



(11) **EP 2 474 667 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.07.2012 Patentblatt 2012/28

(51) Int Cl.:
D21H 19/36^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11150546.7**

(22) Anmeldetag: **11.01.2011**

(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

(71) Anmelder: **Steinbeis Papier GmbH**
25348 Glückstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Söffge, Michael**
25348 Glückstadt (DE)
• **Gehr, Volker, Dr.**
25348 Glückstadt (DE)

(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner**
Patentanwälte
Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b
44227 Dortmund (DE)

(54) **Papier für Digitaldruck**

(57) Die Erfindung betrifft ein Papier in Bogen- oder Rollenform für Digitaldruck in Tintenstrahldruckern mit einem Trägerpapier (Rohpapier), das Fasern und mineralischen Füllstoff enthält und das Trägerpapier mit einem Streichauftrag versehen ist, wobei der Streichauftrag Pigment und Bindemittel aufweist. Dieses Papier ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern des Träger-

papiers zu mindestens 50 % Sekundärfasern sind, und dass maximal 8 g/m² Streichauftrag pro Seite ein- oder beidseitig auf das Trägerpapier aufgetragen sind. Die Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung dieses Papiers für Inkjet-Drucker mit einer Druckgeschwindigkeit von mehr als 150 Seiten pro Minute.

EP 2 474 667 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Papier für Digitaldruck-Verfahren. Dieses Digitaldruck-Papier kann in Form von Bögen oder als Rollenpapier verarbeitet werden. Digitaldruck-Papier ist aufgebaut aus einem Träger- oder Rohpapier, dessen Oberfläche gestrichen ist. Es wird zum Beispiel als Druckerpapier für Geschäftspapiere eingesetzt. Digitaldruck-Verfahren setzen Toner oder Tinte ein, die z. B. in Laserdruckern oder Tintenstrahldruckern verwendet werden.

[0002] Das Träger- oder Rohpapier muss ausreichend fest sein und ein vorgegebenes Volumen haben. Die Fasern des Trägerpapiers bewirken die Festigkeit. Füllstoffe bringen die Opazität und senken die Kosten. Ein bedeutender Kostenfaktor des Digitaldruckpapiers sind die Fasern, die zur Herstellung des Trägerpapiers eingesetzt werden. Das Trägerpapier des Digitaldruck-Papiers muss hohe Belastungen aufnehmen. Es muss insbesondere die Füllstoffe und den Streichauftrag tragen und darf beim Fördern des Papiers durch Drucker oder Druckmaschinen nicht reißen.

[0003] Nach dem Stand der Technik, wiedergegeben z. B. in der EP 0785 307 oder der DE 197 45 082, wird angestrebt, hohe Mengen an preiswertem Füllstoff einzusetzen, aber möglichst geringe Mengen an Streichauftrag, da Pigmente, die eine höhere Färbekraft haben als Füllstoffe, deutlich teurer sind als Füllstoffe. Um mit möglichst wenig Streichauftrag auszukommen, soll schon das Trägerpapier möglichst hell bzw. weiß sein.

[0004] Entsprechend wird im Stand der Technik angestrebt, besonders feste Fasern einzusetzen, die diesen Anforderungen an die Festigkeit des Trägerpapiers gewachsen sind. Damit werden derzeit ausschließlich oder überwiegend Frisch- oder Primärfasern zur Herstellung des Trägerpapiers eingesetzt, die also auf chemischem oder mechanischem Wege oder mittels einer Kombination chemischer, thermischer und/oder mechanischer Einflüsse hergestellt wurden, um anschließend erstmals den Blattbildungsprozess zu durchlaufen und in einem Papier verwendet werden. Frisch- oder Primärfasern werden gebleicht, so dass das Trägerpapier bereits möglichst hell ist. Üblich sind Weißgrade von 80 % ISO und mehr, sowohl für Zellstoffe als auch für ligninhaltige Fasern wie z. B. CTMP.

[0005] Der Streichauftrag gewährleistet eine gleichmäßig helle, möglichst weiße Oberfläche und damit das präzise An- und Aufnehmen der Druckfarbe bzw. des Toners oder der Tinte. Die Anforderungen an eine für den Digitaldruck geeignete Oberfläche sind vielfältig. Insbesondere muss gewährleistet sein, dass feinste Linien und präzise Konturen abgebildet werden können. Gleichzeitig muss die Farbe bzw. der Toner oder die Tinte verlaufsfrei und schnell aufgenommen werden. Zu diesem Zweck werden Pigmente oder Mischungen von Pigmenten eingesetzt, die ggf. mit Bindemittel versetzt sind und die dem Papier eine möglichst gleichmäßig helle Oberfläche verleihen sollen, die gut zur Aufnahme von Toner oder Tinte geeignet ist. Pigmente zählen zu den kostenintensiven Bestandteilen von Druckpapier.

