



(10) **DE 10 2012 210 451 A1** 2013.01.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 210 451.8**

(22) Anmeldetag: **21.06.2012**

(43) Offenlegungstag: **03.01.2013**

(51) Int Cl.: **B41M 7/00** (2012.01)  
**B41M 5/00** (2012.01)

(30) Unionspriorität:

**13/173,492 30.06.2011 US**

(71) Anmelder:

**Xerox Corporation, Norwalk, Conn., US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80802, München, DE**

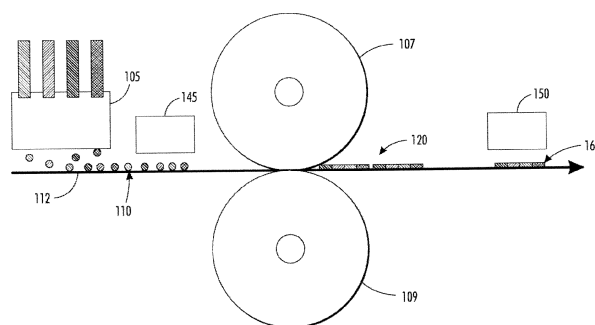
(72) Erfinder:

**Roof, Bryan J., Newark, N.Y., US; Condello,  
Anthony S., Webster, N.Y., US**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtungen zum Glätten von durch Strahlung härtpbarer Geltinte**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Glätten von durch Strahlung härtpbarer Geltinte beim Digitaldruck mit durch Strahlung härtpbarer Geltinte direkt auf ein Substrat umfasst ein Auftragen von durch Strahlung härtpbarer Geltinte direkt auf ein Substrat, Bestrahlen der Geltinte, um eine Viskosität der Geltinte zu erhöhen, ein Hinzufügen eines Opfer-Trennfluids zu einer hydrophilen Oberfläche einer Glättungswalze, wobei die Oberfläche der Glättungswalze ein Metalloxid enthält, und ein Glätten der Tinte mit der Glättungswalze. UV-Geltinten-Druckanlagen und Glättungsvorrichtungen umfassen eine Glättungswalze mit einer Metalloxid-Oberfläche, die zur Verwendung mit Trennfluiden auf Wasserbasis, die ein Tensid und/oder ein Polymer enthalten, geeignet ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren, Vorrichtungen und Anlagen für die Glättung von durch Strahlung härtbarer Geltinte. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf Verfahren, Vorrichtungen und Anlagen zum Glätten von Geltinte durch eine Berührung, in denen eine mit einem Metalloxid beschichtete Oberfläche einer Glättungswalze verwendet wird.

**[0002]** Durch Strahlung härtbare Geltinten, beispielsweise UV-härtbare Geltinten, neigen, wenn sie direkt auf ein Substrat gespritzt werden, dazu, Tropfen zu bilden, die eine geringere Beweglichkeit haben als solche, die von herkömmlichen Tinten gebildet werden. Wenn UV-Geltinten von einem Druckkopf ausgestoßen werden, um sie zum Erzeugen eines Bilds direkt auf einem Substrat aufzutragen, sind die Tintentropfen flüssig. Wenn die Tropfen das Substrat berühren, werden sie schnell abgekühlt und gehen in einen Gelzustand über, so dass sie eine begrenzte Beweglichkeit aufweisen.

**[0003]** Herkömmliche Tinten neigen dazu, beim Kontakt mit einem Substrat bewegliche Flüssigkeitstropfen zu bilden. Um das Ineinanderfließen der beweglichen flüssigen Tintentropfen während des Drucks zu verhindern, werden die Substrate üblicherweise beschichtet und/oder behandelt. Beispielsweise kann ein Papiersubstrat zur Verwendung mit herkömmlichen Tinten mit Materialien beschichtet werden, die die Hafteigenschaften verbessern und die Oberflächenenergie erhöhen, oder auf andere Weise die chemische Wechselwirkung zwischen dem Papiersubstrat und den Tinten beeinflussen. Bei solchen Beschichtungen oder Behandlungen sind besondere Arbeitsgänge erforderlich, die mit dem Medium durchgeführt werden, und mit ihrer Verwendung in Druckverfahren sind zusätzliche Kosten verbunden. Beispielsweise können bei einem Druckprozess, bei dem Digitaldruckmaschinen und herkömmliche Druckmaschinen verwendet werden, für jede Druckmaschine unterschiedliche Medienzufuhren erforderlich sein.

**[0004]** Durch Strahlung härtbare Geltinten sind für Druckverfahren allein schon deshalb vorteilhaft, weil sie eine bessere Positionierung von Tropfen auf verschiedenartigen Typen von Substraten ermöglichen, unabhängig davon, wie die Substrate behandelt werden. Beispielsweise ist es im Hinblick auf die Kosten von Vorteil, den gleichen Typ Medium oder Substrat in mehreren Druckvorrichtungen zu verwenden und nicht beispielsweise speziell beschichtete Vorräte führen zu müssen.

**[0005]** Bilder aus durch Strahlung härtbarer Geltinte können durch Druckartefakte, wie beispielsweise ein cordartiges Erscheinungsbild, das auf Erhebun-

gen und Vertiefungen, die durch uneinheitliche Dicken von Linien aus Tintentropfen und/oder unzulässige Schichthöhen verursacht werden, zurückgeführt wird, beeinträchtigt werden. Die Verwendung einer Flutbeschichtung, um gleichmäßige Linien aus aufgespritzter Geltinte zu erhalten und/oder um unterschiedliche Liniendicken zu behandeln und störende Druckartefakte zu vermeiden, kann teuer sein und zu einem hohen Glanzgrad führen, der bei manchen Druckaufträgen unerwünscht sein kann.

**[0006]** Eine Aufgabe der Erfindung ist, Verfahren und Vorrichtungen bereitzustellen, mit denen die oben genannten Nachteile beseitigt oder zumindest verringert werden können.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Glätten von durch Strahlung härtbarer Geltinte gemäß Anspruch 1 und eine Vorrichtung zum Glätten von durch Strahlung härtbarer Geltinte gemäß Anspruch 6 gelöst. Ausführungsformen der Erfindung können die in den abhängigen Ansprüchen definierten Merkmale aufweisen.

**[0008]** Im Folgenden werden Ausführungsformen der Erfindung beschrieben, wobei auf die Zeichnungen Bezug genommen wird.

**[0009]** [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Seitenansicht einer Anlage zum Glätten von UV-Geltinte gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

**[0010]** [Fig. 2](#) zeigt ein Verfahren zum Glätten und Härten von UV-Geltinte gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

**[0011]** [Fig. 3](#) zeigt ein Verfahren zum Glätten und Härten von UV-Geltinte gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

**[0012]** [Fig. 4](#) zeigt ein Verfahren zum Glätten und Härten von UV-Geltinte gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

**[0013]** [Fig. 5](#) zeigt ein Verfahren zum Bilden einer Kontaktoberfläche eines für eine Vorrichtung zum Glätten von UV-Geltinte und für Druckanlagen für den Druck mit UV-härtbarem Gel direkt auf das Substrat.

