

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 501 011 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91117121.3**

(51) Int. Cl.⁵: **B41M 5/00**

(22) Anmeldetag: **08.10.91**

(30) Priorität: **23.02.91 DE 4105804**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.09.92 Patentblatt 92/36

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Felix Schoeller jr. Papierfabrik
GmbH & Co. KG
Burg Gretesch
W-4500 Osnabrück(DE)**

(72) Erfinder: **Jahn, Reiner, Dr.
Neumatt-Weg 19
7840 Müllheim 12(DE)
Erfinder: Graumann, Jürgen, Dipl.-Ing.
Letterhausstrasse 21
W-4512 Wallenhorst(DE)
Erfinder: Westfal, Horst, Dipl.-Ing.
Am Westerteich 21
W-4513 Belm(DE)**

(74) Vertreter: **Rücker, Wolfgang, Dipl.-Chem.
Patentanwalt
Bergiusstrasse 2b
W-3000 Hannover 51(DE)**

(54) **Schichtträger für thermische Farbstoffübertragungsverfahren.**

(57) Beschrieben wird ein Schichtträger für thermische Farbstoffübertragungsverfahren, der aus einem polyolefinbeschichteten eine Rauigkeit von höchstens 4 µm aufweisenden Basispapier besteht, wobei die Auftragsmenge der Polyolefinbeschichtung höchstens 30 g/m² beträgt.

EP 0 501 011 A1

Die Erfindung betrifft einen polyolefinbeschichteten Schichtträger für thermische Farbstoffübertragungsverfahren sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Das System der thermischen Farbstoffübertragung (Dye Diffusion Thermal Transfer "D2T2") ermöglicht die Wiedergabe eines elektronisch erzeugten Bildes in Form einer "Hard Copy". Das Prinzip der thermischen Farbstoffübertragung besteht darin, daß das digitale Bild hinsichtlich der Grundfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz aufbereitet und in entsprechende elektrische Signale umgewandelt wird. Diese Signale werden zu einem Thermodrucker weitergeleitet und in Wärme umgesetzt.

Durch die Wärmeeinwirkung sublimiert der Farbstoff aus der Donorschicht eines im Kontakt mit dem Empfangsmaterial stehenden Farbbandes (Farbblattes) und diffundiert in die Empfangsschicht hinein.

Ein Empfangsmaterial für thermische Farbstoffübertragung besteht in der Regel aus einem Träger mit auf dessen Vorderseite aufgebracht Empfangsschicht.

Als Träger kann eine Kunststoffolie, z. B. Polyesterfilm, ein synthetisches oder ein harzbeschichtetes Papier dienen.

Die Hauptkomponente der Empfangsschicht ist in der Regel ein thermoplastisches Harz, das eine Affinität zum Farbstoff aus dem Farbband aufweist, wie z. B. Polyester oder Acrylharze.

Außer einer Empfangsschicht werden oft noch andere Schichten auf die Vorderseite des Trägers aufgebracht, wie z. B. Sperr-, Trenn-, Haft- und Schutzschichten.

An ein Farbstoffempfangsmaterial werden hohe Anforderungen gestellt, deren Erfüllung bei dem übertragenen Bild eine hohe Farbdensität und Bildschärfe (Strichschärfe) sichern soll.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Wege zur Optimierung eines Farbstoffempfangsmaterials bekannt, z. B. über den Träger, oder durch das Aufbringen verschiedener Funktionsschichten und/oder durch eine spezifische Auswahl und Zusammensetzung der Empfangsschicht.

In der Patentschrift US 4,774,224 wird ein Empfangsmaterial beansprucht, dessen polyethylenbeschichtete Papierunterlage eine Oberflächenrauigkeit (R_a) höchstens $7,5 \mu\text{inch}$ aufweisen muß.

In einer anderen Patentanmeldung Nr. J 02229 082 wird ein Empfangsmaterial beschrieben, bei dem der polyethylenbeschichtete Papierträger Rauigkeitswerte in Höhe von 8 bis $160 \mu\text{inch}$ aufweist.

