

(19)



(11)

EP 3 144 157 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.03.2017 Patentblatt 2017/12

(51) Int Cl.:

B41M 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15002704.3**

(22) Anmeldetag: **17.09.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

Benannte Validierungsstaaten:

MA

(71) Anmelder: **Papierfabrik Scheufelen GmbH + Co.
KG**

73252 Lenningen (DE)

(72) Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

(74) Vertreter: **Müller-Boré & Partner**

**Patentanwälte PartG mbB
Friedenheimer Brücke 21
80639 München (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DRUCKERZEUGNISSES AUS PAPIER**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Druckerzeugnisses aus Papier, umfassend zunächst den Schritt des Bedruckens von Papier und dann erst nachfolgend den Schritt des Satinierens des zuvor bedruckten Papiers, sowie ein durch das Verfahren hergestelltes Druckerzeugnis.

EP 3 144 157 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Druckerzeugnisses aus Papier, umfassend zunächst den Schritt des Bedruckens von Papier und dann erst nachfolgend den Schritt des Satinierens des zuvor bedruckten Papiers, sowie ein durch das Verfahren hergestelltes Druckerzeugnis.

[0002] Infolge des Trends zur Auflagenreduzierung und zur Personalisierung von Druckerzeugnissen erweist sich der Digitaldruck als Zukunftstechnologie im graphischen Gewerbe mit hohem Wachstumspotential, zu Lasten des derzeit vorherrschenden Offsetdrucks. Dabei verspricht die Highspeed-Inkjet-Technologie der aussichtsreichste und zukunftssträchtigste Weg des Digitaldrucks zu werden.

[0003] Jedoch sind Standard-Offsetpapiere nicht oder nur unter erheblichen Qualitätseinbußen mit Inkjet-Druckverfahren bedruckbar. Minimalste Qualitätsstandards - besonders im Vierfarbdruck - sind bisher nur mit speziellen, sehr teuren Inkjetpapieren erreichbar. Selbst dort sind die Ergebnisse nur für einen kleineren Teil der Nachfrage mit geringeren Qualitätsanforderungen verwendbar.

[0004] Regelmäßig treten bei Inkjet-Druckverfahren Qualitätseinbußen besonders in Form von partieller Farbannahme, geringer Farbannahme, geringem Druckfarbenglanz, Mottling und streifigem Ausdruck auf. Beim Mottling handelt es sich um ungleichmäßigen, wolkigen Ausdruck auf Papier, insbesondere auf gestrichenem Papier.

[0005] Hoher Druckfarbenglanz, insbesondere mit Inkjet-Druckfarben, lässt sich bisher lediglich durch das Bedrucken von hoch satiniertem Papier mit hohem Papierglanz erhalten. Der Druckglanz konnte in der Regel dabei maximal den Wert des vorgegebenen Papierglanzes erreichen. Um einen hohen Papierglanz zu erreichen, werden die zu bedruckenden Papiere gestrichen und/oder satiniert. Satinage zur Herstellung glänzender Papieroberflächen verschlechtert jedoch deren Verdruckbarkeit, speziell bei Highspeed-Inkjet-Druckverfahren, vor allem durch eine schlechte Trocknungsleistung auf der Papieroberfläche. Dabei ist festzustellen, dass eine Verstärkung der Satinage des zu bedruckenden Papiers beim Highspeed-Inkjetdruck immer eine Verschlechterung der Trocknungseigenschaften zur Folge hat. Eine schlechte Trockenleistung limitiert wiederum die Druckgeschwindigkeit in erheblichem Maße. Insbesondere Highspeed-Inkjet-Druckverfahren sind mit solchen Papieren somit nicht oder nur unter erheblicher Reduzierung der Geschwindigkeit möglich, was zu einer deutlichen Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit führt. Ferner vermehrt eine schlechte Trockenleistung, speziell bei Highspeed-Inkjet-Druckverfahren, das Auftreten von Qualitätseinbußen, wie etwa Mottling oder das Verwischen der Farben oder das Ablegen der Farben. Darüber hinaus können durch langsame Trocknung Tintenablagerungen auf den Umlenkrollen der Druckmaschine auf-

treten und dadurch Farbrückübertragungen auf das Papier stattfinden. Bei den traditionellen Druckverfahren, wie z.B. beim Rollen-Offsetdruck, führen insbesondere beim Einsatz glänzend gestrichener Papiere Maßnahmen zur Beschleunigung der Trocknung, wie etwa die Zufuhr von Heißluft oder das Bestrahlen mit Infrarotlicht, zu Blasenbildung und folglich ebenfalls zu erheblichen Qualitätseinbußen.

[0006] Speziell matte Inkjet-Papiere zeigen eine bessere Trocknungsleistung, erzielen aber durch den fehlenden Papierglanz für viele Anwendungen nicht-ausreichende Druckergebnisse. Bei glänzenden (satinierten und/oder gestrichenen) Papieren gehen die deutlich verbesserten Ergebnisse bezüglich Farbbrillanz und Papierfarbenglanz einher mit deutlich verschlechterter Trocknungsleistung und den damit verbundenen Nachteilen, wie etwa langsamer Druckgeschwindigkeit und hohen Qualitätseinbußen. Es war somit bisher nicht möglich, speziell im Highspeed-Inkjet-Druck mit hoher Druckgeschwindigkeit zu drucken und gleichzeitig ein Druckerzeugnis, welches hohen Papier- und Druckglanz sowie einen hochqualitativen Druck, der keine Qualitätseinbußen, wie etwa Mottling oder das Verwischen der Farben, aufweist, zu erhalten, während z.B. im Rollen-Offsetdruck die Tendenz zur Blasenbildung der Druckgeschwindigkeit und somit der Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung von Druckerzeugnissen mit gewünscht hohem Papier- und/oder Druckglanz Grenzen setzte. Somit liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bereitzustellen, welches es in einfacher Weise ermöglicht, mit hoher Druckgeschwindigkeit ein Druckerzeugnis aus Papier herzustellen, das einen hohen Papierglanz und einen hohen Druckglanz aufweist, wobei das Auftreten von Qualitätseinbußen, wie etwa partieller Farbaufnahme, geringer Farbaufnahme, Mottling und streifigem Ausdruck bzw. von Blasenbildung, reduziert oder gänzlich vermieden wird. Bei Standard Offset-Druckfarben soll es ebenfalls ermöglicht werden, den Druckglanz gegenüber dem Papierglanz signifikant zu steigern, unabhängig vom Papierglanz. Ferner liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein entsprechendes Druckerzeugnis aus Papier, insbesondere ein Druckerzeugnis, in welchem das bedruckte Papier einen höheren Druckglanz, abhängig von den eingesetzten Inkjet-Druckfarben, insbesondere bei Pigmentfarben bzw. Pigment-Tinten, als Papierglanz aufweist, bereitzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen gekennzeichneten Ausführungsformen gelöst.