**[0014]** Auf die Zeichnungen wird Bezug genommen, um Verfahren, Vorrichtungen und Anlagen zum Glätten von durch Strahlung härtbarer Geltinte gemäß Ausführungsformen verständlich zu machen. In den Zeichnungen werden durchgängig gleiche Bezugszeichen verwendet, um ähnliche oder identische Elemente zu bezeichnen. Die Zeichnungen stellen verschiedene Ausführungsformen von Verfahren, Vorrichtungen und Anlagen zum Glätten von UV-Geltinte, die direkt auf ein Substrat, beispielsweise eine Bahn oder geschnittene Bögen eines Mediums, ge-

spritzt wurde, und Daten, die sich auf solche Ausführungsformen beziehen, dar.

**[0015]** Verfahren, bei denen Geltinte verwendet wird, können von Vorrichtungen und Anlagen profitieren, die kostengünstig und effektiv störende Schichthöhen und/oder uneinheitliche Dicken von Tintenlinien behandeln, indem die Geltinte geglättet wird, nachdem die Tinte direkt auf ein Substrat gespritzt wurde, ohne dass andererseits das gedruckte Bild beispielsweise durch Übertragen von Geltinte auf das Berührungsbauteil verschlechtert wird.

**[0016]** Anlagen gemäß einer Ausführungsform können eine Druckanlage für durch Strahlung härtbare Geltinte mit einem Druckkopf, insbesondere einem Tintenstrahl-Druckkopf, zum Spritzen von durch Strahlung härthbarer Geltinte, beispielsweise Ultraviolett-Geltinte ("UV-Geltinte") direkt auf ein Substrat, wie beispielsweise eine Papierbahn, umfassen. In einer anderen Ausführungsform kann Geltinte durch ein oder mehrere andere Verfahren und/oder Anlagen zum Auftragen von durch Strahlung härthbarer Geltinte auf dem Substrat aufgetragen werden.

**[0017]** Anlagen gemäß Ausführungsformen können eine Vorrichtung zum Glätten von UV-härthbarer Tinte mit einem Berührungsbauteil, das dafür ausgelegt ist, die aufgespritzte UV-Geltinte auf dem Substrat zu berühren und/oder um Druck auf sie auszuüben, umfassen, wobei eine minimale oder keine Übertragung von Tinte auf das Berührungsbauteil stattfindet. Das Berührungsbauteil umfasst eine hydrophile äußere Kontaktfläche, die eine Fluidschicht berührt, die die Tinte auf Substrat berührt. Dem Berührungsbauteil kann gegenüberliegendes Bauteil zugeordnet sein, um einen Glättungsspalt festzulegen, durch Substrat in eine Verarbeitungsrichtung bewegen kann.

**[0018]** Anlagen gemäß einer Ausführungsform können oder mehrerer UV-Quellen zum Behandeln von UV-härthbarer Geltinte UV-Strahlung umfassen. Die UV-Quelle kann dafür ausgelegt sein, Geltinte bis zu einem gewünschten Grad zu härten oder eine gewünschte Menge der Geltinte zu polymerisieren. Beispielsweise kann die Geltinte derart gehärtet werden, dass ein kleiner Anteil der bestrahlten Tinte polymerisiert wird. Alternativ kann die Geltinte derart gehärtet werden, dass ein erheblicher Teil der bestrahlten Tinte polymerisiert wird. Insbesondere kann die UV-Quelle dafür ausgelegt sein, Geltinte, die sich auf einem Substrat befindet, derart mit Strahlung zu behandeln, dass die Geltinte geliert, wodurch eine Berührung der Tinte durch ein Berührungsbauteil mit minimaler oder keiner Übertragung von Tinte an das Berührungsbauteil ermöglicht wird. Eine UV-Quelle kann dafür ausgelegt sein, die Tinte zu härten, nachdem die Tinte durch ein Berührungsbauteil geglättet wurde. Anlagen können eine erste UV-Quelle zum Bestrahlen ei-

nes Bilds aus Geltinte vor dem Glätten der Geltinte in einem Glättungsspalt und eine zweite UV-Quelle zum Bestrahlen der Geltinte nach dem Glätten der Geltinte, um das Geltinten-Bild zu härten, umfassen. Anlagen können dafür ausgelegt sein, durch Strahlung härtbare Tinten aufzutragen, zu glätten und zu härten, wobei Härungsanlagen verwendet werden, in denen keine UV-Strahlung angewendet wird, beispielsweise Elektronenstrahlsysteme.

**[0019]** Vorrichtungen und Anlagen können ein Berührungsbauteil mit einer Kontakt-Oberfläche, die hydrophil, langlebig sowie relativ billig und einfach erhältlich ist, umfassen. Insbesondere können Vorrichtungen und Anlagen eine Kontaktfläche, die ein Metalloxid enthält, umfassen. Das Metalloxid kann durch Plasmaspritzen auf eine Oberfläche des Berührungsbauteils aufgetragen werden. In einer Ausführungsform kann die Kontaktfläche eine durch Plasmaspritzen erzeugte Metalloxid-Beschichtung aufweisen, die zur Herstellung einer dünnen porösen Matrix geschliffen und poliert ist. Die Kontaktfläche des Berührungsbauteils kann Titandioxid enthalten. In einer alternativen Ausführungsform kann eine Kontaktfläche eines Berührungsbauteils Chromoxid enthalten.

**[0020]** Vorrichtungen und Anlagen können eine Fluidanlage für eine Opfer-Trennschicht umfassen, die ein Fluid für eine Opfer-Trennschicht enthält und/oder einer Oberfläche eines Berührungsbauteils zuführt. Beispielsweise kann bei einem Druckprozess einer Oberfläche eines Berührungsbauteils ein Trennfluid zugeführt werden, bevor das Berührungsbauteil ein aufgetragenes Bild aus UV-Geltinte berührt, um die Tinte des Geltintenbilds zu glätten.

**[0021]** Verfahren gemäß einer Ausführungsform können ein Berühren einer durch Strahlung härthbaren Geltinte, beispielsweise einer UV-Geltinte, die direkt auf einem Substrat, beispielsweise einer Papierbahn, aufgetragen wurde, mit einem Berührungsbauteil, das eine Metalloxid-Oberfläche aufweist, umfassen. Das Berührungsbauteil kann eine drehbare Walze mit einer hydrophilen Keramikoberfläche sein, und ihr kann ein gegenüberliegendes Bauteil zugeordnet sein, um einen Glättungsspalt festzulegen, durch den das Substrat in einer Verarbeitungsrichtung bewegt werden kann. In einer Ausführungsform kann das Berührungsbauteil eine Kontaktfläche, die Titandioxid enthält, aufweisen. In einer alternativen Ausführungsform kann die Kontaktfläche Chromoxid enthalten.