Nachteilig an beiden Empfangsmaterialien ist, daß nicht jede polyethylenbeschichtete Papierunterlage mit den beanspruchten Rauigkeitswerten der PE-Oberfläche sowohl unterhalb als auch oberhalb von $7,5 \mu\text{inch}$ gute Ergebnisse hinsichtlich der Farbdensität und Bildschärfe des übertragenen Bildes garantiert.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Schichtträger für thermische Farbstoffübertragungsverfahren zu entwickeln, welcher nach dem Auftragen einer Empfangsschicht ein Empfangsmaterial sicherstellen soll, welches die Erzeugung von Bildern hoher Auflösung (Strichschärfe) und Farbdichte ermöglicht.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß als Schichtträger für ein Empfangsmaterial für thermische Farbstoffübertragung ein Basispapier mit einer Oberflächenrauigkeit (R_a) von $4 \mu\text{m}$ oder weniger und mit einer darauf angeordneten Polyethylen-beschichtung in einer Auftragsmenge von höchstens 30 g/m^2 verwendet wird.

Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß entgegen den im Stand der Technik gemachten Behauptungen die Rauigkeit des Basispapiers eines Schichtträgers für thermische Farbstoffübertragungsverfahren bei der Qualität des später übertragenen Bildes eine Rolle spielt.

Es hat sich herausgestellt, daß die Einhaltung des Rauigkeitswertes des Basispapiers von $<4 \mu\text{m}$ und einer Auftragsmenge der Polyolefinbeschichtung von $<30 \text{ g/m}^2$ eine hohe Farbdensität und Auflösung (Strichschärfe) des übertragenen Bildes ermöglicht.

Dies gilt nicht nur für glänzende Oberflächen des polyolefinbeschichteten Schichtträgers ($R_a < 0,2 \mu\text{m}$), sondern auch für PE-Oberflächen mit größerer Rauhtiefe ($> 0,2 \mu\text{m}$).

In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung beträgt die Rauigkeit des Basispapiers $2,5 \mu\text{m}$ oder weniger.

In einer anderen bevorzugten Ausführung ist die Auftragsmenge der Polyolefinbeschichtung kleiner als 15 g/m^2 .

Die Polyolefinbeschichtung kann aus Polyethylen hoher (HDPE) und/oder niedriger Dichte (LDPE) oder aus Polypropylen bestehen. Zusätzlich kann die Polyolefinbeschichtung Pigmente, wie z.B. TiO_2 und andere Zusatzstoffe enthalten.

Erfindungsgemäß enthält die Polyolefinbeschichtung wenigstens 30 % HDPE, bevorzugt 40 - 80 % HDPE.

Die Erfindung wird mit Hilfe der nachfolgenden Beispiele näher erläutert.

Beispiel 1

In einer Versuchsreihe wurden Basispapiere mit einem Flächengewicht von 135 g/m² und verschiedenen Oberflächenrauigkeiten beidseitig mit Polyethylen extrusionsbeschichtet.

Die Vorderseite der Basispapiere wurde mit pigmentiertem Polyethylengemisch (32 % LDPE mit d = 0,934, MFI = 3,0; 42 % HDPE mit d = 0,950 g/cm³, MFI = 7; 13,0 % TiO₂-Masterbatch mit 50 % Rutil 2073 und 50 % LLDPE, MFI = 8,5; 13,0 % Vorgranulat aus 100 T. LDPE, 17 T. eines 10 %igen Ultramarinblau-masterbatch, 11 T. eines 0,2 %igen Echttropigmentmasterbatch und 10 T. Stearat), in dem der prozentuale HDPE-Anteil 42 Gew.-% beträgt, in unterschiedlichen Auftragsmengen nach folgendem Schema beschichtet:

Merkmale	Beispiele						
	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g
Rauhigkeit des Rohpapiers Ra (μm)	7	4	2,5	0,5	6	0,5	0,5
Auftragsmenge der PE-Beschichtung g/m ²	30	30	30	30	12	12	10

Bei der Extrusionsbeschichtung wurde ein Kühlzylinder mit glänzender Oberfläche gewählt, so daß die Oberfläche der PE-beschichteten Unterlagen eine Rauhtiefe (Ra) von 0,15 μm aufwies.