[0006] Beim Einsatz neuer Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeits-Digitaldrucker, insbesondere von Hochleistungs-Tintenstrahldruckern hat sich herausgestellt, dass an sich für den Digitaldruck z. B. in Laserdruckern verwendbare Papiere nicht geeignet sind. Hochleistungs-Tintenstrahldrucker bedrucken beispielsweise über 500 Blatt/Minute, oft über 1.000 Blatt/Minute, durchaus auch mehr als 2.000 Blatt/Minute. Sie dringen damit in den Leistungsbereich vor, der bisher dem Offsetdruck vorbehalten war und streben an, den Offsetdruck zumindest teilweise zu ersetzen.

[0007] Anders als beim Offsetdruck wird in Tintenstrahldruckern Tinte bzw. Farbe oder Pigmente mit hohem Flüssigkeitsanteil bzw. mit sehr niedrigviskosen Flüssigkeiten (Wasser) zum Bedrucken des Papiers eingesetzt. Die bekannten Digitaldruck-Papiere nehmen aber diesen besonders hohen Flüssigkeitsanteil der für den Tintenstrahldruck verwendeten Tinte nicht ausreichend auf oder lassen die Tinte auf der anderen Seite durchschlagen. Es kommt zum Verwischen des Drucks, wenn die bedruckten Blätter in schneller Folge übereinander abgelegt werden, oder die Blätter lassen sich nicht beidseitig bedrucken. Daher können die technischen Möglichkeiten dieser Drucker nicht ausgenutzt werden.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Digitaldruckpapier für Tintenstrahldrucker herzustellen, das in Hochgeschwindigkeits-Tintenstrahldruckern einsetzbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Papier für Digitaldruck nach Anspruch 1. Es hat sich überraschend herausgestellt, dass das erfindungsgemäße Papier besonders saugfähig ist und ein konturenscharfes, verlaufsaarmes Bedrucken gewährleistet. Zudem schlägt die Tinte nicht auf die Rückseite des Papiers durch. Das Papier nach Anspruch 1 ist dünn gestrichen, so dass die Fasern des Trägerpapiers nicht vollständig durch den Streichauftrag abgedeckt sind. Es hat sich weiter herausgestellt, dass insbesondere die Sekundärfasern, die durch den Streichauftrag nicht vollständig abgedeckt sind, die Flüssigkeit der Tinte des Tintenstrahldruckers extrem schnell aufnehmen. Die in der Tinte enthaltenen Pigmente setzen sich deshalb wohl in der Mehrzahl auf der Oberfläche des erfindungsgemäßen Papiers ab, die aus Streichauftrag und Fasern bzw. Faserabschnitten gebildet wird. Dadurch wird das erfindungsgemäße Papier unmittelbar nach dem Bedrucken wischfest und kann bei Geschwindigkeiten von 2000 Blatt/Minute und mehr in Tintenstrahldruckern bedruckt werden, ohne dass es zum Verwischen des Druckbildes kommt.

[0010] Bisher wurde es stets für erforderlich gehalten, Frischfasern allenfalls mit kleineren Beimischungen von Sekundärfasern zur Herstellung des Trägerpapiers einzusetzen, um den Anforderungen an Festigkeit und Helligkeit des Trägerpapiers zu genügen, insbesondere, wenn es für den Farbdruck, z. B. für Kataloge, eingesetzt werden soll. Frischer Primärfasern sind aus Holz oder Einjahrespflanzen mechanisch oder chemisch hergestellte Fasern. Sie werden erstmals (frisch) zur Herstellung von Papier, Pappe oder Karton eingesetzt. Sekundärfasern dagegen sind insbesondere Fasern, die bereits einmal zu Papier oder Pappe verarbeitet wurden. Das Papier oder die Pappe wurden aufgelöst, ggf.

wurde Tinte oder Farbe entfernt und die Fasern werden erneut zu Papier oder Pappe verarbeitet. Durch den Gebrauch des Papiers oder der Pappe, das Auflösen und erneute Verarbeiten ist Papier aus Sekundärfasern kürzer, weniger fest und auch dunkler als Papier aus primären Langfaserzellstoffen. Sekundärfasern, meist Altpapierfasern, sind dafür preiswerter verfügbar und auch umweltfreundlicher in der Aufbereitung.

5 **[0011]** Ein Papier für Digitaldruck, bei dem die Fasern des Trägerpapiers zu mindestens 50 % Gewichts-% Sekundärfasern sind, senkt also die Kosten des Papiers für Digitaldruck und ist umweltfreundlich. Dieser Vorteil kann - ebenso wie die erfindungsgemäßen Bedruckbarkeitseigenschaften- umso besser genutzt werden, wenn mindestens 60 Gewichts-%, bevorzugt mindestens 75 Gewichts-%, vorteilhaft mindestens 90 Gewichts-% der Fasern des Trägerpapiers Sekundärfasern sind. Das Trägerpapier kann ohne weiteres auch vollständig aus Sekundärfasern hergestellt sein.