**[0022]** Verfahren gemäß einer Ausführungsform können ein Behandeln von UV-Geltinte, die durch einen Tintenstrahl-Druckkopf direkt auf eine Oberfläche eines Substrats gespritzt wurde, mit UV-Strahlung umfassen. Insbesondere kann eine UV-Quelle dafür ausgelegt sein, die Geltinte zu härten und da-

durch eine Viskosität der Tinte zu verändern. Beispielsweise kann das Tintenbild nur teilweise polymerisiert werden, oder es kann ein erheblicher Teil der Tinte des Tintenbilds polymerisiert werden, um eine endgültige Härtung durchzuführen. Vorzugsweise kann die aufgespritzte UV-Geltinte mit UV-Strahlung behandelt werden, um die Tinte zu gelieren, bevor die Tinte zum Durchführen einer Glättung mit einem Berührungsbauteil berührt wird, wodurch die Übertragung der Tinte an das Berührungsbauteil während des Glättungsvorgangs minimiert wird. In anderen Ausführungsformen kann durch Strahlung härtbare Geltinte verwendet werden, und es kann eine beliebige Anlage verwendet werden, die dafür ausgelegt ist, eine Behandlung mit einer Strahlung durchzuführen, die die Wirkung hat, eine Tintenmenge zu polymerisieren, beispielsweise eine Elektronenstrahl-Anlage.

**[0023]** In einer anderen Ausführungsform umfassen Verfahren ein Hinzugeben eines Opfer-Trennfluids auf Wasserbasis zu einer Kontaktfläche eines Berührungsbauteils einer Glättungsvorrichtung vor dem Behandeln einer durch Strahlung härtbaren Geltinte, beispielsweise einer UV-Geltinte, die direkt auf ein Substrat aufgetragen wurde, mit einer Metalloxid-Fläche des Berührungsbauteils. Das Berührungsbauteil kann eine durch Plasmaspritzen hergestellte Metalloxid-Keramikoberfläche aufweisen, die eine dünne poröse Matrix bildet. Beispielsweise kann das Berührungsbauteil eine Metalloxid-Keramikoberfläche mit einer Dicke von ungefähr 25 Mikrometer aufweisen. Die Größe der plasmagespritzten Metalloxid-Teilchen kann ungefähr 5 Mikrometer oder weniger sein. Die Opfer-Trennschicht kann Wasser und ein Tensid und/oder geeignete Polymere enthalten.

**[0024]** Anlagen gemäß einer weiteren Ausführungsform umfassen eine Vorrichtung zum Glätten von UV-Geltinte für Druckanlagen, in denen mit UV-Geltinte direkt auf ein Substrat gedruckt wird, wobei die Vorrichtung ein Berührungsbauteil mit einer Metalloxid-haltigen Oberfläche, die das Zurückhalten von Wasser, die Bildung eines Films aus einem Trennfluid und das Aufnehmen von Trennfluiden auf Wasserbasis erleichtert. Eine Kontaktfläche des Berührungsbauteils kann durch Plasmaspritzen eines Metalloxids auf eine Oberfläche des Berührungsbauteils, Schleifen der aufgespritzten Metalloxid-Teilchen und Polieren des Metalloxids auf der Kontaktfläche zum Bilden einer dünnen, porösen Metalloxid-Matrix umfassen. Eine Anlage zum Abgeben eines Fluids kann dafür ausgelegt sein, zu einer Oberfläche eines Berührungsbauteils ein Opfer-Trennfluid auf Wasserbasis hinzuzugeben.

**[0025]** [Fig. 1](#) zeigt eine Anlage zum Drucken mit durch Strahlung härtbarer Geltinte und eine Glättungsvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. Insbesondere zeigt [Fig. 1](#) eine Anlage zum Drucken mit UV-Geltinte, die einen Druckkopf

**105** zum Aufspritzen von UV-Geltinte aufweist. Die Anlage zum Drucken mit UV-Geltinte kann eine Glättungsvorrichtung mit einem Berührungsbauteil **107** umfassen. Der Druckkopf **105** kann beispielsweise dafür ausgelegt sein, UV-Geltinte direkt auf ein Substrat zu spritzen oder aufzutragen, um ein aufgespritztes Bild **110** zu erzeugen. Beispielsweise kann der Druckkopf **105** Tinte auf ein Substrat, wie beispielsweise eine Bahn **112**, spritzen. Die Bahn kann beispielsweise eine Papierbahn sein. In einer alternativen Ausführungsform kann das Substrat ein geschnittener Bogen sein. Der Druckkopf **105** kann dafür ausgelegt sein, eine oder mehrere Tinten, die schwarz, durchsichtig, magenta, cyan oder gelb sein können, oder eine andere gewünschte Tintenfarbe haben können, aufzunehmen und/oder aufzutragen.

**[0026]** Die Geltinte kann eine beliebige durch Strahlung härtbare Tinte sein. Beispielsweise kann die Geltinte durch UV-Strahlung härtbar sein. Außerdem kann die Geltinte mit anderen Mitteln als einem Tintenstrahl-Druckkopf aufgetragen werden. Die Tinte kann mit einem beliebigen geeigneten Mittel zum Auftragen von Tinte direkt auf das Substrat aufgetragen werden. Beispielsweise kann die Tinte, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, von einem Tintenstrahl-Druckkopf **105** aufgespritzt werden, oder sie kann von Anlagen wie beispielsweise mikromechanischen Anlagen, die dafür ausgelegt sind, Geltinte, einschließlich Geltinte, die erhitzt wird, um sie in einen flüssigen Zustand zu bringen, auf einem Substrat aufzutragen, aufgetragen werden.

**[0027]** Nachdem die UV-Geltinte auf die Bahn **112** gespritzt wurde, kann die Bahn in einer Verarbeitungsrichtung zu einem Berührungsbauteil **107** einer Glättungsvorrichtung bewegt werden. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, kann das Berührungsbauteil **107** eine Trommel oder Walze sein, die um eine in der Mitte angeordnete Längsachse drehbar ist. Das Berührungsbauteil kann eine Kontaktfläche aufweisen, die dafür ausgelegt sein kann, aufgespritzte Tinte auf einer tinten tragenden Oberfläche des Substrats, beispielsweise ein aufgespritztes Tintenbild **110**, zu berühren.