Im nächsten Schritt wurde auf die PE-beschichteten Basispapiere eine Empfangsschicht in einer Auftragsmenge von 10 g/m² aufgetragen.

Die Empfangsschicht wurde aus wäßriger Suspension folgender Zusammensetzung bei einer Maschinengeschwindigkeit von 130 m/min aufgetragen:

Acrylat-Copolymer (Primal HG-44) 40 %ige wäßr. Disp.	41,4 Gew.-%
Oxyd. Polyethylen (Südranol 340) 30 %ige wäßr. Disp.	55,2 Gew.-%
Fluortensid 1 %ig in H ₂ O	3,4 Gew.-%

Das nach anschließender Trocknung (110 °C, 10 sek) erhaltene Empfangsmaterial wurde unter Anwendung des thermischen Bildübertragungsverfahrens bedruckt und anschließend analysiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Beispiel 2

Basispapier mit einem Flächengewicht von 135 g/m² und unterschiedlicher Oberflächenrauigkeit wurde nach folgendem Schema PE-beschichtet:

Merkmal	Beispiele			
	2a	2b	2c	2d
Rauhigkeit des Rohpapiers Ra (μm)	4	4	4	0,5
Auftragsmenge der PE-Beschichtung (g/m ²)	30	15	10	10

Die PE-Beschichtung der Vorderseite war ein pigmentiertes Polyethylengemisch (21,2 % LDPE mit d = 0,924 g/cm³, MFI 4,5, 50 % HDPE mit d = 0,960 g/cm³, MFI = 6,0; 15,0 % TiO₂-Masterbatch mit 50 % Rutil 2073 und 50 % LLDPE, MFI = 8,5 ; 13,8 % Vorgranulat aus 100 T. LDPE, 17 T. eines 10 %igen Ultramarinmasterbatch, 11 T. eines 0,2 %igen Echttropigmentmasterbatch und 10 T. Stearat), in dem der prozentuale HDPE-Anteil 50 Gew.-% beträgt.

Im nächsten Schritt wurde auf die PE-beschichteten Träger eine Empfangsschicht wie im Beispiel 1 aufgetragen.

Die Ergebnisse der anschließenden Analyse der bedruckten Empfangsmaterialien sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Prüfung des gemäß Beispiel 1 und 2 hergestellten Schichtträgers

Die mit einer Bildempfangsschicht versehenen erfindungsgemäßen Schichtträger wurden einem thermischen Bildübertragungsverfahren unterzogen. Hierzu wurde ein Colour Video Printer VY - 25E der Fa.

EP 0 501 011 A1

Hitachi eingesetzt unter Anwendung eines Hitachi-Farbbandes. Der Video-Printer hat folgende technische Daten:

5

Bildspeicher:	PAL 1-Vollbild-Speicher
Druckbild:	64 Farbton-Bild Bildelemente: 540:620 Punkte
Druckzeit:	2 Minuten/Bild

10

Bei den erhaltenen Druckbildern (Hardcopy) wurden die Farbdensität und die Stichschärfe untersucht.

Die Densitätsmessungen wurden mit Hilfe eines Densitometers (Original Reflection Densitometer SOS-45) durchgeführt. Die Messungen erfolgten für die Grundfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz.

15

Die Strichschärfe wurde an Hand von in den Grundfarben geprinteten Testbildern ermittelt. Das Testbild zeigt gerade Linien, die sowohl horizontal als auch vertikal geprintet sind. Die Messung erfolgt mit einem Fadenzähler an drei Meßstellen. Daraus wird das arithmetische Mittel berechnet. Je kleiner der gemessene Wert der Strichbreite ist, desto höher ist die Schärfe des Bildes.

Außer den o.g. Messungen wurden die Druckbilder visuell begutachtet und das Auftreten von Ungleichmäßigkeiten auf der Bildoberfläche, wie z.B. das Auftreten weißer Punkte sog. "Missing dots" (keine Farbstoffaufnahme) zur Beurteilung der Bildqualität herangezogen.