[0008] Insbesondere betrifft ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Druckerzeugnisses aus Papier, umfassend:

- (a) zunächst den Schritt des Bedruckens von Papier und
- (b) dann erst nachfolgend den Schritt des Satinierens des zuvor im Schritt (a) bedruckten Papiers.

[0009] Im Folgenden wird das im Schritt (b) nachfolgend durchgeführte Satinieren des im Schritt (a) bedruckten Papiers als "Nachsatina" bezeichnet. Analog kennzeichnet der Begriff "Vorsatina" die Satina eines Papiers, bevor dieses bedruckt wird.

[0010] Der Begriff "Nachsatina-Papier" kennzeichnet bedrucktes Papier, das erfindungsgemäß nach dem Bedrucken satiniert wurde. Der Begriff "Nichtsatina-Papier" kennzeichnet bedrucktes Papier, welches weder vor, noch nach dem Bedrucken satiniert wurde. Der Begriff "Vorsatina-Papier" kennzeichnet bedrucktes Papier, das nur vor dem Bedrucken satiniert wurde.

[0011] Im Folgenden werden die Papier- und Druckeigenschaften von Nichtsatina-, Vorsatina- und Nachsatina-Papieren miteinander verglichen. Dabei wurden jeweils identische Ausgangspapiere verwendet und unter gleichen Bedingungen mit gleichem Druck, vorzugsweise im Inkjet-Verfahren, bedruckt.

[0012] Hier bezeichnet der Begriff "Druckerzeugnis aus Papier" ein bedrucktes Papier umfassendes Erzeugnis, beispielsweise Zeitungen, Zeitschriften, Magazine, Bücher, Kataloge, Plakate, Handzettel, etc.

[0013] Durch die erfindungsgemäße Nachsatina zeigt bedrucktes Papier (das Nachsatina-Papier), insbesondere ein durch ein Inkjet-Druckverfahren bedrucktes Papier, vorteilhafterweise stark verbesserte Farbbrightness und Gamutwerte, sowie erhöhten Papier- als auch Druckglanz im Vergleich zu Nichtsatina- und Vorsatina-Papier (vgl. Figur 1 und Figur 2). Dabei kann sogar ein höherer Druckglanz als Papierglanz erhalten werden, was im Rahmen vergleichbarer Inkjet-Druckverfahren, bisher nicht möglich war. Ferner wird durch die erfindungsgemäße Nachsatina die Haftung des Drucks auf dem Papier im Vergleich zu Nichtsatina- und Vorsatina-Papier verbessert. Der Druck ist somit abriebfester als bei Nichtsatina- und Vorsatina-Papier, insbesondere bei Pigment-Tinten. Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es weiter vorteilhafterweise möglich, Mottling im Druck, insbesondere bei Inkjet-Druckverfahren, zu reduzieren oder sogar gänzlich aufzuheben. Das erfindungsgemäße Verfahren hat zudem den Vorteil, dass es einem Drucker ermöglicht, die benötigte Glätte und den benötigten Glanz seines Druckerzeugnisses individuell und fein abgestuft einzustellen, ohne den Papiereinsatz variieren zu müssen - er ist durch das erfindungsgemäße Verfahren in die Lage versetzt, in jedem Fall das von der Trocknung her beste Papierprodukt mit matter, unsatinierter Oberfläche einzusetzen und durch die Nachsatina hochqualitative Druckresultate, insbesondere bei Inkjet-Druckverfahren, zu erhalten. Somit lassen sich durch das erfindungsgemäße Verfahren alle gewünschten Druckergebnisse mit einem einzigen Papier erzielen. Lager- und Papierkosten von Druckereien lassen sich dadurch erheblich senken. Unabhängig von matt, halbmatt oder glänzend gewünschtem Endprodukt kann mit voller/maximaler Druckgeschwindigkeit bedruckt werden.

[0014] Das verwendete Papier unterliegt keinen be-

sonderen Beschränkungen. Es kann sich somit sowohl um Papier als auch um Karton und Pappe handeln. Beispielsweise kann das verwendete Papier ein spezifisches Flächengewicht von 20 bis 400 g/m², insbesondere von 35 bis 350 g/m², von 40 bis 300 g/m², von 50 bis 200 g/m², und am meisten bevorzugt von 80 bis 115 g/m² aufweisen. Insbesondere für Papiere mit einem spezifischen Flächengewicht von 80 bis 115 g/m² ist das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhaft, da, insbesondere bei Inkjet-Druckverfahren, eine entsprechende Vorsatina die Trocknungsleistung dieser Papiere besonders beeinträchtigt. Soweit nicht anders angegeben, beziehen sich die genannten Flächengewichte des verwendeten Papiers auf das lufttrockene (luto) Papier, d.h. mit einer Papierrestfeuchte von 3,5 bis ca. 6,0 Gew.-%.

[0015] Bei dem verwendeten Papier kann es sich weiter beispielsweise um mattes, halb-mattes oder glänzendes Papier handeln. Beispielsweise zeigt mattes Papier einen Papierglanz von 1 bis 5%, halb-mattes Papier einen Papierglanz von größer als 5% bis 10% und glänzendes Papier einen Papierglanz von größer als 10% bis 80%, wobei der Papierglanz nach DIN 54502 bei 75° gemessen wurde. Insbesondere ist die Verwendung von mattem oder halb-mattem Papier vorteilhaft, da ein solches Papier besonders gute Trockeneigenschaften besitzt. Durch gute Trockeneigenschaften ist es möglich, das Papier im Inkjet-Druckverfahren mit hoher Geschwindigkeit zu bedrucken und die mit langsamer Trocknung assoziierten Qualitätseinbußen zu verringern. Als Maß für die Tinten-Trocknungsgeschwindigkeit können die gekonterten Farbdichten der Farben Blau, Grün und Rot verwendet werden (vgl. Figur 3 und Figur 4), wobei hohe gekonterte Farbdichten für eine langsame Trocknung stehen. Durch eine schnelle Trocknung entstehen beim Highspeed-Inkjet-Druck keine Tintenablagerungen auf den Umlenkrollen der Druckmaschine und es kommt somit zu keiner unerwünschten Farbrückübertragung auf das Papier.