**[0028]** In einer Ausführungsform kann dem Berührungsbauteil **107** ein gegenüberliegendes Bauteil, wie beispielsweise eine Druckwalze, zugeordnet sein, und es kann dafür ausgelegt sein, mit diesem einen Glättungsspalt zum Walze-auf-Walze-Glätten bereitzustellen. Die Bahn **112** kann dafür ausgelegt sein, das aufgespritzte Tintenbild **110** durch den Spalt zu tragen, um die Geltinte des Tintenbilds **110** zu glätten. Das Berührungsbauteil **107** glättet die Tinte des aufgespritzten Tintenbilds **110** durch Ausüben von Druck auf die Tinte auf dem Substrat, um ein geglättetes Tintenbild **120** zu erzeugen.

**[0029]** In einer Ausführungsform kann dem Berührungsbauteil **107** eine UV-Quelle zugeordnet sein. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, kann die Anlage zum Drucken mit UV-Geltinte eine UV-Quelle **145** umfassen. Die UV-Quelle **145** kann dafür ausgelegt sein, die Tinte des aufgespritzten Tintenbild **110** mit UV-Strahlung zu behandeln, bevor die Tinte durch das Berührungsbauteil **107** geglättet wird.

**[0030]** Die UV-Quelle **145** kann dafür ausgelegt sein, die Tinte so zu härten, dass eine Menge der Tinte polymerisiert. Beispielsweise kann eine kleine Menge der Tinte, die in dem Tintenbild **110** enthalten ist, polymerisiert werden, Alternativ kann eine erhebliche Menge der Tinte polymerisiert werden. Beispielsweise kann eine UV-Quelle dafür ausgelegt sein, die UV-härtbare Geltinte eines Geltinten-Bilds zum Erzeugen einer endgültigen Härtung zu bestrahlen.

**[0031]** Vorzugsweise kann die UV-Quelle **145** dafür ausgelegt sein, die Geltinte des Tintenbilds **110** so mit UV-Strahlung zu behandeln, dass genug Geltinte polymerisiert wird, um eine Viskosität der Tinte zu verändern, bevor die Tinte von dem Berührungsbauteil **107** berührt wird. Beispielsweise kann die Viskosität der Tinte verändert werden, um ein Übertragen der UV-härtbaren Geltinte auf das Berührungsbauteil **107** während des Glättens und/oder der Berührung der Tinte durch das Berührungsbauteil **107** am Glättungsspalt zu minimieren oder zu beseitigen. Die Stärke der Härtung, die erforderlich ist, um die Übertragung zu minimieren oder zu verhindern, kann von Eigenschaften der Tinte, wie beispielsweise der Menge des Gels, der Zusammensetzung des Monomers und einer vorhandenen Menge eines Photoinitiators abhängen. Außerdem kann eine Stärke der anzuwendenden Härtung von der Wellenlänge der Strahlung und ihrer Wechselwirkung mit dem Photoinitiator und der Belichtung, einschließlich einer Kombination aus Wellenlänge, Intensität und Zeit abhängen.

**[0032]** In einer Ausführungsform kann die UV-Quelle **145** eine erste UV-Quelle sein und eine Anlage für den Digitaldruck mit UV-härtbarer Geltinte kann eine zweite UV-Quelle **150** umfassen. Die zweite UV-Quelle **150** kann dafür ausgelegt sein, eine Behandlung mit UV-Strahlung durchzuführen, nachdem die Tinte des Bilds **110** von dem Berührungsbauteil **107** geglättet wurde, um das geglättete Tintenbild **120** zu erzeugen. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, kann die UV-Quelle **150** dazu verwendet werden, das geglättete Tintenbild **120** zu bestrahlen, um ein endgültig gehärtetes Tintenbild **160** zu erzeugen. In anderen Ausführungsformen kann eine Strahlungsquelle dafür ausgelegt sein, durch Strahlung härtbare Tinten mit anderen Mitteln als durch UV-Strahlung zu bestrahlen und zu härten. Beispielsweise können Elektronenstrahl-Anlagen verwendet werden.

**[0033]** Das Berührungsbauteil **107** kann eine Glättungswalze sein, die dafür ausgelegt ist, Druck auf die Tinte des aufgespritzten Tintenbilds **110** auszuüben, um ein geglättetes Tintenbild **120** zu erzeugen. Beispielsweise kann das Berührungsbauteil **107** eine Glättungswalze sein, die dafür ausgelegt ist, sich um eine in der Mitte angeordnete Längsachse zu drehen. Der Glättungswalze kann ein Bauteil zum Ausüben von Druck, wie beispielsweise eine Druckwalze, zugeordnet sein, um einen Glättungsspalt für eine Walze-auf-Walze-Glättung festzulegen. Das Berührungsbauteil **107** kann eine Kontaktoberfläche aufweisen, die die Tinte des aufgespritzten Tintenbilds **110** berührt. Bevor das Berührungsbauteil **107** die Tinte berührt, kann von der UV-Quelle **145** eine Viskosität der Tinte verändert werden. Beispielsweise kann die Tinte geliert werden, beispielsweise um eine Übertragung der Tinte an das Berührungsbauteil **107** während der Glättung zu minimieren oder zu verhindern. Die Tinte kann wie gewünscht geliert werden, indem eine Stärke der Härtung, die erforderlich ist, um die Übertragung zu minimieren oder zu verhindern, verwendet wird. Die verwendete Stärke der Härtung kann von Eigenschaften der Tinte, einschließlich beispielsweise der Gelmenge, der Zusammensetzung des Monomers und einer vorhandenen Menge eines Photoinitiators abhängen. Außerdem kann eine zu verwendende Stärke der Härtung von der Wellenlänge der Strahlung und der Wechselwirkung mit dem Photoinitiator, und von der Belichtung, einschließlich einer Kombination aus Wellenlänge, Intensität und Zeit, abhängen.

**[0034]** Die Kontaktoberfläche des Berührungsbauteils **107** kann eine hydrophile Oberfläche sein, die dauerhaft und relativ kostengünstig herzustellen ist. Beispielsweise kann die Kontaktoberfläche des Berührungsbauteils **107** ein Metalloxid enthalten. In einer Ausführungsform kann das Berührungsbauteil **107** Titandioxid enthalten. In einer anderen Ausführungsform kann die Kontaktoberfläche des Berührungsbauteils **107** Chromoxid enthalten. Eine hydrophile Kontaktoberfläche, die Metalloxide, wie beispielsweise Chromoxid und vorzugsweise Titandioxid, enthält, kann die Absorption von Trennfluiden auf Wasserbasis fördern, was wiederum eine effektive Glättung der UV-Geltinte durch Minimieren oder Verhindern einer Übertragung von Geltinte vom Substrat **112** an das Berührungsbauteil **107** ermöglicht.