10 **[0012]** Alle Arten von Sekundärfasern sind für die Herstellung des Trägerpapiers geeignet. Insbesondere Altpapier, aber auch Hadern können verwendet werden. Werden dem Trägerpapier andere Fasern beigemischt, so kann es sich um Frisch- oder Primärfasern, aber auch um synthetische Fasern handeln.

15 **[0013]** Bisher wird der Anteil von Sekundärfasern in bekannten gestrichenen, hochwertigen Druckpapieren, wie sie z. B. für den Mehrfarbdruck eingesetzt werden, von den Fachleuten bewusst begrenzt gehalten, da nach dem Stand der Technik die meist dunklere Grundfarbe der Sekundärfasern als sehr nachteilig angesehen wird. Sie muss nach Auffassung der Fachleute durch ein Mehr an Streichauftrag kompensiert werden, um die gewünschten hohen Weißgrade von in der Regel 80 % ISO und mehr zu gewährleisten. Regelmäßig ist hierzu der Einsatz von optischen Weißmachern/Aufhellern erforderlich.

20 **[0014]** Es ist die Erkenntnis der Erfinder als Ergebnis ihrer Versuche, dass nach einer bevorzugten Ausführung für das erfindungsgemäße Papier-Weißgrade von 60 % ISO bis 75 % ISO völlig ausreichend sind. Dies ist weitaus dunkler als bei bekannten Offset- oder Laserdruckpapieren, die in der Regel mit mindestens 80 % ISO hergestellt und angeboten werden. Deshalb wird nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ein Papier für Hochleistungs-Tintenstrahldrucker vorgeschlagen, das einen über 50 %-igen Anteil an Sekundärfasern aufweist, und in dessen Streichauftrag keine optischen Aufheller enthalten sind. Ein solches Papier ist besonders wirtschaftlich und umweltfreundlich herzustellen.

25 **[0015]** Das erfindungsgemäße Papier für Digitaldruck enthält Füllstoffe. Diese werden zum Teil über die Sekundärfasern mit eingetragen, die häufig bis zu 20 Gewichts-% Füllstoff mitführen. Die Sekundärfasern werden dadurch gewonnen, dass Papier in Wasser oder alkalischer Lauge aufgelöst wird, die Fasern ggf. von Tinte befreit (De-inken) werden und Tinte und Verunreinigungen aus der Suspension entfernt werden. Die so aufbereiteten Sekundärfasern werden dann entweder unmittelbar als Suspension zur Herstellung des erfindungsgemäßen Papiers eingesetzt oder sie werden getrocknet, gelagert oder transportiert und dann vor der Verarbeitung wieder in wässriger Lösung suspendiert. Das Deinken entfernt nicht immer alle Füllstoffe oder den gesamten Streichauftrag des deinkten Papiers, so dass die Sekundärfasern bis zu 20 Gewichts-% Füllstoffe mitführen. Dies ist zu berücksichtigen, wenn für das Papier für den Digitaldruck ein vorgegebener Füllstoffgehalt einzustellen ist. Auch für den im erfindungsgemäßen Trägerpapier erstmals verwendeten Füllstoff gilt bevorzugt, dass der Einsatz optischer Aufheller nicht erforderlich ist, da nach einer bevorzugten Ausführung keine hohen Weißgrade für das digitale Druckerpapier erforderlich sind.

35 **[0016]** Als Füllstoffe werden helle, möglichst weiße Partikel eingesetzt, am häufigsten Calciumcarbonate, sowohl natürliche (GCC) als auch gefällte (PCC) Calciumcarbonate, oder Kaolin. Typischerweise werden Mischungen verschiedener Füllstoffe eingesetzt. Insgesamt kann der Gehalt an Füllstoff im Trägerpapier für das Papier für den Digitaldruck 50 Gewichts-% betragen.

40 **[0017]** Das erfindungsgemäße Papier für Digitaldruck ist ein- oder beidseitig mit einem Streichauftrag von bis zu 8 g/m² pro Seite des Trägerpapiers versehen. Der Streichauftrag beträgt mindestens 0,5 g/m² pro Seite. Bevorzugt werden bis zu 2 g/m² bis 6 g/m², vorteilhaft ca. 4 g/m² Streichauftrag pro Seite auf das Trägerpapier aufgebracht. Bei diesen Mengen an Streichauftrag ist anzumerken, dass die Pigmente des Streichauftrags das Trägerpapier bzw. dessen Fasern nicht mehr vollständig abdecken. Die Fasern bilden also einen Teil der Papieroberfläche. Das Zusammenspiel von dünner Streichfarbschicht und Trägerpapier, das aus überwiegend oder ausschließlich Sekundärfasern besteht, führt dazu, dass beim Bedrucken mit Tintenstrahldruckern ein äußerst gleichmäßiges, kontrastreiches und farbintensives Druckbild entsteht. Aufgrund des überwiegenden Einsatzes von Sekundärfasern entsteht hier eine Papieroberfläche, bei der Pigmente des Streichauftrags, Bindemittel, Füllstoffe und mit hohem Anteil oder ausschließlich Sekundärfasern nebeneinander vorliegen. Die Tinte des Tintenstrahldruckers trifft auf diese unterschiedlichen Stoffe. Trotzdem ergibt sich ein äußerst konturenscharfes Druckbild.

