

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 080 933 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2001 Patentblatt 2001/10

(51) Int. Cl.⁷: **B41M 5/00**

(21) Anmeldenummer: **00116295.7**

(22) Anmeldetag: **10.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **01.09.1999 DE 19941673**

(71) Anmelder: **PELIKAN PRODUKTIONS AG
8132 Egg (CH)**

(72) Erfinder:
• **Schultz, Matthias, Dr.
8132 Hinteregg (CH)**
• **von der Waard, Johannes
8132 Egg (CH)**

(74) Vertreter:
**Hagemann, Heinrich, Dr.rer.nat., Dipl.-Chem. et
al
Patentanwälte
Hagemann, Braun & Held,
Postfach 86 03 29
81630 München (DE)**

(54) **Verfahren zum Bedrucken von nicht-porösen Oberflächen mit einer InkJet-Tinte**

(57) Beschrieben wird ein Verfahren zum Bedrucken von nicht-porösen Oberflächen eines Substrats mit einer ein Lösungsmittel enthaltenden InkJet-Tinte. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, daß eine mit einem Lack beschichtete nicht-poröse Oberfläche mit einer InkJet-Tinte, die eine den Lack anlösende Komponente enthält, bedruckt wird. Hierbei läßt sich eine hohe Auflösung und eine sehr gute Wisch- und Kratzfestigkeit erzielen. Es ist ein vorteilhafter Dreifarbendruck möglich.

EP 1 080 933 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken von nicht-porösen Oberflächen eines Substrats mit einer InkJet-Tinte.

[0002] Bisher wurden InkJet-Tinten direkt auf Materialien bzw. Substrate mit nicht-poröser Oberfläche gedruckt. Dabei können die InkJet-Tinten Komponenten enthalten, die die Haftung auf diesen Oberflächen bewirken bzw. verbessern. Die JP-A-078472 beschreibt ein transparentes Aufnahmemedium, das eine bedruckbare transparente Beschichtung aufweist. Das transparente Aufnahmemedium ist dabei durch eine Durchlässigkeit für Licht im sichtbaren Bereich von mehr als 80% gekennzeichnet. Ein Verfahren zum Erzeugen von wasserfesten Markierungen auf Oberflächen aus Kunststoffmaterialien wird in WO 99/18163 offenbart. Dabei wird eine Tinte verwendet, die ein schwer flüchtiges Lösungsmittel enthält, welches von dem Kunststoffmaterial weitgehend absorbiert wird. In der DE-A-3721651 wird ein Verfahren zum Bedrucken plattenförmiger Informationsträger mit einer Label-Information vorgeschlagen. Das Verfahren ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die Label-Information mittels einer Datenverarbeitungsanlage erstellt wird. Die EP-A-413442 beschreibt eine Tinte zur Markierung von Plastikmaterial, deren Zusammensetzung ein organisches Lösungsmittel umfasst. Das verwendete Lösungsmittel führt zu einem Lösen oder Quellen des zu bedruckenden Plastikmaterials.

[0003] Bei den bekannten Vorschlägen ist die Haftung weiterhin nicht zufriedenstellend. Zudem führt ein sogenanntes Breitfließen bei zu hohen Trocknungszeiten zu geringer Auflösung. InkJet-Tinten mit kurzen Trocknungszeiten führen zum Verstopfen der Druckkopfdüsen. Farbige oder schwarze Oberflächen nicht-poröser Substrate können nicht nach dem herkömmlichen Dreifarbendruck bedruckt werden, da Weiß auf dem Untergrund als Mischfarbe fehlt. Es gibt derzeit keine befriedigende Lösung für eine weiße InkJet-Tinte.

[0004] Um diese Probleme zu beheben, liegt derzeit noch kein brauchbarer technischer Vorschlag vor.

