit des gewünschten Tonerbildglanzes eingestellt wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tonerbild mittels einer das Tonerbild mechanisch kontaktierenden Heizeinrichtung fixiert wird und dass in einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt das fixierte Tonerbild mit elektromagnetischer Strahlung oder mehreren Strahlungsimpulsen beaufschlagt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bildträgersubstrat (9) über eine in ihrem Inneren (19) eine Strahlungseinrichtung (17) aufweisende, transparente Rolle (7) geführt ist, wobei an der Außenmantelfläche (15) der Rolle (7) das bereits fixierte Tonerbild anliegt, und dass das Tonerbild mittels der Strahlungseinrichtung (17) mit elektromagnetischer Strahlung (25) und/oder mehreren Strahlungsimpulsen (25) beaufschlagt wird. 15
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bildträgersubstrat (9) an die Außenmantelfläche (15) der Rolle (7) mit definierter Kraft angedrückt ist. 20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitdauer der Bestrahlung und/oder der Anpressung des Bildträgersubstrats (9) an die Rolle (7) einstellbar ist. 25
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tonerbild mit mehreren aufeinanderfolgenden elektromagnetischen Strahlungsimpulsen beaufschlagt wird, wobei die Zeitdauer und/oder Intensität der Strahlungsimpulse unterschiedlich lang beziehungsweise hoch ist. 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei aufeinanderfolgende Strahlungsimpulse zeitlich nacheinander auf das Tonerbild aufgebracht werden. 35
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energie und/oder Zeitdauer jedes einzelnen der Strahlungsimpulse so gering sind, dass eine gewünschte Aufschmelzung des Tonerbildes erst dann erfolgt, wenn alle Strahlungsimpulse auf das Tonerbild aufgebracht worden sind. 40
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein kurzer und energiearmer Strahlungsimpuls auf das Tonerbild aufgebracht wird. 45
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zeitdauer des Strahlungsimpulses weniger als 0,5 ms und die Strahlungsenergie weniger als 0,5 J/cm² beträgt. 50
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energie des ersten Strahlungsimpulses am größten ist, und dass die Energie jedes weiteren, nachfolgenden Strahlungsimpulses geringer ist als die Energie des jeweils zuvor auf das Tonerbild aufgetragenen Strahlungsimpulses. 55
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tonerbild in einem ersten Bearbeitungsschritt soweit aufgeschmolzen wird, dass sich ein relativ hoher Glanz einstellt, und dass in einem nachfolgenden, zweiten Bearbeitungsschritt das Tonerbild mit soviel Wärmeenergie beaufschlagt wird, dass zumindest Teile des Tonermaterials, insbesondere die Oberflächenschicht des Tonerbildes, überhitzt und dadurch gezielt beschädigt wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die kontinuierliche oder in Form von Impulsen auf das Tonerbild aufgetragene elektromagnetische Strahlung (25) in einem Winkel (α) auf die Tonerbildoberfläche auftrifft, der kleiner als 90° ist.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gepulste oder kontinuierliche elektromagnetische Strahlung, mit der das Tonerbild beaufschlagt wird, im ultravioletten Wellenlängenbereich (UV-Bereich) liegt.
15. Digitale Bildaufzeichnungsvorrichtung (1), insbesondere elektrophotografische oder elektrophotografische Druck- oder Kopiermaschine, mit einer Fixiereinrichtung (3) zum Fixieren eines Tonerbildes auf einem Bildträgersubstrat (9), wobei die Fixiereinrichtung (3) mindestens eine Rolle (7) aufweist, über die das Bildträgersubstrat (9) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rolle (7) trom-

melförmig ausgebildet ist und zumindest deren Mantel (11) aus einem transparentem Material besteht, und dass im Inneren (19) der Rolle (7) eine Strahlungseinrichtung (17) zur Beaufschlagung des Tonerbildes mit elektromagnetischer Strahlung angeordnet ist. 5

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlungseinrichtung (17) elektromagnetische Strahlung (25) und/oder Strahlungsimpulse (25) ausstrahlt, deren Wellenlängenbereich so gewählt ist, dass sie den Mantel (11) der Rolle (7), zumindest größtenteils, durchdringen. 10
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 15 und 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektromagnetische Strahlung, mit der das Tonerbild beaufschlagt wird, im UV-Bereich liegt. 15
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material des Rollenmantels (11) eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist. 20
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenrauigkeit des Rollenmantels (11) auf seiner dem Bildträgersubstrat (9) zugewandten Seite an den gewünschten Glanz des Tonerbildes angepasst ist. 25 30
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlungseinrichtung (17) mindestens eine Xenon-Blitzlampe und/oder Xenon-Quecksilber-Blitzlampe umfasst. 35

40

45

50

55