**[0035]** Die Anordnung der hydrophilen Metalloxid-Teilchen in/auf der Oberfläche des Berührungsbauteils **107** bildet eine poröse Struktur, die durch die Kapillarwirkung Wasser zurückhält. Die Kontaktoberfläche kann beispielsweise durch Plasmaspritzen von Teilchen eines hydrophilen Metalloxids, wie beispielsweise Titandioxid, und Schleifen und Polieren der Teilchen zum Erzeugen einer dünnen Matrix mit Poren, die als Kapillarmedium für ein Feuchtmittel auf Wasserbasis wirkt, hergestellt werden. Wäh-



rend die Oberflächenenergie der einzelnen Metalloxid-Teilchen höher als die Oberflächenenergie von Stoffen wie beispielsweise Teflon sein kann, ermöglicht eine metalloxidhaltige Kontaktoberfläche verbesserte Eigenschaften hinsichtlich der Übertragung oder eine verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen die Übertragung bei einer bestimmten Tinten-Viskosität, indem sie bei der Glättung von Geltinte das Zurückhalten und die Filmbildung von Trennfluiden auf Wasserbasis unterstützt.

**[0036]** Das Trennfluid kann zu einer Oberfläche des Berührungsbauteils **107** hinzugegeben werden, bevor die Kontaktoberfläche zum Durchführen der Glättung ein aufgespritztes Tintenbild **110** berührt. Beispielsweise kann eine Trennfluid-Anlage (nicht gezeigt) einer Glättungsvorrichtung ein Fluid für eine Opfer-Trennschicht enthalten. Die Trennfluid-Anlage kann dafür ausgelegt sein, das Trennfluid zu enthalten und/oder es auf eine Oberfläche des Berührungsbauteils **107** aufzutragen. Beispiele für Trennfluide, die effektiv mit beispielsweise einer Keramikoberfläche aus Titandioxid verwendet werden können, umfassen Feuchtmittel auf Grundlage von Natriumdodecylsulfat (SDS, die englische Abkürzung steht für "Sodium Dodecyl Sulfate"), und vorzugsweise ein Feuchtmittel auf Polymer-Basis, wie beispielsweise SILGAURD. Trennfluide können wasserlösliche, kurzkettige Silikone, Wasser mit Tensiden, Entschäumer und andere zum Bilden einer Opfer-Trennschicht geeignete Fluide enthalten.

**[0037]** **Fig. 2** zeigt eine Ausführungsform von Verfahren zum Glätten von durch Strahlung härtbaren Tinten, wie beispielsweise UV-Geltinte, in einem Digitaldruckverfahren, bei dem direkt auf das Substrat gedruckt wird. Verfahren können ein direktes Auftragen, beispielsweise ein Aufspritzen von UV-härtbarer Geltinte auf ein Substrat in S201 umfassen. Die UV-härtbare Geltinte kann von einem Tintenstrahl-Druckkopf aufgespritzt werden. Das Substrat kann eine Bahn eines Mediums, wie beispielsweise eine Papierbahn, sein. Alternativ kann das Substrat ein geschnittener Papierbogen sein.

**[0038]** Verfahren können ein Berühren der Geltinte mit einer hydrophilen Metalloxid-Oberfläche eines Berührungsbauteils einer Vorrichtung zum Glätten von UV-Geltinte umfassen, das nach dem Aufspritzen der Tinte in S201 durchgeführt wird, um die Geltinte zu glätten. Dem Berührungsbauteil kann ein gegenüberliegendes Bauteil zugeordnet sein, um einen Glättungsspalt zu bilden. Der Glättungsspalt kann in einer Verarbeitungsrichtung nach dem Druckkopf angeordnet sein, und das Substrat kann bewegt werden, um die von dem Druckkopf aufgespritzte Geltinte zu dem Glättungsspalt der Glättungsvorrichtung zu befördern. Nachdem die Tinte in S205 geglättet wurde, kann die Tinte von einer UV-Quelle mit UV-Strahlung bestrahlt werden. Die UV-Quelle kann da-

für ausgelegt sein, die Tinte mit Strahlung zu behandeln, um die Tinte zu polymerisieren und/oder um die Tinte des Tintenbilds zu härten und dadurch ein endgültig gehärtetes Bild zu erzeugen. In einer alternativen Ausführungsform kann die durch Strahlung härtbare Geltinte von anderen Strahlungsquellen als UV-Quellen bestrahlt werden, insbesondere kann sie von Anlagen wie beispielsweise Elektronenstrahl-Anlagen, bestrahlt werden.

**[0039]** **Fig. 3** zeigt eine andere Ausführungsform von Verfahren zum Glätten von UV-härtbarer Geltinte in einem Digitaldruck-Prozess, bei dem direkt auf das Substrat gedruckt wird. Wie in **Fig. 3** gezeigt, können Verfahren ein direktes Spritzen von UV-härtbarer Geltinte auf ein Substrat in S301 umfassen. Das Substrat kann eine Bahn eines Mediums, beispielsweise eine Papierbahn, sein. Alternativ kann das Substrat ein geschnittener Bogen sein. In S305 kann die auf das Substrat gespritzte UV-härtbare Geltinte von einer UV-Quelle mit Strahlung behandelt werden. Durch die Strahlung kann eine Viskosität der Tinte angepasst werden. Insbesondere kann die Tinte in S305 geliert werden. Die Tinte kann geliert werden, um eine Übertragung der Tinte auf ein Glättungsbauteil oder eine andere Oberfläche zu minimieren oder zu verhindern.

**[0040]** Die gelierte Tinte und das Substrat können zu einem Glättungsspalt weiterbefördert werden, um eine Glättung durchzuführen. Der Spalt kann durch ein Berührungsbauteil, beispielsweise eine Glättungswalze, und ein gegenüberliegendes Bauteil, beispielsweise eine Walze, bereitgestellt werden. Die Glättungswalze weist eine Metalloxid-Oberfläche zum Berühren der in S301 auf das Substrat gespritzten und in S305 gelierten UV-härtbaren Geltinte auf. Die Metalloxid-Kontaktoberfläche kann Chromoxid enthalten. Vorzugsweise kann die Kontaktoberfläche Titandioxid enthalten. Die Metalloxid-Oberfläche kann hergestellt werden, indem Metalloxide auf eine Oberfläche eines Berührungsbauteils durch Plasmaspritzen aufgetragen sowie geschliffen und poliert werden, um eine poröse, dünne Metalloxid-Matrix zu erzeugen. In S301 kann das Berührungsbauteil die auf das Substrat gespritzte und von der UV-Quelle gelierte Tinte berühren, um die Tinte zu glätten. Die geglättete Tinte kann zum Härten der Geltinte zu einer UV-Quelle weiterbefördert werden. Beispielsweise kann ein geglättetes Tintenbild auf einem Substrat mit Strahlung behandelt werden, um ein endgültig gehärtetes Bild aus UV-härtbarer Geltinte zu erzeugen.