50 **[0018]** Für den Streichauftrag für ein Druckpapier, das für Hochgeschwindigkeits-Tintenstrahldrucker geeignet ist, wird aus in der Regel weißen Pigmenten oder Mischungen von Pigmenten einerseits und Bindemittel oder Mischungen von Bindemitteln andererseits eine Dispersion hergestellt, die flüssig auf das Trägerpapier aufgetragen wird. Das also meist weiß gestrichene Papier wird dann getrocknet und ggf. wird die Oberfläche verdichtet, z. B. durch Kalandrieren. Als Pigment können bekannte Streichpigmente wie z. B. PCC, GCC, Kaolin, Titandioxid einzeln oder in Mischung eingesetzt werden. Als Bindemittel können bekannte Bindemittel eingesetzt werden. Bevorzugt wird Stärke als Bindemittel eingesetzt, aber auch Latex, Polyvinylalkohole oder Vernetzer oder Mischungen davon sind gut geeignet. Der Streichauftrag kann nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung zum Erreichen von Weißgraden für das fertige

Druckerpapier für Hochleistungs-Tintenstrahldrucker von 60 % ISO oder mehr, falls gewünscht auch von mindestens 70 % ISO oder von mindestens 80 % ISO ausgelegt sein. Vorteilhaft werden diese Werte ohne den Einsatz optischer Aufheller erreicht. Es ist aber auch möglich, Papiere mit einem Weißgrad von 100 % ISO oder 110 % ISO herzustellen; die Grenze wird hier durch den Weißgrad von Pigmenten und Aufhellern gesetzt.

5 **[0019]** Das erfindungsgemäße digitale Druckpapier kann ein Blattgewicht von 50 g/m² bis zu 180 g/m² aufweisen. In diesem Bereich ist es besonders gut zum Einsatz in Hochgeschwindigkeits-Tintenstrahldruckern geeignet. Es ist ausreichend steif, sowohl in Längs- und auch in Querrichtung, um in Hochgeschwindigkeits-Tintenstrahldruckern verarbeitet zu werden.

10 **[0020]** Das erfindungsgemäße Papier ist insbesondere für die Verwendung in Hochgeschwindigkeits-Tintenstrahldruckern geeignet, die mehr als 500 Blätter pro Minute, in der Regel mehr als 1.000 Blätter oder auch 2.000 Blätter pro Minute drucken. Die Eignung von Papieren für die jeweiligen Drucker oder Druckanlagen wie Offset, Laser oder Tintenstrahldrucker geprüft werden, wird jeweils durch Bedrucken mit einem einheitlichen Standard getestet. Diese Standards oder Testbilder sind darauf ausgelegt, dass Parameter wie Konturenschärfe, Farbdichte, Farbintensität, Druckglanz und dergleichen überprüfbar sind. Die im Folgenden angegebenen Auswertungen verschiedener Parameter beziehen sich auf
15 das Bedrucken eines Blattes Papier mit einem solchen Testbild oder Standard.

[0021] Eine wesentliche Eigenschaft des erfindungsgemäßen Papiers betrifft das Aufbringen von Druckfarbe. Die Oberfläche des erfindungsgemäßen Papiers und die Zusammensetzung des Trägerpapiers aus 50 % oder mehr Sekundärfasern bestimmen die Geschwindigkeit, mit der die aufgebrachte Druckfarbe bzw. die Druckertinte trocknet. Die Trocknung erfolgt in weniger als 0,1 Sekunden, bevorzugt in weniger als 0,06 Sekunden, vorteilhaft in weniger als 0,03
20 Sekunden. Eine Untergrenze zeichnet sich ab bei 0,001 Sekunden. Die Trocknungsdauer wurde in Praxistests bestimmt, indem jeweils 5000 Blatt oder eine dieser Menge entsprechende Bahn des zu prüfenden Papiers mittels eines Hochleistungs-tintenstrahldrucker mit einem Testbild bedruckt und ggf. am Ende des Druckvorgangs geschnitten werden. Nach dem Ab stapeln, das unmittelbar am Ausgang des Druckers automatisch erfolgt, werden die mit demselben Testbild bedruckten Papierblätter visuell auf Klarheit des Druckbildes bzw. Verwischungen untersucht. Typische, für die Prüfung
25 der Trocknungsdauer geeignete Hochleistungs-Inkjetdrucker sind z. B. die Geräte Océ Jetstream 2200, InfoPrint 5000 of IBM/Ricoh oder HP T 300, die jeweils ca. 2.700 Blatt A4 pro Minute in Farbe bedrucken können. Diese Inkjet-Drucker sind dabei, Offset-Druckanlagen zu ersetzen, da sie über vergleichbare Leistungsfähigkeit verfügen.