[0016] Bei dem verwendeten Papier kann es sich weiter beispielsweise um Inkjet-Papier Offset-Papier, Flexodruck- und Tiefdruckpapier handeln. Inkjet-Papiere zeichnen sich durch ihre hohe Druckfarbenadsorption und -trocknung, speziell für Inkjetfarben, aus. Vorzugsweise ist das verwendete Papier ein Papier mit hoher Tinten- und Druckfarbenaufnahme. Eine hohe Tinten- bzw. Druckfarbenaufnahme führt, insbesondere bei Inkjet-Druckverfahren, zu hohen Farbdichten, einem hohen Gamutwert und gesteigertem Druckglanz. Ferner wird die Farbwiedergabe, der Kontrast und die Lesbarkeit des Drucks erhöht.

[0017] Das verwendete Papier kann beispielsweise gestrichen, ungestrichen oder pigmentiert sein. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Papier ein gestrichenes Papier. Gestrichenes Papier, das insbesondere für den Highspeed-Inkjet-Druck optimiert ist, zeigt eine hohe Tinten- bzw. Druckfarbenaufnahme.

[0018] Die Schritte (a) und (b) können sowohl on-line

als auch off-line erfolgen. Vorzugsweise erfolgen die Schritte (a) und (b) on-line. Ein entsprechendes On-line-Verfahren zeigt eine erhöhte Produktivität. Ferner ist es dadurch möglich, das Endprodukt direkt hinsichtlich der Farbwiedergabe und des Gesamteindrucks zu beurteilen.

[0019] Das Bedrucken in Schritt (a) unterliegt keinen besonderen Beschränkungen. Es können insofern alle dem Fachmann aus dem Stand der Technik bekannten Druckverfahren verwendet werden. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Papier im Schritt (a) durch ein oder mehrere Druckverfahren, ausgewählt aus Offsetdruck, Tiefdruck, Inkjet-Druck und/oder Flexodruck, besonders bevorzugt aus Offsetdruck und Inkjet-Druck, bedruckt. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das Papier im Schritt (a) durch ein Inkjet-Druckverfahren bedruckt wird. Bei Inkjet-Druckverfahren handelt es sich um Digitaldruckverfahren, welche es ermöglichen, kostengünstig personalisierte Auflagen, von Kleinserien bis hin zu nur einem individualisierten Produkt, herzustellen. Die Notwendigkeit der Sortierung, wie etwa bei Offset-Druckverfahren, ist beim Inkjet-Druckverfahren vorteilhafterweise nicht gegeben. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Papier im Schritt (a) durch ein oder mehrere Highspeed-Druckverfahren bedruckt. Highspeed-Druckverfahren ermöglichen eine sehr hohe Druckgeschwindigkeit. Beispielsweise erreichen Highspeed-Inkjet-Druckverfahren eine Druckgeschwindigkeit von mindestens 48 m/min, vorzugsweise von mindestens 128 m/min, von mindestens 250 m/min und am Bevorzugtesten von mindestens 380 m/min. Glänzende Papiere, mit welchen bisher hohe Druck- und Papierglanzwerte erreicht wurden, zeigen jedoch, insbesondere bei Inkjet-Druckverfahren, schlechte Trockeneigenschaften. Es ist daher nicht möglich, auf glänzende Papiere, ohne Vorbehandlung z.B. durch "Primern", mit hohen Druckgeschwindigkeiten ohne erhebliche Qualitätseinbußen zu drucken. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es aber nunmehr, auf Papieren mit sehr guten Trockeneigenschaften und hohen Druckgeschwindigkeiten zu drucken, aber dennoch unter gleichzeitiger Erreichung hoher Druck- und Papierglanzwerte sowie Reduzierung oder Unterbinden des Auftretens von Qualitätseinbußen, wie etwa partieller Farbannahme, geringer Farbannahme, Mottling und streifigem Ausdruck bzw. Blasenbildung. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das Papier im Schritt (a) durch ein Highspeed-Inkjet-Druckverfahren bedruckt wird. Highspeed-Inkjet-Druckverfahren sind die kostengünstigsten Digitaldruckverfahren. Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, Druckerzeugnisse durch Highspeed-Inkjet-Druckverfahren mit gewünschtem hohen Papierglanz, Druckglanz, Farbbrillanz und Farbbeaufschlagung unter wirtschaftlichen Bedingungen herzustellen. Der Einsatz von Highspeed-Inkjet-Druckverfahren zur Herstellung solcher Druckerzeugnisse war bisher nicht oder nur eingeschränkt unter Einsatz von sehr teuren, sehr spezifi-

schen Papieren möglich.

[0020] Die zum Bedrucken verwendeten Tinten unterliegen keinen besonderen Beschränkungen. Es können somit alle dem Fachmann aus dem Stand der Technik bekannten Tinten verwendet werden. Beispielsweise kann das Papier im Schritt (a) mit einer oder mehreren Offsetfarben, Tiefdruck-, Flexo-, Toner- und/oder Inkjet-spezifischen Pigment- und/oder Farbstofftinten bedruckt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Papier im Schritt (a) mit ein oder mehreren Tiefdruck-, Flexo-, Toner- und/oder Inkjet-spezifischen Pigmenttinten bedruckt. Am Bevorzugtesten wird das Papier im Schritt (a) mit ein oder mehreren Inkjet-spezifischen Pigmenttinten bedruckt. Durch die Nachsatinage von Papier, welches mit ein oder mehreren Pigmenttinten bedruckt wurde, lassen sich, insbesondere bei Inkjet-Druckverfahren, vorteilhafterweise besonders hohe Druckglanzwerte und hohe Farbbrillanz erreichen.

[0021] Der Begriff "Satinieren" kennzeichnet das Glätten der Oberfläche eines Papiers durch das Ausüben von Druck und Temperatur. Das Satinieren unterliegt keinen besonderen Beschränkungen. Je nach Beschaffenheit des Papier- und Faserstoffes bzgl. Kompressibilität, Volumen, Strichzusammensetzung und Feuchte kann das gleiche Glanzniveau mit unterschiedlichem Druck und Temperatur erzielt werden.

[0022] In den Figuren 5 und 6 wird die Druck- und Temperaturabhängigkeit des Papierglanzes bei der Satinage beispielhaft dokumentiert (A.G. Hiorns et al. 1998 Proceeding Coating/Papermakers Conference / 583).