**[0041]** **Fig. 4** zeigt eine andere Ausführungsform von Verfahren zum Glätten von UV-härtbarer Geltinte in einem Digitaldruck-Verfahren, bei dem direkt auf das Substrat gedruckt wird. Wie in **Fig. 4** gezeigt, können Verfahren ein direktes Aufspritzen von UV-härtbarer Geltinte auf ein Substrat in S401 umfassen. Das Sub-

strat kann eine Bahn eines Mediums, beispielsweise eine Papierbahn, sein, Alternativ kann das Substrat ein geschnittener Bogen sein. In S405 kann eine UV-Quelle die auf das Substrat gespritzte UV-härtbare Geltinte mit Strahlung behandeln. Durch die Strahlung kann eine Viskosität der Tinte angepasst werden. Insbesondere kann die Viskosität der Tinte in S405 erhöht werden. Beispielsweise kann die Tinte geliert werden, um eine Übertragung von Tinte auf das Glättungsbauteil oder an eine andere Oberfläche zu minimieren oder zu verhindern.

**[0042]** Die gelierte Tinte und das Substrat können zu einem Glättungsspalt befördert werden, um eine Glättung durchzuführen. Der Spalt kann durch ein Berührungsbauteil, beispielsweise eine Glättungswalze, und ein gegenüberliegendes Bauteil, beispielsweise eine Walze, bereitgestellt werden. Die Glättungswalze weist eine Metalloxid-Oberfläche zum Berühren der in S401 auf das Substrat gespritzten und in S405 gelierten UV-härtbaren Geltinte auf. Die Metalloxid-Kontaktoberfläche kann Chromoxid enthalten. Vorzugsweise kann die Kontaktoberfläche Titandioxid enthalten. Die Metalloxid-Oberfläche kann gebildet werden, indem Metalloxide auf eine Oberfläche eines Berührungsbauteils durch Plasmaspritzen aufgetragen sowie geschliffen und poliert werden, um eine poröse, dünne Metalloxid-Matrix, die Wasser zurückhält, und die Bildung eines Films aus einem wasserbasierten Trennfluid auf einer Oberfläche des Berührungsbauteils fördert, herzustellen.

**[0043]** In S407 können zu der Oberfläche des Berührungsbauteils Trennfluide hinzugegeben werden. Die Trennfluide können Fluide auf Wasserbasis sein. Ein beispielhaftes Trennfluid kann SDS oder vorzugsweise ein polymerhaltiges Trennfluid, wie beispielsweise SILGAURD sein. Trennfluide können wasserlösliche, kurzkettige Silikone, Wasser mit Tensiden, Entschäumer und andere Fluide, die zum Bilden einer Opfer-Trennschicht geeignet sind, umfassen.

**[0044]** Eine Trennfluid-Anlage kann das Trennfluid zum Bilden einer Opfer-Trennschicht auf einer Kontaktoberfläche eines Berührungsbauteils enthalten und/oder auf der Kontaktoberfläche auftragen. In S410 kann das Berührungsbauteil, das auf seiner Oberfläche das hinzugegebene Opfer-Trennfluid enthält, die Tinte, die auf das Substrat gespritzt und von der UV-Quelle geliert wurde, berühren, um die Tinte zu glätten. Die geglättete Tinte kann in S415 gehärtet werden.

**[0045]** In S410 kann das Berührungsbauteil die auf das Substrat gespritzte und von der UV-Quelle gelierte Tinte berühren, um die Tinte zu glätten. Die geglättete Tinte kann zu einer weiteren UV-Quelle weiterbefördert werden, um die Geltinte zu härten. Beispielsweise kann ein geglättetes Geltinten-Bild auf einem Substrat mit Strahlung behandelt werden, um

ein endgültig gehärtetes Bild aus UV-härtbarer Geltinte zu erzeugen.

**[0046]** Fig. 5 zeigt ein Verfahren zum Bilden einer Kontaktoberfläche eines Berührungsbauteils für eine Glättungsvorrichtung und für Anlagen zum direkten Digitaldruck mit UV-Geltinte auf ein Substrat. Insbesondere zeigt Fig. 5, wie in S501 Teilchen eines Metalloxids durch Plasmaspritzen auf eine Oberfläche eines Berührungsbauteils, wie beispielsweise eine zylindrische Glättungswalze, aufgetragen werden. Beispielsweise kann auf eine Oberfläche der Glättungswalze Chromoxid gespritzt werden. Vorzugsweise kann Titandioxid durch Plasmaspritzen auf eine Oberfläche der Glättungswalze aufgetragen werden.

**[0047]** Nach dem Auftragen des Metalloxids auf eine Oberfläche eines Berührungsbauteils, wie beispielsweise einer Glättungswalze, durch Plasmaspritzen in S501 können die aufgetragenen Metalloxide auf der Oberfläche des Berührungsbauteils in S510 geschliffen werden. Dann können in S515 die aufgetragenen Metalloxide auf der Oberfläche des Berührungsbauteils poliert werden, wobei das Metalloxid eine dünne poröse Matrix bildet. Die poröse Matrix kann gebildet werden, damit sie durch ihre Kapillarwirkung dazu beiträgt, eine Wasser zurückhaltende und filmbildende Oberfläche des Berührungsbauteils bereitzustellen. Beispielsweise kann das Berührungsbauteil eine Keramikoberfläche aus einem Metalloxid mit einer Dicke von ungefähr 25 Mikrometer aufweisen. Die Größe der durch Plasmaspritzen aufgetragenen Metalloxid-Teilchen kann ungefähr 5 Mikrometer oder weniger sein.

**[0048]** Ein Verfahren zum Glätten von durch Strahlung härtpbarer Geltinte beim Digitaldruck mit durch Strahlung härtpbarer Geltinte direkt auf ein Substrat gemäß Ausführungsformen umfasst ein Auftragen von durch Strahlung härtpbarer Geltinte direkt auf ein Substrat, Bestrahlen der Geltinte, um eine Viskosität der Geltinte zu erhöhen, ein Hinzufügen eines Opfer-Trennfluids zu einer hydrophilen Oberfläche einer Glättungswalze, wobei die Oberfläche der Glättungswalze ein Metalloxid enthält, und ein Glätten der Tinte mit der Glättungswalze. UV-Geltinten-Druckanlagen und Glättungsvorrichtungen gemäß Ausführungsformen können eine Glättungswalze mit einer Metalloxid-Oberfläche, die zur Verwendung mit Trennfluiden auf Wasserbasis, die ein Tensid und/oder ein Polymer enthalten, geeignet ist, umfassen.

**[0049]** In manchen Ausführungsformen eines Verfahrens enthält die Oberfläche des Berührungsbauteils Chromoxid.

**[0050]** In manchen Ausführungsformen eines Verfahrens wird zu einer Oberfläche des Berührungsbauteils ein Opfer-Trennfluid auf Wasserbasis hinzu-

gegeben, bevor die Geltinte mit dem Berührungsbauteil berührt wird, wobei das Opfer-Trennfluid auf Wasserbasis mindestens eines von einem Tensid und einem Polymer enthält und die Oberfläche des Berührungsbauteils hydrophil ist.