[0005] Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs bezeichnete Verfahren so weiterzubilden, daß nicht-poröse Oberflächen beliebiger Substrate, insbesondere aus Kunststoffen, Metall, Glas und Keramik und dergleichen, mit einer InkJet-Tinte bedruckt werden können, wobei kurze Trocknungszeiten, gute Haftung und Wasserfestigkeit der Tinte erreicht werden. Darüber hinaus soll eine hohe Auflösung angestrebt werden. Das nachteilige Ausfließen der Tinte auf der nicht-porösen Oberfläche des Substrats soll weitgehend ausgeschlossen werden.

[0006] Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß eine mit einem Lack beschichtete nicht-poröse Oberfläche mit einer InkJet-Tinte, die einen den Lack anlösende Komponente enthält, bedruckt wird.

[0007] Das Wesen der Erfindung besteht demzufolge darin, die nicht-poröse Oberfläche des Substrats mit einer Lackschicht zu versehen. Dabei spielt die Art des Lacks keine entscheidende Rolle. Vielmehr ist allein zu beachten, daß zwischen dem jeweilig gewählten Lack und der zum Bedrucken herangezogenen InkJet-Tinte insofern eine Abstimmung erfolgt, als in der InkJet-Tinte eine den Lack auf der nicht-porösen Oberfläche des Substrats anlösende bzw. quellende Komponente enthalten ist. Dies ist im allgemeinen das Lösungsmittel der InkJet-Tinte als solche. Darüber hinaus ist es auch denkbar, daß in der InkJet-Tinte eine zusätzliche Komponente enthalten ist, die das Anlösen bzw. Quellen der Lackbeschichtung verursacht. Dabei kann es sich beispielsweise um Alkohole, Glykolether, Ester, Ketone oder chlorierte Kohlenwasserstoffe handeln.

[0008] Im Einzelfall ist es erforderlich, dem Lack Pigmente und/oder Farbstoffe zuzufügen, um die wünschenswerte Einfärbung zu erhalten. In diesem Fall wird auch von Lackfarben gesprochen (vgl. DIN 55 945, Dezember 1988). Grundsätzlich sind Lacke flüssige oder pulverförmige feste Substanzen, die in dünner Schicht auf Gegenstände appliziert werden oder die durch chemische Reaktion und/oder physikalische Veränderung einen auf den Objekten haftenden festen Film bilden, der dekorative und/oder schützende Funktion hat.

[0009] Die Hauptkomponenten des Lacks sind Bindemittel, Lösungsmittel, Pigmente, Füllstoffe und Lackhilfsmittel. Bei nicht deckendem Klarlack, dessen Farbe von der des Bindemittels abhängt, entfällt das Pigment, beim festen pulverförmigen Lack das Lösungsmittel. Nach DIN 55 945 (Dezember 1988) sind Lacke Beschichtungsstoffe auf der Basis organischer Bindemittel. Je nach der Art der organischen Bindemittel können Lacke organische Lösungsmittel und/oder Wasser enthalten oder auch frei davon sein.

[0010] Im Sinne der Erfindung sollen unter Lacken auch "Farblacke" fallen, die durch sogenannte Verlackung entstehen. Hierbei spielt die Lackhärtung eine Rolle. Das Aushärten von in flüssigem Zustand aufgetragenen Lacken zu stabilen Oberflächenschichten wird als Lackhärtung bezeichnet. Die Lackhärtung kann entweder durch Lufttrocknung (physikalische Trocknung), oxidative Vernetzung (Luftfeuchtigkeitshärtung) oder - wie bei der Härtung von Kunststoff - durch Polymerisation (ungesättigte Polyester/Polystyrole), Polyaddition (Polyisocyanat/Polyhydroxi-Verbindungen oder Polyepoxid/Polyamin) oder durch Polykondensation (Alkyd bzw. Acrylatharze mit Aminharzen) erfolgen. Als Bindemittel in Lacken werden überwiegend veredelte Naturprodukte z.B. aus Kolophonium und Ölen oder Cellulosenitrat (Nitro-Lacke) und vollsynthetisch aufgebaute Harze (Kunstharze) verwendet. Die klassischen natürlichen Harze, wie Cupale, Bernstein und Schellack sind heute nur noch von geringer lacktechnischer Bedeutung. An Kunstharzen werden insbesondere ver-