[0023] Die Höhe des bei der Satinage ausgeübten Drucks unterliegt keinen besonderen Beschränkungen. Durch die Satinage bei höherem Druck kann höherer Papier- und Druckglanz erzeugt werden (vgl. Figuren 5 und 6). Beispielsweise kann ein Druck in einer Höhe von 50 kN/m bis 300 kN/m, insbesondere von 100 kN/m bis 200 kN/m am meisten bevorzugt von 120 kN/m bis 150 kN/m, auf das bedruckte Papier ausgeübt werden.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst das Satinieren im Schritt (b) das Ausüben von Druck auf das bedruckte Papier durch Walzen und/oder Bürsten. Die verwendeten Walzen oder Bürsten unterliegen keinen besonderen Beschränkungen. Es können somit alle dem Fachmann aus dem Stand der Technik bekannten Walzen oder Bürsten Verwendung finden. Beispielsweise können als Walzen Kunststoff-, Baumwoll-, Gummi- und/oder Metallwalzen, bzw. als Bürsten Kunststoffbürsten und/oder Tierhaarbürsten, vorzugsweise Pferdehaarbürsten, verwendet werden. Insbesondere durch Bürsten wird volumenschonender Glanz erzeugt.

[0025] Das Satinieren kann bei unterschiedlichen Temperaturen erfolgen. Das Papier kann also unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt werden. Durch die Satinage bei höheren Temperaturen kann höherer Papier- und Druckglanz erzeugt werden (vgl. Figuren 5 und 6). Beispielsweise kann die Satinage bei einer Tem-

peratur von 20°C bis 160°C, insbesondere von 30°C bis 150°C, von 40°C bis 140°C, von 60°C bis 110°C und am meisten bevorzugt von 70°C bis 90°C erfolgen.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in Schritt (b) das in Schritt (a) bedruckte Papier durch mindestens einen Kalandrierer satiniert. Der verwendete Kalandrierer unterliegt keinen besonderen Beschränkungen. Es können somit alle dem Fachmann aus dem Stand der Technik bekannten Kalandrierer Verwendung finden. Der mindestens eine Kalandrierer umfasst einen oder mehrere Nips. Das Papier kann den/die Kalandrierer unabhängig voneinander jeweils ein- oder mehrmals durchlaufen. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das im Schritt (a) bedruckte Papier in Schritt (b) durch mindestens einen Softnipkalandrierer und/oder mindestens einen Hardnipkalandrierer satiniert wird.

[0027] Die Anzahl der Nips unterliegt keinen besonderen Beschränkungen. Die Anzahl der Nips kann, individuell auf die verwendete Papiersorte eingestellt werden. Eine höhere Anzahl Nipdurchgänge (Walzendurchgänge, üblicherweise 1 Nip bis 11 Nip) erhöht den Glanz. Gleichzeitig wird die Dicke des Papiers aufgrund der Kompressibilität verringert.

[0028] Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann erreicht werden, dass das im Schritt (a) bedruckte Papier, insbesondere ein durch ein Inkjet-Druckverfahren bedrucktes Papier, nach dem Satinieren in Schritt (b) einen um mindestens den Wert 5% höheren schwarzen Druckglanz aufweist, als bedrucktes Papier, bei welchem das Satinieren vor dem Bedrucken erfolgt ist. Die Differenz zwischen dem schwarzen Druckglanzwert des Nachsatinage-Papiers (in %) und dem schwarzen Druckglanzwert eines Vorsatinage-Papiers (in %) entspricht somit der Formel: (Schwarzer Druckglanzwert des Nachsatinage-Papiers [%]) - (Schwarzer Druckglanzwert des Vorsatinage-Papiers [%]) \geq 5%. Hoher Druckglanz liefert einen auffälligen Druck. Insbesondere ist die Erzeugung eines hohen Druckglanzes und hoher Druckqualität auf wenig glänzenden Substraten vorteilhaft, da eine solche Kombination einen hohen Glanz und hohe Qualität mit einem leicht lesbaren, wenig blendenden Hintergrund kombiniert und dadurch einen sehr auffälligen Druck liefert. Druckglanzmessungen erfolgten nach DIN 54502. Insbesondere kann durch das erfindungsgemäße Verfahren erreicht werden, dass das Nachsatinage-Papier einen um mindestens den Wert 5%, insbesondere um mindestens den Wert 6%, und am meisten bevorzugt um mindestens den Wert 7% höheren schwarzen Druckglanz als Vorsatinage-Papier aufweist. Der schwarze Druckglanzwert kann höchstens 100% betragen. Folglich kann die Differenz zwischen dem schwarzen Druckglanzwert des Nachsatinage-Papiers (in %) und dem schwarzen Druckglanzwert eines Vorsatinage-Papiers (in %) höchstens den Wert 100% - (Schwarzer Druckglanzwert eines Vorsatinage-Papiers [%]) betragen. Das Nachsatinage-Papier und das Vorsatinage-Papier werden dabei im Wesentlichen unter den gleichen Satina-

gebedingungen satiniert.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens weist das im Schritt (a) bedruckte Papier, insbesondere ein durch ein Inkjet-Druckverfahren bedrucktes Papier, nach dem Satinieren in Schritt (b) einen um mindestens den Wert 5% höheren schwarzen Druckglanz auf, als vor dem Satinieren in Schritt (b). Die Differenz zwischen dem schwarzen Druckglanzwert nach dem Satinieren im Schritt (b) (in %) und dem schwarzen Druckglanzwert vor dem Satinieren in Schritt (b) (in %) entspricht somit der Formel: (Schwarzer Druckglanzwert des im Schritt (a) bedruckten Papiers nach dem Satinieren in Schritt (b) [%]) - (Schwarzer Druckglanzwert des im Schritt (a) bedruckten Papiers vor dem Satinieren in Schritt (b) [%]) \geq 10%. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das Papier nach dem Satinieren in Schritt (b) einen um mindestens den Wert 20%, und mehr bevorzugt um mindestens den Wert 39% höheren schwarzen Druckglanz als vor dem Satinieren in Schritt (b) aufweist. Die Differenz zwischen dem schwarzen Druckglanzwert des Papiers nach dem Satinieren in Schritt (b) (in %) und dem schwarzen Druckglanzwert des Papiers vor dem Satinieren in Schritt (b) kann höchstens den Wert 100% - (Schwarzer Druckglanzwert des Papiers vor dem Satinieren in Schritt (b) [%]) betragen.