[0022] Aber auch bei Inkjet-Druckern, die 100 bis 500 Blätter pro Minute farbig drucken, zeigen sich die schnellen Trocknungszeiten des erfindungsgemäßen Papiers bereits vorteilhaft.

30 **[0023]** Das schnelle Trocknen ist vermutlich auf die gute Flüssigkeitsleitung durch den dünnen Streichauftrag und die gute Saugfähigkeit der Sekundärfasern im Trägerpapier zurückzuführen. Auch hier ist anzumerken, dass die durch Tinte eingeführte Feuchtigkeit die Festigkeit des Trägerpapiers oder dessen Dimensionsstabilität nicht nachteilig beeinflusst.

[0024] Die Konturenschärfe (auch Linienschärfe oder Farbverlaufs-Test) wird in der Weise bestimmt, dass die Ausdehnung einer gedruckten Linie gegenüber einer Referenzlinie erfasst wird. Getestet mit dem Messgerät der Firma
35 ImageXpert "Full Motion System", einem Scannersystem, zeigt das erfindungsgemäße Papier bei einer aufgedruckten Bildpunktgröße von 5 Pixel eine Konturenschärfe von bis zu 280 µm, bevorzugt von bis zu 240 µm, insbesondere von bis zu 220 µm. Die Konturenschärfe ist ein wesentlicher Parameter, um die Eignung eines Papiers für Hochgeschwindigkeits-Tintenstrahldrucker zu erfassen. Die vorstehend beschriebene, gute Konturenschärfe ist mit bekannten Druckpapieren für Digitaldrucker nicht zu erreichen. Sie ist auch unerwartet, weil Fachleute Sekundärfasern aufgrund der
40 guten Saugkraft nicht für geeignet halten, eine gute Konturenschärfe wiederzugeben.

[0025] Das dies doch durch das erfindungsgemäße Papier erreicht wird, ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass bekannte Papiere die Flüssigkeit der Tinte nicht vergleichbar schnell aufnehmen können, wobei gleichzeitig der Streichauftrag eine gute Unterlage für die Pigmente der Druckertinte bietet. Hier wirkt sich also unter Umständen die besondere Trägerstruktur des erfindungsgemäßen Papiers sehr vorteilhaft aus.

45 **[0026]** Bei bekannten Papieren aus Frischfasern verhält es sich möglicherweise dagegen so, dass die Flüssigkeit sich auf dem Papier ausbreiten kann und nur langsam in das Papier penetriert. In der auf dem Papier aufstehenden Tinte setzen sich dabei die Pigmente unter Umständen schneller ab als die Flüssigkeit aufgesogen wird. Gleichzeitig verteilt sich der Tropfen wohl auch. Dabei schleppt die auf das Frischfaser-Papier aufgebrachte Tinte dann Pigmente mit, die also nicht im ursprünglich auf 5 Pixel begrenzten Bereich bleiben sondern darüber hinaus verschleppt werden,
50 was zu einer schlechteren Konturenschärfe führt.

[0027] Das erfindungsgemäße Papier für den Digitaldruck weist vorteilhaft trotz des dünnen Streichauftrags und einer ggf. geglätteten, z. B. kalandrierten Oberfläche eine gleichmäßige Oberfläche auf, die Toner oder Druckertinte gleichmäßig annimmt. Die Oberfläche des Papiers weist kaum ein Mottling auf. Als "Mottling" werden hochverdichtete Oberflächenabschnitte bezeichnet, die farblich von der Oberfläche abgegrenzt sind. Sie verleihen dem Papier ein verschmutztes Aussehen. Außerdem nehmen sie Druckfarbe, Toner oder Druckertinte anders auf als die übrige Papieroberfläche und erzeugen so ein ungleichmäßiges Druckbild. Das Mottling, das visuell durch Betrachten der Oberfläche ermittelt wird, beträgt beim erfindungsgemäßen Papier weniger als 3 % der geprüften Papieroberfläche. In der Regel beträgt es
55 weniger als 1 % der geprüften Papieroberfläche.

[0028] Das erfindungsgemäße Papier für den Digitaldruck weist bevorzugt eine hohe optische Dichte auf. Die optische Dichte gibt an, in welchem Umfang bzw. welcher Intensität aufgetragene Druckfarbe, Toner oder Druckertinte auf oder durch die Papieroberfläche aufgenommen und wiedergegeben wird. Die Skala für das Maß der Wiedergabe ist dimensionslos und beträgt 0 bis 2, dabei stellt 2 die 100 %-ige Wiedergabe dar. Die anzuwendende Norm ist ISO /CD 5-3, Status T, Status I oder Status E, wobei Status T überwiegend in den USA angewendet wird. Hier wurde mit dem für Europa üblichen Status E gemessen. Die nachstehend aufgeführten Werte wurden mit dem Messgerät Gretag Macbeth D 19 D Densitometer, Filtersatz Typ 47 B/P, 0°/45° Ringoptik gemäß DIN 16536 "Prüfung von Drucken und Druckfarben der Drucktechnik - Farbdichtemessung an Drucken" erfasst. Das erfindungsgemäße Papier erreicht hier überraschenderweise einen Wert von mindestens 0,4, vorzugsweise von mehr als 0,8, bevorzugt von mehr als 1,0. Diese für Papier sehr guten Werte lassen sich möglicherweise dadurch erklären, dass die gute Saugfähigkeit der Sekundärfasern die Flüssigkeit aus der Tintenstrahl-Tinte so schnell und vollständig aufnimmt, dass eine scharfe Trennung von Pigmenten oder Farbstoffen und Flüssigkeit erfolgt, so dass mehr Pigmente auf der Oberfläche des Druckpapiers verbleiben als bei bekannten Papieren. Dort führt das langsame Aufnehmen von Tintenstrahl-Tinte möglicherweise dazu, dass Zeit genug für Absetz-Effekte bleibt, weswegen Pigmente dann durch die Flüssigkeit mit bis an oder in die Faser geschleppt werden. Sie stehen dadurch nicht mehr an der Oberfläche des Papiers zur Verfügung.