wendet Phenolharze, Aminharze (z.B. Benzoguanamin-, Harnstoff-, Melamin-Harze), Alkydharze, Polyvinylacetat, Epoxidharze, Polyurethanharze, Polyesterharze, mit Kolophonium modifizierte Phenolharze, Chlorkautschuk, chloriertes Polypropylen, Cyclokau-
 5 tchuk, Ketonharze, Acrylatharze. Lösungsmittel- bzw. Verdünnungsmittel in erfindungsgemäß aufzutragenden Harzen sind Flüssigkeiten, in denen man das Bindemittel auflöst, um Lacke in eine besser applizierbare Form zu bringen. Beim Trocknen des Lackanstrichs verdunsten
 10 diese Lösungsmittel fast vollständig, wobei der Lack als vernetzter oder auch nicht-vernetzter Film glänzend, matt oder auch seidenmatt zurückbleibt. Als Lösungsmittel kommen insbesondere Etheralkohole, Aromaten, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Ester, Hydroaromaten, Ketone, Terpenkohlenwasserstoffe, Wasser u.a. in Frage. Im allgemeinen werden mehrere dieser Lösungsmittel kombiniert.

[0011] Wie bereits zum Ausdruck gebracht, können die Lacke pigmentiert sein, d.h. mit den üblichen Lösungsmitteln, unlöslichen organischen oder anorganischen Pigmenten versetzt werden, z.B. Titandioxid, Eisenoxidrot, Eisenoxidschwarz, Chromoxidgrün, Molybdat-, Cadmium-Pigmente, Ruße, Azo-, Phthalocyanin-, Triarylmethan-Pigmente usw. (vgl. Römpf
 20 Chemie-Lexikon, 9. Aufl., Bd. 3, 1990, S. 2424/2425).

[0012] Aus dem oben Gesagten wird klar, dass das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte lackbeschichtete Substrat nicht transparent ist. Das lackbeschichtete Substrat weist vorzugsweise eine Durchlässigkeit für Licht im sichtbaren Bereich von weniger als etwa 80%, insbesondere weniger als etwa 50% auf. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das lackbeschichtete Substrat durch eine Lichtdurchlässigkeit von weniger als etwa 10% gekennzeichnet; insbesondere ist es lichtundurchlässig.

[0013] Im Rahmen dieser Erfindung sind insbesondere Acrylharz-Lacke (vgl. Römpf Chemie-Lexikon, 9. Aufl., Bd. 1, 1989, S. 41) auf der Basis von Acrylharzen bevorzugt. Sie werden als Lösungen in organischen Lösungsmitteln, als wäßrige Dispersionen oder als Pulverlacke vielseitig eingesetzt. Ein hierfür besonders geeignetes und bevorzugtes Lösungsmittel ist ein Glycolether. Die nachfolgende Beschreibung der Erfindung geht aus von dem Einsatz eines Lacks in Form eines Acrylharz-Lacks bzw. eines Acryllacks. Die dort getroffenen Feststellungen gelten, wie für den Fachmann ohne weiteres ersichtlich, entsprechend auch für die anderen oben bezeichneten Lacksysteme, sofern der erfindungsgemäße Gedanke der Abstimmung von Lack mit der anlösenden bzw. quellenden Komponente der InkJet-Tinte bedacht ist. Soll eine farbige oder schwarze nicht-poröse Oberfläche eines Substrats zum Zwecke der Kennzeichnung, der Dekoration oder dergleichen bedruckt werden, dann ist es von besonderem Vorteil, einen Acryllack heranzuziehen. Dieser wird als Lösung in einem organischen Lösungs-