[0030] Zudem kann durch das erfindungsgemäße Verfahren erreicht werden, dass das im Schritt (a) bedruckte Papier, insbesondere ein durch ein Inkjet-Druckverfahren bedrucktes Papier, nach dem Satinieren in Schritt (b) vorzugsweise eine um mindestens 3% höhere schwarze Farbdichte aufweist, als bedrucktes Papier, bei welchem das Satinieren vor dem Bedrucken erfolgt ist. Der Quotient (Schwarzer Farbdichtewert Nachsatinage-Papier) / (Schwarzer Farbdichtewert Vorsatinage-Papier) entspricht somit der Formel: (Schwarzer Farbdichtewert Nachsatinage-Papier) / (Schwarzer Farbdichtewert Vorsatinage-Papier) \geq 1,03. Die Farbdichte ist der Faktor, der den größten Einfluss auf eine farbgenaue Druckwiedergabe und den Farbkontrast hat. Mit höherer Farbdichte wird die Wiedergabe des Druckes brillanter, klarer und lesbarer. Farbdichtemessungen erfolgten nach DIN 16536. Insbesondere kann durch das erfindungsgemäße Verfahren erreicht werden, dass das Nachsatinage-Papier eine um mindestens 10%, und mehr bevorzugt um mindestens 16% höhere Farbdichte als Vorsatinage-Papier aufweist. Das Nachsatinage-Papier und das Vorsatinage-Papier werden dabei im Wesentlichen unter den gleichen Satinagebedingungen satiniert.

[0031] In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens weist das im Schritt (a) bedruckte Papier, insbesondere ein durch ein Inkjet-Druckverfahren bedrucktes Papier, nach dem Satinieren im Schritt (b) eine um mindestens 3% höhere schwarze Farbdichte auf, als vor dem Satinieren im Schritt (b). Der Quotient (Schwarzer Farbdichtewert des im Schritt (a) bedruckten Papiers nach Schritt (b)) / (Schwarzer Farbdichtewert des im Schritt (a) bedruckten Papiers vor Schritt (b)) entspricht somit der Formel:

(Schwarzer Farbdichtewert des im Schritt (a) bedruckten Papiers nach Schritt (b)) / (Schwarzer Farbdichtewert des im Schritt (a) bedruckten Papiers vor Schritt (b)) $\geq 1,1$. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das Papier nach dem Satinieren im Schritt (b) eine um mindestens 20%, und mehr bevorzugt um mindestens 38% höhere Farbdichte als vor dem Satinieren im Schritt (b) aufweist.

[0032] Des Weiteren kann durch das erfindungsgemäße Verfahren erreicht werden, dass das im Schritt (a) bedruckte Papier, insbesondere ein durch ein Inkjet-Druckverfahren bedrucktes Papier, nach dem Satinieren im Schritt (b) vorzugsweise einen um mindestens 10% höheren Gamutwert aufweist, als bedrucktes Papier, bei welchem das Satinieren vor dem Bedrucken erfolgt ist. Je höher der Gamutwert, umso höher ist die Farbbrillanz des Drucks. Der Quotient (Gamutwert Nachsatinage-Papier) / (Gamutwert Vorsatinage-Papier) entspricht somit der Formel: (Gamutwert Nachsatinage-Papier) / (Gamutwert Vorsatinage-Papier) $\geq 1,10$. Je höher der Gamutwert, umso höher ist die Farbbrillanz des Drucks und umso mehr Farben können wiedergegeben werden. Der Begriff "Gamut" wird häufig mit dem Begriff Farbpalette in Zusammenhang gebracht und wird als die Menge aller Farben bezeichnet, die ein Gerät (z.B. ein Monitor, Drucker, Scanner, Film) darstellen, wiedergeben bzw. aufzeichnen kann. Formal ist der Gamut der Körper im Farbraum, der mit dem Gerät durch innere Farbmischung nachgestellt werden kann. Der Gamutwert gibt den Flächeninhalt der hexagonalen D2-Gamutfläche des jeweiligen Papiers an. Die hexagonale D2-Gamutfläche wird mit den CIE- a^* , b^* -Koordinaten der Farben Cyan, Magenta, Gelb, Rot, Grün und Blau berechnet. CIE- L^* , a^* , b^* -Messungen erfolgen nach DIN 16536. Erfindungsgemäß hergestelltes Nachsatinage-Papier kann einen um mindestens 20%, und mehr bevorzugt um mindestens 30% höheren Gamutwert als Vorsatinage-Papier aufweisen. Auf Basis der maximalen CIE- a^* , b^* -Koordinaten kann die 2D-Gamutfläche einen Maximalwert von 62500 aufweisen (vgl. Figur 7). Das Nachsatinage-Papier und das Vorsatinage-Papier werden dabei im Wesentlichen unter den gleichen Satinagebedingungen satiniert.

[0033] In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens weist das in Schritt (a) bedruckte Papier, insbesondere ein durch ein Inkjet-Druckverfahren bedrucktes Papier, nach dem Satinieren in Schritt (b) vorzugsweise einen um mindestens 10% höheren Gamutwert auf, als vor dem Satinieren in Schritt (b). Der Quotient (Gamutwert des im Schritt (a) bedruckten Papiers nach Schritt (b)) / (Gamutwert des im Schritt (a) bedruckten Papiers vor Schritt (b)) entspricht somit der Formel: (Gamutwert des im Schritt (a) bedruckten Papiers nach Schritt (b)) / (Gamutwert des im Schritt (a) bedruckten Papiers vor Schritt (b)) $\geq 1,10$. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das Papier nach dem Satinieren im Schritt (b) einen um mindestens 20%, vorzugsweise um mindestens 30% und am meisten bevorzugt um mindestens 34% höheren Gamutwert als vor dem Satinieren im Schritt (b) aufweist.

[0034] Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das im Schritt (a) bedruckte Papier, insbesondere ein durch ein Inkjet-Druckverfahren bedrucktes Papier, nach dem Satinieren in Schritt (b) ein geringeres Mottling aufweisen als bedrucktes Papier, bei welchem das Satinieren nicht (Nichtsatinage-Papier) oder nur vor (Vorsatinage-Papier) dem Bedrucken erfolgt ist. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das im Schritt (a) bedruckte Papier nach dem Satinieren in Schritt (b) kein Mottling mehr aufweist.

[0035] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Druckerzeugnis aus Papier, welches durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellt wurde, insbesondere ein solches, bei dem das insbesondere mittels Inkjet-Druckverfahren, vorzugsweise mittels High-speed-Inkjet-Druckverfahren, bedruckte Papier einen höheren schwarzen Druckglanz als Papierglanz aufweist. Die vorstehend genannten Ausführungen und Definitionen sind auch auf diesen Aspekt der Erfindung in analoger Weise anwendbar.

[0036] Die Figuren zeigen:

Figur 1: Inkjet-Druckqualität in Abhängigkeit von der Satinage-Reihenfolge (matt: Nichtsatinage-Papier; satiniert, gedruckt: Vorsatinage-Papier; gedruckt, satiniert: Nachsatinage-Papier).