[0029] Das erfindungsgemäße Papier weist nach einer vorteilhaften Ausführung eine hohe Farbtreue bzw. Farbechtheit auf, die auch als Farbtonwiedergabe gemessen und bezeichnet wird. Messvorschrift ist hier die DIN 6174 "Farbmetrische Bestimmung von Farbmaßzahlen und Farbabständen im angenähert gleichförmigen CIELAB Farbenraum." Gemessen wurde hier mit einem Spektralphotometer Elrepho SE 070, diffuse Beleuchtung, 0° Messung, Normlichtart D65. Die Messung setzt die Helligkeit und die Messwerte für die rot-grün-Achse und die blau-gelb-Achse des untersuchten Objekts in Beziehung zueinander und gibt den Gesamtfarbabstand an. Die Messwerte sind dimensionslos und können bis zu 6-stellige Werte, ohne weiteres bis über 200.000, erreichen. Nach einer vorteilhaften Weiterbildung weist das Papier eine Farbintensität von mindestens 100.000 auf, bevorzugt von mindestens 120.000, vorteilhaft von mindestens 150.000.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung weist das bedruckte Papier einen wesentlich höheren Glanz auf als das unbedruckte Papier. Der Druckglanz (Glanz des bedruckten Papiers) liegt bei mehr als 5, bevorzugt bei mehr als 10, vorteilhaft bei mehr als 15 bezogen auf den Glanz des unbedruckten Papiers. Der Druckglanz wird bestimmt durch die Oberfläche des erfindungsgemäßen Papiers. Dieses Papier wird mit einem vorgegebenen Standard oder Testbild bedruckt und der Druckglanz wird gemessen. Obwohl das bedruckte Papier gemessen wird, betrifft dieser Parameter eine Eigenschaft des unbedruckten, erfindungsgemäßen Papiers, da die Farbwiedergabe unmittelbar abhängig ist vom Untergrund, auf dem sie aufgetragen wurde. Für das erfindungsgemäße Papier sind die gemessenen Werte ungewöhnlich hoch; Fachleute hätten angesichts des höheren Anteils an Sekundärfasern gegenüber bekannten digitalen Druckpapieren niedrigere Werte vermutet.

[0031] Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung weist das Papier für den Digitaldruck eine hohe Rupffestigkeit auf, die es für den Einsatz in digitalen Druckern geeignet macht. Die Rupffestigkeit - gemessen nach ISO 3783 - erfasst, wie stark die Drucker beim Aufbringen von Druckfarbe bzw. Toner oder Druckertinte die Oberfläche des Papiers beanspruchen, z. B. indem Fasern oder Partikel aus der Oberfläche des Papiers herausgelöst (gerupft) werden. Das erfindungsgemäße Papier für den Digitaldruck weist eine Rupffestigkeit von unter 4,0 auf. Bevorzugt liegt die Rupffestigkeit bei unter 2,0, besonders bevorzugt bei unter 1,0. Die niedrige Rupffestigkeit ist erstaunlich, da das erfindungsgemäße Papier einen hohen Anteil an Sekundärfasern aufweist bzw. aus Sekundärfasern besteht, die kürzer als Primärfasern sind und deshalb leichter aus dem Faserverbund des Trägerpapiers herausgelöst werden könnten. Gleichzeitig ist der Streichauftrag sehr dünn, so dass die aufgetragenen Pigmente bzw. die Mischung aus Pigmenten und Bindemitteln die Fasern nur wenig abdecken und schützen können. Die gute Rupffestigkeit war daher unerwartet.

[0032] Details der Erfindung werden nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0033] Vier Trägerpapiere werden hergestellt. Ausgehend von einer wässrigen Suspension mit einem Fasergehalt von 1 % werden Probelblätter mit einem Blattgewicht von 80 g/m² geformt. Diese Probelblätter werden gestrichen und untersucht.

[0034] Trägerpapier A weist 55 % Sekundärfasern und 45 % Primärfasern, jeweils bezogen auf die Gesamtmenge der Fasern, auf.