20

Die in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Ergebnisse zeigen, daß mit dem erfindungsgemäß hergestellten Schichtträger ein Bildempfangsmaterial erzeugt werden kann, welches eine höhere Farbdensität und Bildschärfe der gedruckten Bilder im Vergleich zum herkömmlichen Empfangsmaterial aufweist.

25

30

35

40

45

50

55

Tabelle 1 **Eigenschaften des bedruckten Bildempfangsmaterials**
(gemäß Beispiel 1)

Beispiel	Farbdensität d				Strichschärfe mm				Druckbild
	cyan	magenta	gelb	schwarz	cyan	mag.	gelb	schw.	
1a	1,58	1,45	1,49	1,78	0,4	0,4	0,4	0,4	schlecht einige "Missing dots"
1b	1,72	1,51	1,58	1,80	0,4	0,4	0,4	0,4	gut
1c	1,74	1,53	1,62	1,84	0,4	0,3	0,3	0,4	gut
1d	1,82	1,56	1,59	1,86	0,3	0,3	0,3	0,4	gut
1e	1,62	1,50	1,52	1,80	0,4	0,4	0,4	0,4	sehr schlecht viele "Missing dots"
1f	1,96	1,62	1,74	1,96	0,3	0,3	0,3	0,3	gut
1g	1,89	1,58	1,70	1,92	0,3	0,3	0,3	0,3	gut

Tabelle 2 **Eigenschaften des bedruckten Empfangsmaterials**
(gemäß Beispiel 2)

Beispiel	Farbdensität d				Strichschärfe mm			Druckbild
	cyan	magenta	gelb	schwarz	cyan	magenta	gelb schwarz	
2a	1,75	1,53	1,63	1,83	0,4	0,4	0,4	gut
2b	1,83	1,57	1,62	1,89	0,3	0,3	0,4	gut
2c	1,87	1,58	1,61	1,96	0,3	0,3	0,3	gut
2d	2,01	1,62	1,75	1,93	0,3	0,3	0,3	sehr gut

Patentansprüche

1. Schichtträger für thermische Farbstoffübertragungsverfahren, bestehend aus einem Basispapier und einer darauf angeordneten Polyolefinbeschichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauigkeit (Ra) des Basispapiers höchstens 4 µm beträgt und die auf dem Basispapier angeordnete Polyolefinbeschichtung in einer Auftragsmenge von höchstens 30 g/m² aufgetragen ist.

2. Schichtträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauigkeit des Basispapiers 2,5 µm oder weniger beträgt.
- 5 3. Schichtträger nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefinbeschichtung eine Polyethylenbeschichtung ist, deren Auftragsmenge kleiner als 15 g/m² ist.
4. Schichtträger nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefinbeschichtung wenigstens 30 % HDPE enthält.
- 10 5. Schichtträger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet daß die Polyolefinbeschichtung 40 - 80 % HDPE enthält.
6. Schichtträger nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefinbeschichtung zusätzlich Pigmente enthält.
- 15 7. Schichtträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Pigment Titandioxid ist.
8. Verfahren zur Herstellung eines Schichtträgers für thermische Farbstoffübertragung, der aus einem polyolefinbeschichteten Basispapier besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefinbeschichtung in einer Auftragsmenge von höchstens 30 g/m² auf ein Basispapier mit einer Oberflächenrauigkeit (Ra) von höchstens 4 µm aufgetragen wird.
- 20 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet daß die Rauigkeit des Basispapiers 2,5 µm oder weniger beträgt.
- 25 10. Verfahren nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefinbeschichtung eine Polyethylenbeschichtung ist, deren Auftragsmenge kleiner als 15 g/m² ist.
- 30 11. Verfahren nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefinbeschichtung wenigstens 30 % HDPE enthält.
12. Verfahren nach Anspruch 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefinbeschichtung zusätzlich Titandioxid enthält.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 7121

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D, X	EP-A-0 407 613 (DAI NIPPON INSATSU) * Seite 16, Zeile 9 - Zeile 20; Ansprüche 1-18 * -----	1-12	B41M5/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B41M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20 MAI 1992	
		Prüfer FOUQUIER J.	
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	