Figur 2: Hexagonale D2-Gamutflächen in Abhängigkeit von der Satinage-Reihenfolge (matt gedruckt: Nichtsatinage-Papier; satiniert, gedruckt: Vorsatinage-Papier; gedruckt, satiniert: Nachsatinage-Papier). Die hexagonale D2-Gamutfläche wurde mit den CIE- a^* , b^* -Koordinaten der Farben Cyan, Magenta, Gelb, Rot, Grün und Blau berechnet.

Figuren 3 und 4: Inkjet-Tintentrocknung in Abhängigkeit des Papierglanzes. Als Maß für die Tintentrocknungsgeschwindigkeit wurden die gekonterten Farbdichten der Farben Blau, Grün und Rot verwendet. Hohe gekonterte Farbdichten stehen für eine langsame Trocknung.

Figuren 5 und 6: Papierglanz eines gestrichenen Papiers in Abhängigkeit von den Satinageparametern Druck und Temperatur aus A.G. Hiorns et al. 1998 Proceeding Coating/Papermakers Conference / 583.

Figur 7 zeigt die maximale 2D-Gamutfläche, welche 62500 beträgt.

[0037] Die vorliegende Erfindung wird anhand der folgenden, nicht-einschränkenden Beispiele näher erläutert.

Allgemeines:

[0038] Die Farbdichten und die CIE- L^* , a^* , b^* Werte

wurden mit dem Spectro Eye der Firma Gretagmacbeth mit der Beleuchtung D65, 2° nach DIN 16536 gemessen. **[0039]** Papier- und Druckglanzmessungen erfolgten nach DIN 54502 (Messgeometrie 75°; Gerätehersteller = Lehmann Modell L GDL 02 Labor).

Beispiel 1: Inkjet-Tintentrocknung (Pigment-Tinten) in Abhängigkeit des Papierglanzes

[0040] Drei Papiere mit unterschiedlichen Papierglanzwerten (1,4%, 26,4% und 35,8%) wurden jeweils mit den Farben Blau, Grün und Rot und mit demselben Druck bedruckt. Die Farbdichten der verwendeten Farben wurden für jede Farbe auf jedem der bedruckten Papiere bestimmt und für jedes Papier die Summe der Farbdichten berechnet (Figur 3). Die Figuren 3 und 4 zeigen, dass die Summe der Farbdichten mit steigendem Papierglanz des bedruckten Papiers stark zunimmt. Die gekonterten Farbdichten stellen ein Maß für die Tinten-Trocknungsgeschwindigkeit dar. Hohe gekonterte Farbdichten stehen für eine langsame Trocknung. Folglich zeigen die Figuren 3 und 4, dass die Tinten-Trocknungsgeschwindigkeit mit steigendem Papierglanz stark abfällt.

Beispiel 2: Inkjet-Druckqualität in Abhängigkeit von der Satinage-Reihenfolge

[0041] Drei identische unsatinierte Papiere A, B und C wurden entweder gar nicht (A; Nichtsatinage-Papier) oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten (B+C) satiniert, wobei B zuerst satiniert und dann bedruckt wurde (Vorsatinage-Papier, nicht-erfindungsgemäß) und C zuerst bedruckt und dann satiniert wurde (Nachsatinage-Papier, erfindungsgemäß). Die Satinagebedingungen waren 40 kN/m und 25°C.

[0042] Alle drei Papiere wurden mit demselben Druck bedruckt. Die Papiere B und C wurden, abgesehen vom Satinagezeitpunkt, denselben Satinagebedingungen ausgesetzt. Von allen drei Papieren wurden anschließend der Papierglanz, der Druckglanz (schwarz), die Farbdichte (schwarz) und der Gamutwert bestimmt (vgl. Figur 1). Ferner wurden die jeweiligen CIE-L*,a*,b*-Werte bestimmt und aus den jeweiligen CIE-a*,b*-Koordinaten der Farben Cyan, Magenta, Gelb, Rot, Grün und Blau die entsprechenden hexagonalen D2-Gamutflächen in Abhängigkeit der Satinage-Reihenfolge berechnet (vgl. Figur 2). Das Nichtsatinage-Papier A zeigt lediglich geringe Druckglanz-, Farbdichte- und Gamutwerte. Wird das Papier erst satiniert und dann bedruckt (Vorsatinage-Papier B), erhält man im Vergleich zu Nichtsatinage-Papier A viel höhere Papier- und Druckglanzwerte, eine etwas höhere Farbdichte und einen geringfügig höheren Gamutwert. Jedoch trocknet die Tinte auf Vorsatinage-Papier B deutlich langsamer als auf Nichtsatinage-Papier A. Wird das Papier erst bedruckt und dann satiniert (Nachsatinage-Papier C) erhält man im Vergleich zu Nichtsatinage-Papier A sehr viel höhere Papier- und

Druckglanzwerte, eine sehr viel höhere Farbdichte und einen sehr viel höheren Gamutwert. Dabei trocknet die Tinte ebenso schnell wie auf Nichtsatinage-Papier A und deshalb deutlich schneller als auf Vorsatinage-Papier B ein. Ferner zeigt Nachsatinage-Papier C im Vergleich zu Vorsatinage-Papier B eine deutlich höhere Steigerung im Druck- und im Papierglanz, sowie eine viel höhere Farbdichte und einen sehr viel höheren Gamutwert. Durch die Nachsatinage zeigt Nachsatinage-Papier C überraschenderweise sogar einen höheren Druckglanz als Papierglanz.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Druckerzeugnisses aus Papier, umfassend:
 - (a) zunächst den Schritt des Bedruckens von Papier und
 - (b) dann erst nachfolgend den Schritt des Satinierens des zuvor im Schritt (a) bedruckten Papiers.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Papier ein gestrichenes Papier ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Schritte (a) und (b) on-line erfolgen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Papier im Schritt (a) durch ein oder mehrere Druckverfahren, ausgewählt aus Offsetdruck, Tiefdruck, Inkjet-Druck und/oder Flexodruck, bedruckt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Papier im Schritt (a) durch ein oder mehrere Highspeed-Druckverfahren bedruckt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Satinieren im Schritt (b) das Ausüben von Druck auf das bedruckte Papier mittels Walzen und/oder Bürsten umfasst.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei im Schritt (b) das im Schritt (a) bedruckte Papier durch mindestens einen Kalandrierer satiniert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das im Schritt (a) bedruckte Papier nach dem Satinieren im Schritt (b) einen um mindestens den Wert 5% höheren schwarzen Druckglanz aufweist, als vor dem Satinieren in Schritt (b).
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das im Schritt (a) bedruckte Papier nach dem Satinieren im Schritt (b) eine um mindestens 3% höhere

schwarze Farbdichte aufweist, als vor dem Satinieren in Schritt (b).