**[0051]** In manchen Ausführungsformen eines Verfahrens wird die geglättete Geltinte bestrahlt, um das Geltintenbild zu härten.

**[0052]** In manchen Ausführungsformen einer Vorrichtung ist die Strahlungsquelle dafür ausgelegt, die Geltinte zu bestrahlen, bevor das Berührungsbauteil die Geltinte berührt.

**[0053]** In manchen Ausführungsformen einer Vorrichtung ist die Strahlungsquelle dafür ausgelegt, die Geltinte mit UV-Strahlung zu behandeln, wobei die Geltinte durch UV-Strahlung härter ist.

**[0054]** In manchen Ausführungsformen einer Vorrichtung ist ein Tintenstrahldruckkopf vorhanden, der dafür ausgelegt ist, die Geltinte direkt auf das Substrat zu spritzen.

**[0055]** Eine Digitaldruckanlage gemäß Ausführungsformen, in der mit durch Strahlung härter Geltinte direkt auf ein Substrat gedruckt wird, umfasst:

einen Tintenstrahldruckkopf, der dafür ausgelegt ist, durch Strahlung härtere Geltinte direkt auf ein Substrat zu spritzen, um ein Geltintenbild zu bilden; eine Glättungsvorrichtung, die ein Berührungsbauteil umfasst, wobei das Berührungsbauteil dafür ausgelegt ist, die Geltinte auf dem Substrat zu berühren und das Berührungsbauteil eine Kontaktoberfläche aufweist, die ein Metalloxid enthält; und eine Anlage für ein Opfer-Trennfluid, die dafür ausgelegt ist, zu der Kontaktoberfläche ein Trennfluid auf Wasserbasis hinzuzugeben, bevor die Kontaktoberfläche die Geltinte berührt.

**[0056]** In manchen Ausführungsformen umfasst die Digitaldruckanlage außerdem eine UV-Quelle, die dafür ausgelegt ist, die Geltinte zu härten, nachdem das Berührungsbauteil die Geltinte berührt hat, wobei die Geltinte durch UV-Strahlung härter ist.

**[0057]** In manchen Ausführungsformen umfasst die Digitaldruckanlage außerdem eine UV-Quelle, die dafür ausgelegt ist, die Geltinte mit UV-Strahlung zu behandeln, bevor das Berührungsbauteil die Geltinte berührt, wobei die Kontaktoberfläche hydrophil ist.

Berühren einer durch Strahlung härteren Geltinte auf einem Substrat mit einem Berührungsbauteil, das eine metalloxidhaltige Oberfläche aufweist.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, das zusätzlich umfasst:

Spritzen der Geltinte von einem Druckkopf direkt auf das Substrat, um ein Bild aus durch Strahlung härter Geltinte zu bilden.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Oberfläche des Berührungsbauteils Titandioxid enthält.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, das zusätzlich umfasst:

Behandeln der Geltinte mit UV-Strahlung, um eine Viskosität der Tinte zu erhöhen.

5. Verfahren gemäß Anspruch 1, das zusätzlich umfasst:

Behandeln der Geltinte mit UV-Strahlung vor dem Berühren der Tinte mit dem Berührungsbauteil, wobei die Geltinte durch UV-Strahlung härter ist.

6. Vorrichtung zum Glätten von durch Strahlung härter Geltinte, mit:

einem Berührungsbauteil, das eine Kontaktoberfläche zum Berühren von Geltinte auf einem Substrat umfasst, wobei die Kontaktoberfläche ein Metalloxid enthält.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, wobei das Metalloxid Titandioxid enthält.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, wobei das Metalloxid Chromoxid enthält.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, die zusätzlich eine Strahlungsquelle umfasst.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, die zusätzlich umfasst:

eine erste Strahlungsquelle, die dafür ausgelegt ist, die Viskosität einer aufgespritzten Geltinte zu erhöhen, bevor das Berührungsbauteil während eines Druckverfahrens die Geltinte auf dem Substrat berührt; und

eine zweite Strahlungsquelle, die dafür ausgelegt ist, die Geltinte zu härten, nachdem das Berührungsbauteil während eines Druckprozesses die Geltinte auf dem Substrat berührt hat.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Glätten von durch Strahlung härter Geltinte mit:



Anhängende Zeichnungen

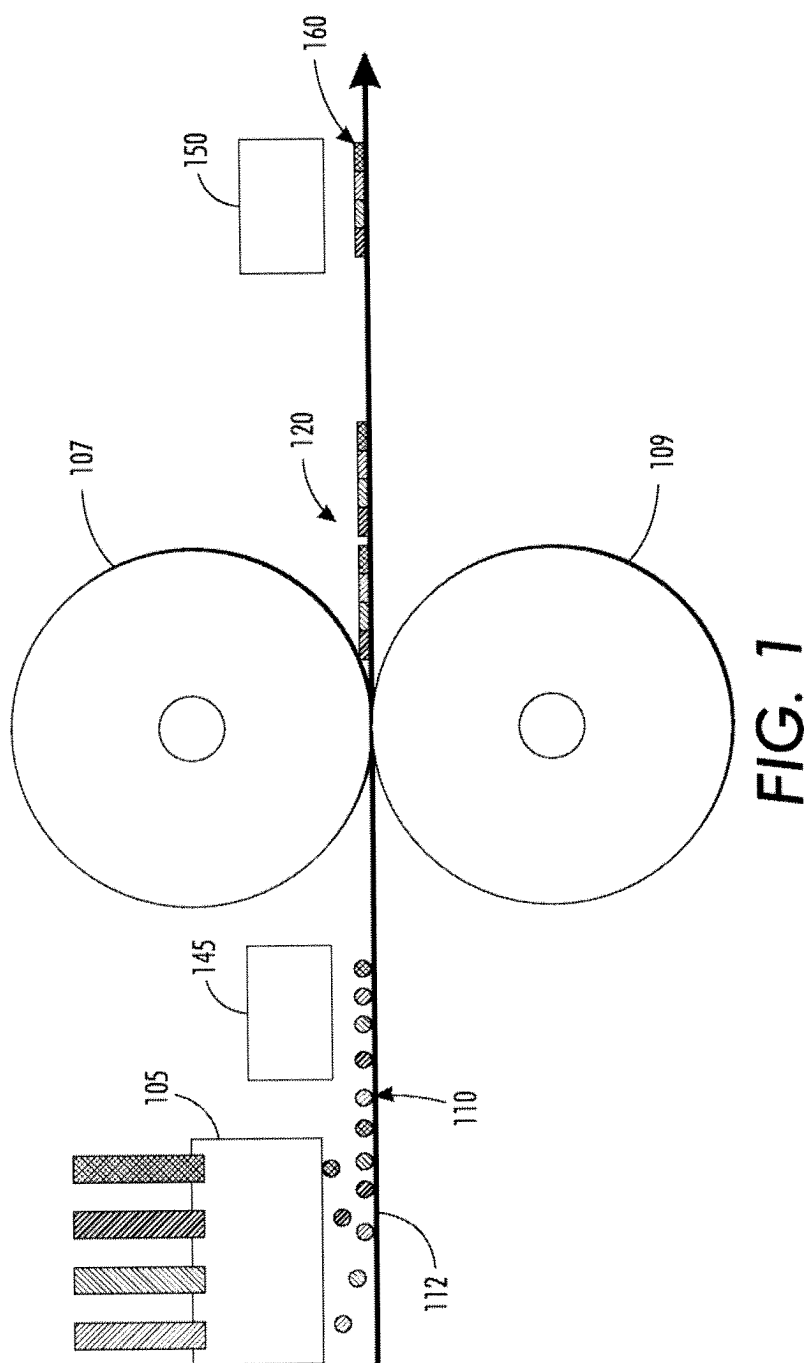
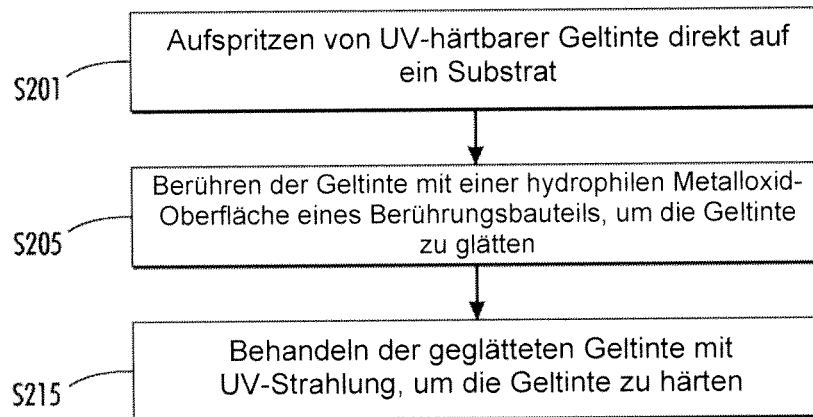
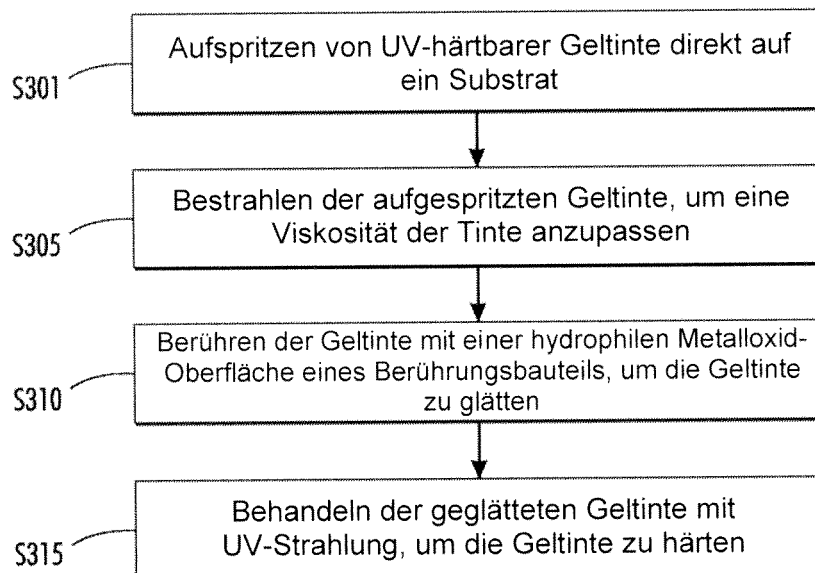


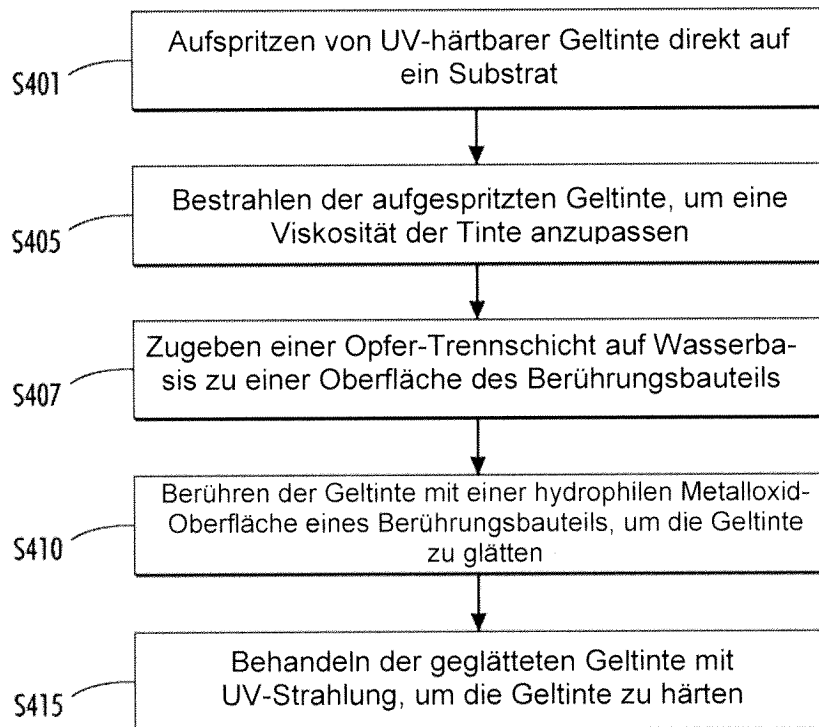
FIG. 1



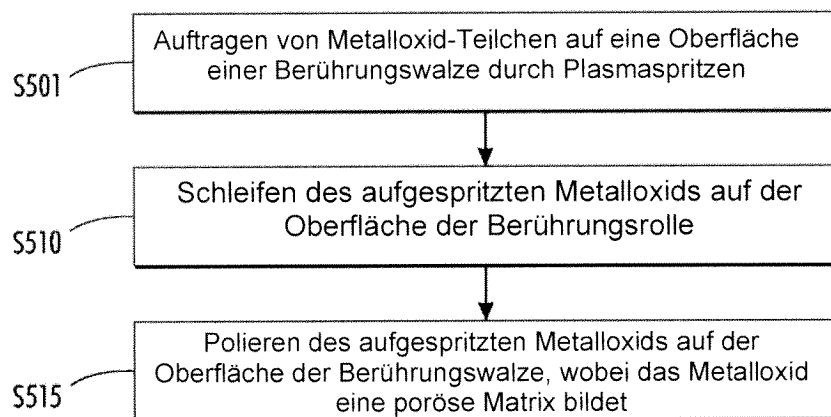
**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**