Trägerpapier B weist 75 % Sekundärfasern und 25 % Primärfasern auf.

Trägerpapier C weist 90 % Sekundärfasern und 10 % Primärfasern auf.

Trägerpapier D weist 100 % Sekundärfasern auf.

[0035] Als Sekundärfaser wird deinktes Altpapier eingesetzt. Als Primärfasern werden chemisch hergestellte Nadelholzfaser (Zellstoff), gebleicht auf Weißgrad 90 % ISO, eingesetzt.

[0036] Neben den Fasern wird der wässrigen Suspension auch Füllstoff zugesetzt. Die Suspension enthält 30 Gewichts-% Füllstoff, bezogen auf das getrocknete Papier. Die Hälfte des Füllstoffs wird durch die Sekundärfasern getragen. Die andere Hälfte des Füllstoffs besteht aus einem Kaolin-Karbonatgemisch.

[0037] Die Suspension wird entwässert und es werden Papiere A, B, C und D mit einem Blattgewicht von jeweils 80

EP 2 474 667 A1

g/m² hergestellt und getrocknet bis auf einen Feuchtigkeitsgehalt von 2 Gewichts-%. Diese Papiere werden dann jeweils mit einem Streichauftrag versehen. Eine Aufschlämmung von PCC, GCC und Kaolin zu gleichen Teilen, die keine optischen Aufheller enthält, wird in einer Menge von 3 g/m² beidseitig auf die Trägerpapiere aufgebracht. Die gestrichenen Papiere werden wiederum getrocknet und geglättet. Das Glätten erfolgt mit einem Kalandrierwerk mit einem Liniendruck von ca. 100 N/m. Die fertigen Blätter weisen einen Weißgrad von 80 % ISO auf. Bei Verwendung von hochwertigen, weißen Altpapieren kann der Weißgrad der fertigen Blätter auch bei über 100 % ISO liegen.

[0038] Diese geglätteten Papiere sowie ein handelsübliches Papier für digitale Druckverfahren, Weißgrad 95 % ISO, 80 g/m² Blattgewicht, dessen Trägerpapier aus 100 % Frischfaser besteht, werden dann nach den vorstehend beschriebenen Verfahren untersucht auf Konturenschärfe, optische Dichte, Farbintensität, Druckglanz, Rupffestigkeit und das Trocknen der aufgetragenen Druckfarbe bzw. des Toners oder der Tinte. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1

Parameter	Papier Referenz	Papier A	Papier B	Papier C	Papier D
Weißgrad (% ISO)	95	80	80	80	75
Trocknungsdauer (Sekunden)	0,2	0,06	0,04	0,03	< 0,02
Konturenschärfe (µm)	300	270	255	235	220
Optische Dichte	0,4	0,65	1,2	1,1	1,0
Farbintensität	95.000	120.000	145.000	150.000	165.000
Druckglanz	5	7	9	11	10
Rupffestigkeit	4	1,7	1,1	0,9	0,7
Mottling (% der Oberfläche)	5	2	1,5	2,5	1,0

[0039] Es zeigt sich, dass die Trocknungsdauer des erfindungsgemäßen Papiers weitaus niedriger liegt als die Trocknungsdauer des handelsüblichen Referenzpapiers. Es wird vermutet, dass die stark verkürzte Trocknungsdauer auch dazu führt, dass Konturenschärfe und Farbintensität sowie optische Dichte deutlich verbesserte Werte gegenüber dem Stand der Technik bzw. dem Referenzpapier zeigen. Die schnelle Trennung von flüssiger und fester Phase (Pigmenten) der Inkjet-Tinte auf dem erfindungsgemäßen Papier kann dazu führen, dass diese Parameter bessere Werte zeigen als beim Referenzpapier. Die Unterschiede sind signifikant und zeigen erheblich bessere Druckresultate als beim Stand der Technik.

Patentansprüche

1. Papier in Bogen- oder Rollenform für Digitaldruck mittels Tintenstrahldruckern,

- mit einem Trägerpapier, das Fasern und mineralischen Füllstoff enthält, wobei
- das Trägerpapier mit einem Streichauftrag versehen ist, der Pigment und Bindemittel aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Fasern des Trägerpapiers zu mindestens 50 % Sekundärfasern sind, und dass maximal 8 g/m² Streichauftrag pro Seite ein- oder beidseitig auf das Trägerpapier aufgetragen sind.

2. Papier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern des Trägerpapiers zu mindestens 60 %, bevorzugt zu mindestens 75 %, vorteilhaft zu mindestens 90 % Sekundärfasern sind.

3. Papier nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Weißgrad von 60 % ISO bis 110 % ISO aufweist, bevorzugt einen Weißgrad von bis zu 100 % ISO.

4. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das als Sekundärfasern Altpapierfasern und / oder Hadern eingesetzt werden.

5. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens 0,5 g/m² und maximal 8

EP 2 474 667 A1

g/m² Streichauftrag ein- oder beidseitig auf das Trägerpapier aufgetragen sind, bevorzugt bis zu 6 g/m², vorteilhaft bis zu 4 g/m², insbesondere bis zu 2 g/m² Streichauftrag.