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das im Schritt (a) bedruckte Papier nach dem Satinieren im Schritt (b) einen um mindestens 10% höheren Gamutwert aufweist, als vor dem Satinieren in Schritt (b). 5
11. Druckerzeugnis aus Papier, hergestellt durch das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10. 10

15

20

25

30

35

40

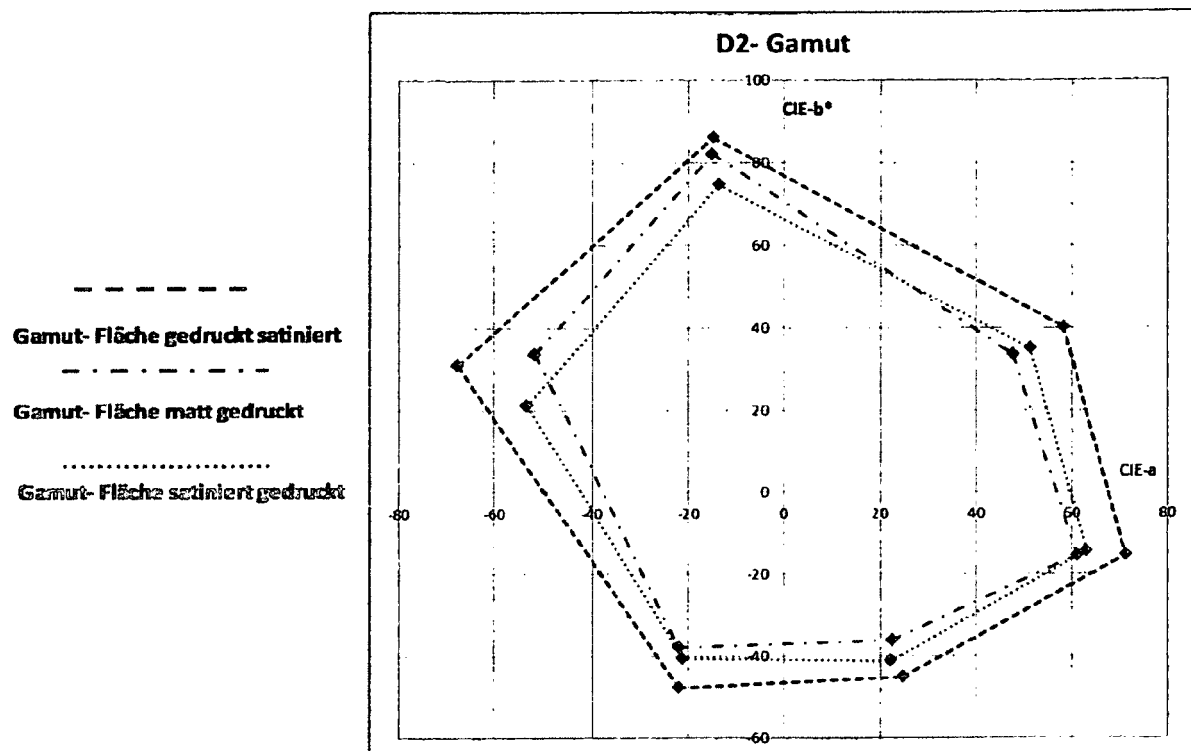
45

50

55

		matt	satiniert, gedruckt	gedruckt, satiniert
Papierglanz	%	0,4	35	38
Druckglanz schwarz		0,4	32,2	39,5
Farbdichte schwarz		0,97	1,15	1,34
Gamut		8572	8803	11826

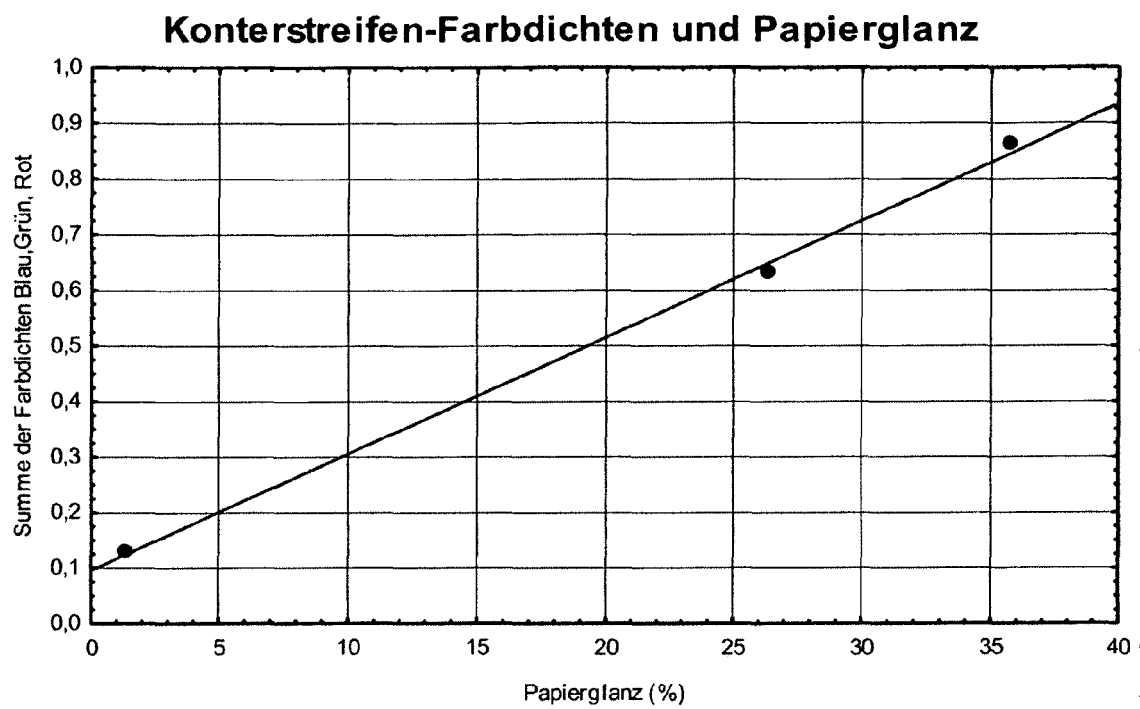
Figur 1



Figur 2

Papierglanz %	1,4	26,4	35,8
Farbdichte Blau	0,06	0,27	0,34
Farbdichte Grün	0,05	0,28	0,35
Farbdichte Rot	0,02	0,08	0,17
Summe Farbdichten	0,13	0,63	0,86