mittel, als wäßrige Dispersion oder als Pulverlack aufgetragen und dann getrocknet bzw. nach Aufschmelzen wieder abkühlen gelassen. Der Auftrag erfolgt insbesondere durch Besprühen oder Bestreichen, bis die zu bedruckende nicht-poröse Oberfläche vollständig bedeckt ist. Es erfolgt dann in jedem Falle ein Trocknen, was einerseits das Entfernen des Lösungsmittels bzw. Dispersionsmittels, bzw. das Trocknen bei hoher Temperatur nach Aufschmelzen des Pulverlacks mit anschließendem Abkühlen bewirkt.

[0014] Die Stärke der jeweils aufgetragenen Lackschicht ist für die Zwecke der vorliegenden Erfindung nicht wesentlich. Im allgemeinen dürfte die Lackschicht auf der nicht-porösen Oberfläche eine Stärke von etwa 1 bis etwa 500 µm, insbesondere etwa 5 bis 100 µm aufweisen.

[0015] Für die Zwecke der Erfindung hat sich eine InkJet-Tinte als besonders geeignet erwiesen, die sich insbesondere bei Einsatz eines Acryllacks anlost bzw. quillt, wodurch eine gute Fixierung des Farbmittels auf der Substratoberfläche bewirkt und ein Fließen der InkJet-Tinte verhindert wird. Die Lackschicht entzieht der Tinte einen Teil des Lösungsmittels und verringert so die Trocknungszeit. Dabei ist die erzielte Auflösung deutlich höher als beim Bedrucken der freien Substratoberfläche. Die Art des Substrats spielt keine wesentliche Rolle. Letztlich ist es allein entscheidend, daß der Lack eine ausreichende Haftung auf dem Substrat hat, was im allgemeinen der Fall ist. Insbesondere handelt es sich um Substrate aus Glas, Metall, Keramik, Kunststoff oder dergleichen. Unter den Kunststoffen werden Polystyrol (PS), Polyvinylchlorid (PVC), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat (ABS) und Polypropylen (PB) bevorzugt. Von besonderem Vorteil erweist sich der erfindungsgemäße Gedanke dann, wenn eine mit einem Lack beschichtete, nichtporöse Oberfläche eines Substrats nach dem herkömmlichen Dreifarbindruck bedruckt wird. Beim Dreifarbindruck mittels InkJet-Technologie werden sehr kleine Tintentröpfchen der Grundfarben Gelb, Cyan und Magenta nebeneinander auf dem Substrat platziert, so dass zusammen mit dem weißen Untergrund der Eindruck einer Mischfarbe entsteht. Man spricht hier von subtraktiver Farbmischung. Qualitativ hochwertige Ausdrücke sind nur möglich, wenn ein Ineinanderfließen der Tintentropfen, insbesondere an benachbarten Farbflächen, verhindert wird. Je kleiner die Tropfen und der Abstand zwischen ihnen, desto höher ist die Auflösung des Drucks. Das erfindungsgemäße Verfahren schafft den erforderlichen weißen Untergrund und verhindert die Vermischung benachbarter Tintentropfen.

[0016] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile sind wie folgt festzuhalten: Hohe Auflösung nach dem Druck, sehr gute Wisch- und Kratzfestigkeit, insbesondere durch das Aufbringen von weißem Lack auf farbige oder schwarze Substraten zur Ausbildung bunter Ausdrücke nach dem herkömmlichen Dreifarbindruck. Diese Vorteile überwiegen weitgehend den Nachteil,

daß bei der Verwirklichung der vorliegenden Erfindung ein zusätzlicher Produktionsschritt, nämlich durch den Auftrag des Lacks auf die nicht-poröse Oberfläche des Substrats, erforderlich ist.