- 5
6. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Pigment GCC, PCC, Kaolin, Titan-
dioxid oder Mischungen dieser Pigmente aufgetragen sind.
7. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Bindemittel Stärke, Latex, Polyvi-
nylalkohole, Vernetzer oder Mischungen davon aufgebracht sind.
- 10
8. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Papier bei einer Bildpunktgröße
von 5 Pixel mit einer Konturenschärfe von maximal 280 µm bedruckt ist, bevorzugt mit einer Konturenschärfe von
bis zu 240 µm, vorteilhaft mit einer Konturenschärfe von bis zu 220 µm.
- 15
9. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Papier ein Mottling von < 3 %
aufweist.
10. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das digital bedruckte Papier eine
optische Farbdichte von mehr als 0,4, bevorzugt von mehr als 0,8, vorteilhaft von mehr als 1,0 aufweist.
- 20
11. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das digital bedruckte Papier eine
Farbintensität von mindestens 100.000, bevorzugt von mindestens 120.000, vorteilhaft von mehr als 150.000 auf-
weist.
- 25
12. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das digital bedruckte Papier einen
Druckglanz von mehr als 5 bezogen auf den Glanz des unbedruckten Papiers aufweist, bevorzugt einen Druckglanz
von mehr als 10, vorteilhaft von mehr als 15 aufweist.
- 30
13. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Papier eine Rupffestigkeit von
unter 4,0, bevorzugt von unter 2,0, vorteilhaft von unter 1,0 aufweist.
- 35
14. Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufgebrachte Tinte eines Tinten-
strahldruckers in weniger als 0,1 Sekunden, bevorzugt in weniger als 0,06 Sekunden, vorteilhaft in weniger als 0,03
Sekunden wischfest ist.
- 40
- 45
- 50
- 55
15. Verwendung eines Papiers nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche zur Verarbeitung in einem Inkjet-
Drucker mit mindestens 150 Seiten/Minute Druckgeschwindigkeit.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 15 0546

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 07 494 A1 (WEIPATECH GMBH [DE]) 2. September 2004 (2004-09-02) * Absätze [0094], [0110] - [0112], [0134], [0156] - [0163]; Ansprüche 1-44; Beispiele 1,7 *	1-15	INV. D21H19/36
X	DE 10 2008 057795 A1 (BURKHART HUBERTUS [DE]; MECK DIETER [DE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) * Absätze [0001] - [0011], [0016], [0021] - [0028]; Ansprüche 1-30 *	1,3,4, 6-14	
X	DE 43 05 134 A1 (FELDMUEHLE AG STORA [DE]) 25. August 1994 (1994-08-25) * das ganze Dokument *	1-14	
X	EP 0 685 594 A1 (JUJO PAPER CO LTD [JP]; SEIKO CHEMICAL INDUSTRY CO LTD [JP]) 6. Dezember 1995 (1995-12-06) * Seite 8, Zeile 47 - Seite 9, Zeile 43; Ansprüche 1-7 *	1-4,6-14	
A	US 2006/225854 A1 (ONO HIROSHI [JP] ET AL) 12. Oktober 2006 (2006-10-12) * das ganze Dokument *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21H
A	US 2004/177938 A1 (ONO HIROSHI [JP] ET AL) 16. September 2004 (2004-09-16) * das ganze Dokument *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. März 2011	Prüfer Hindia, Evangelia
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 15 0546

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.

22-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10307494 A1	02-09-2004	AT 333533 T	15-08-2006
		AU 2003282001 A1	09-09-2004
		WO 2004074576 A1	02-09-2004
		EP 1597432 A1	23-11-2005
		US 2006235129 A1	19-10-2006

DE 102008057795 A1	20-05-2010	KEINE	

DE 4305134 A1	25-08-1994	AT 142724 T	15-09-1996
		CA 2156598 A1	01-09-1994
		DK 685016 T3	30-09-1996
		WO 9419537 A1	01-09-1994
		EP 0685016 A1	06-12-1995
		ES 2094645 T3	16-01-1997
		FI 953872 A	04-10-1995
		JP 8506860 T	23-07-1996
		US 5753077 A	19-05-1998

EP 0685594 A1	06-12-1995	CA 2150897 A1	04-12-1995
		DE 69505888 D1	17-12-1998
		DE 69505888 T2	29-07-1999
		FI 952745 A	04-12-1995
		US 5698305 A	16-12-1997

US 2006225854 A1	12-10-2006	CA 2531649 A1	13-01-2005
		CN 1820109 A	16-08-2006
		WO 2005003457 A1	13-01-2005
		KR 20060013571 A	10-02-2006

US 2004177938 A1	16-09-2004	JP 4063104 B2	19-03-2008
		JP 2004250844 A	09-09-2004

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 Patentdokumente

- EP 0785307 A [0003]
- DE 19745082 [0003]