Figur 3

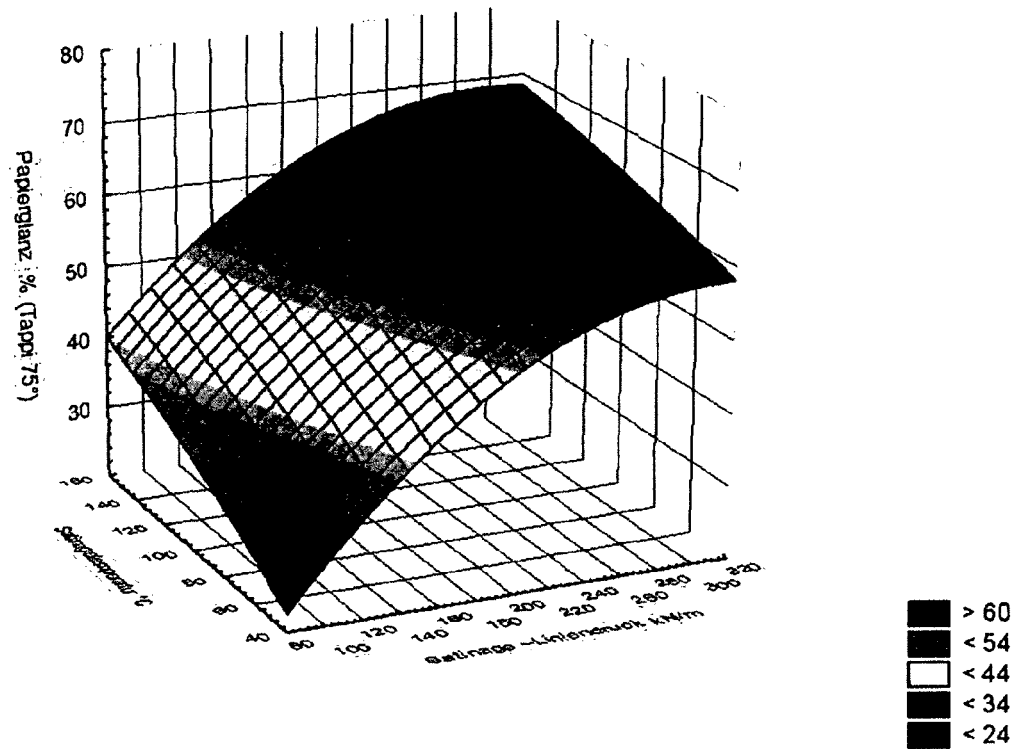


Figur 4

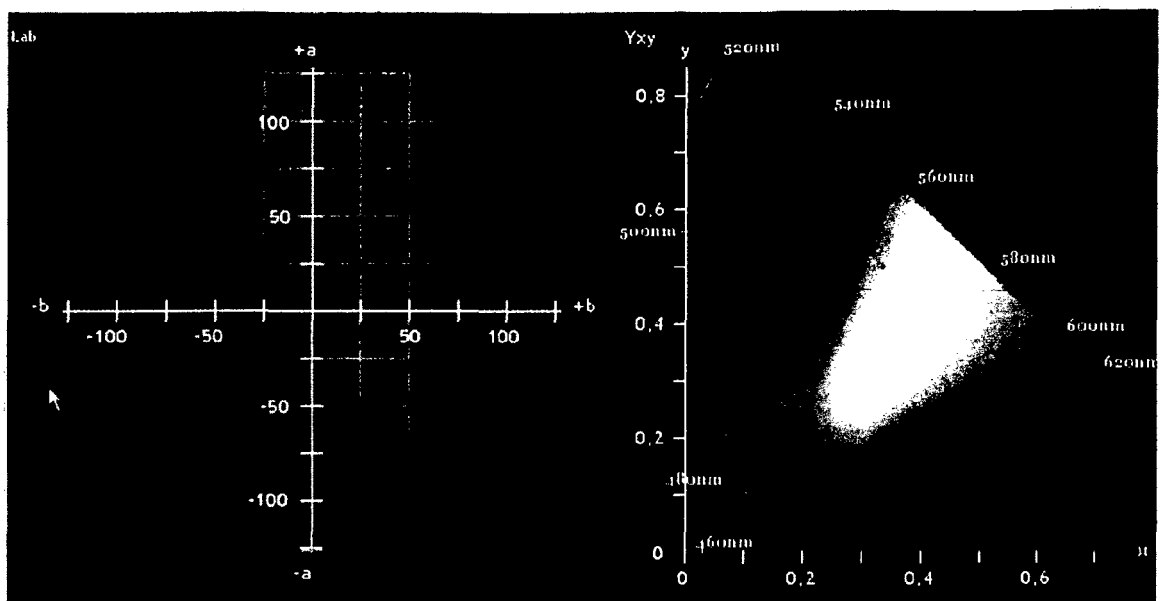
Satinage –Liniendruck kN/m	Satinagetemperatur °C	Papierglanz % (Tappi 75°)
100	50	30
100	100	38
100	150	44
200	50	51
200	100	57
200	150	62
300	50	59
300	100	64
300	150	68

Figur 5

3D-Flächenplot für Papierglanz % (Tappl 75°) vs. Satinage –Liniendruck kN/m und Salinagetemperatur °C



Figur 6



Figur 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 00 2704

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 577 354 A2 (HEWLETT PACKARD DEVELOPMENT CO [US]) 21. September 2005 (2005-09-21) * das ganze Dokument *	1-11	INV. B41M7/00
X	US 2002/186292 A1 (NAGATA TORU [JP] ET AL) 12. Dezember 2002 (2002-12-12) * das ganze Dokument *	1-11	
X	WO 01/56806 A1 (INDIGO NV [NL]; LANDA BENZION [IL]; LIOR ISHAI AU [IL]; ASHKENAZI ITZHA) 9. August 2001 (2001-08-09) * Seite 1, Zeile 6 - Zeile 16 * * Seite 10, Zeile 27 - Seite 15, Zeile 25; Abbildungen 1,2A,2B,3A,3B *	1-3,6-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. November 2015	Prüfer Vogel, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 00 2704

5 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.

20-11-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1577354 A2	21-09-2005	EP 1577354 A2	21-09-2005
		JP 2005271590 A	06-10-2005
		US 2005206705 A1	22-09-2005
US 2002186292 A1	12-12-2002	KEINE	
WO 0156806 A1	09-08-2001	AU 2457600 A	14-08-2001
		CA 2398651 A1	09-08-2001
		DE 60014445 D1	04-11-2004
		DE 60014445 T2	02-03-2006
		EP 1263608 A1	11-12-2002
		JP 2003521404 A	15-07-2003
		US 6916583 B1	12-07-2005
		WO 0156806 A1	09-08-2001

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **A.G. HIORNS et al.** *Proceeding Coating/Papermakers Conference*, 1998, 583 **[0022]** **[0036]**