[0017] Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Beispiels noch näher erläutert werden. 5

Beispiel

[0018] Ein schwarzes Substrat aus Polystyrol wurde mit einem weißen Acryllack, der Titandioxid als Weißpigment, n-Butanol und Aceton als Lösungsmittel enthielt (Dupli Color Auto Acryl Spray Classic, 0-75), eingesprüht und bei Raumtemperatur getrocknet, so dass sich eine geschlossene Lackschicht ausbildete. Nach dem Trocknen erfolgte ein Bedrucken mit einer schwarzen InkJet-Tinte mittels eines Codent-Druckers mit einem 200 dpi MIT-Druckkopf (Piezotechnologie, 128 Düsen). Für der Herstellung der verwendeten Ink-Jet-Tinte wurde zunächst ein konzentrierter Ansatz, bezogen auf das Pigment, auf einer Rührwerkskugelmühle gemahlen (dispergiert) und anschließend auf folgende Zusammensetzung (in Masse-%) verdünnt: 10 15

5%	Black Pearls 880 (von der Firma Cabot Corporation),	25
2%	Mowital B-20H (Polyvinylbutyral, von der Firma Clariant),	
31%	Dowanol PnP (Propylenglykol-monopropylether, von der Firma Dow Chemical),	30
59%	Dowanol PnB (Propylenglykol-monobutylether, von der Firma Dow Chemical),	
3%	Beckopox-EM460 (von der Firma Vianova Resins).	35

[0019] Die Abbildung 1 zeigt eine mikroskopische Aufnahme des bedruckten Lacksubstrats. Man erkennt, daß die Tropfen nicht vollständig ineinanderfließen, sondern jeder einzelne Tropfen noch erkennbar ist. Die weißen Flächen in der Mitte der Tintentropfen entstehen beim Trocknungsprozeß. Ihr Entstehen kann durch eine leichte Erhöhung der Trocknungszeit verhindert werden. 40

Vergleichsbeispiel

[0020] Beispiel 1 wurde mit der gleichen Inkjet-Tinte wiederholt, jedoch ein unbeschichtetes ABS (Acrylonitrilbutadienstyrol)-Substrat bedruckt. Obwohl sich ein derartiges Substrat noch relativ gut eignet, da auch seine Oberfläche leicht von den in der InkJet-Tinte enthaltenen Glycolethern angelöst wird, verlaufen die Tropfen viel stärker miteinander. Ein Mehrfarbendruck, bei dem benachbarte Tropfen nicht miteinander verfließen dürfen, ist auf diese Weise nicht möglich. 50

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken von nicht-porösen Ober-

flächen eines Substrats mit einer ein Lösungsmittel enthaltenden InkJet-Tinte, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit einem Lack beschichtete nicht-poröse Oberfläche mit einer InkJet-Tinte, die eine den Lack anlösende Komponente enthält, bedruckt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Lack ein Acryllack gewählt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit einem weißen Acryllack beschichtete farbige oder schwarze nicht-poröse Oberfläche bedruckt wird.
4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack, insbesondere Acryllack, als Lösung in einem organischen Lösungsmittel, als wäßrige Dispersion oder als Pulverlack aufgetragen ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht-poröse Oberfläche mit einem Lack, insbesondere Acryllack, besprüht oder bestrichen wird, bis die zu bedruckende nicht-poröse Oberfläche vollständig bedeckt ist und danach getrocknet wird.
6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der InkJet-Tinte als Lösungsmittel ein Glycolether enthalten ist.
7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat aus Glas, Metall, Keramik oder Kunststoff besteht.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff in Form von Polystyrol, Polyvinylchlorid, Polypropylen und Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat vorliegt.
9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lackschicht auf der nicht-porösen Oberfläche eine Stärke von etwa 1 bis etwa 500 µm aufweist.
10. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einem Lack beschichtete, nicht-poröse Oberfläche nach dem herkömmlichen Dreifarbendruck bedruckt wird.