

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Dezember 2005 (29.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/123411 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B41M 5/30**,
D21G 1/00, D21H 25/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/006246

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juni 2005 (10.06.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 029 261.2 17. Juni 2004 (17.06.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **PAPIERFABRIK AUGUST KOEHLER AG**
[DE/DE]; Hauptstrasse 2, 77704 Oberkirch (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOSCHERT, Michael**
[DE/DE]; August-Koehler-Strasse 14, 77704 Oberkirch
(DE). **STREIF, Georg** [DE/DE]; Zollerhofstrasse 9,
77871 Renchen-Erlach (DE).

(74) Anwälte: **HAGEMANN, Heinrich** usw.; Meissner, Bolte
& Partner GbR, Postfach 86 03 29, 81630 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING THERMOSENSITIVE RECORDING MATERIAL AND RECORDING MATERIAL
PRODUCED ACCORDING TO SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES WÄRMEEMPFINDLICHEN AUFZEICHNUNGSMATERI-
ALS SOWIE EIN DURCH DAS VERFAHREN HERGESTELLTES AUFZEICHNUNGSMATERIAL

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing thermosensitive recording material, comprising a carrier substrate and a thermal reaction layer containing a colour former and a colour developer. According to the invention, an application suspension, containing the starting materials of the thermal reaction layer, is applied to the carrier substrate and the carrier substrate is subsequently dried with the applied application suspension. Then the dried carrier substrate with the applied thermal reaction layer is guided through a smoothing mechanism in order to be smoothed, wherein the dried carrier substrate with the applied thermal reaction layer is pressed extensively against a roller by means of a predetermined contact pressure. The invention also relates to a recording material which is produced according to the inventive method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials, welches ein Trägersubstrat sowie eine einen Farbbildner und einen Farmentwickler enthaltende Thermoreaktionsschicht aufweist. Bei dem Verfahren wird auf das Trägersubstrat eine die Ausgangsmaterialien der Thermoreaktionsschicht enthaltende Auftragssuspension aufgebracht und das Trägersubstrat mit aufgebrachtener Auftragssuspension anschließend getrocknet. Anschließend wird das getrocknete Trägersubstrat mit aufgebrachtener Thermoreaktionsschicht zum Glätten durch ein Schuhglättwerk geführt, in welchem das getrocknete Trägersubstrat mit aufgebrachtener Thermoreaktionsschicht mit vorgegebenem Anpressdruck großflächig gegen eine mitgeführte Walze gedrückt wird. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Aufzeichnungsmaterial.

WO 2005/123411 A1

Verfahren zur Herstellung eines wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials sowie ein durch das Verfahren hergestelltes Aufzeichnungsmaterial

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Herstellung eines wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 17, das durch ein derartiges Verfahren hergestellt ist.
- 10 Wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien sind seit langem im Stand der Technik bekannt. Sie weisen in der Regel ein dünnes flächiges Trägersubstrat sowie eine darauf aufgebrachte dünne Thermoreaktionsschicht auf. Als Trägersubstrat dient üblicherweise Papier, Papier mit einem Anteil an Kunststofffasern oder auch eine geeignete Kunststoffolie. Die auf das Trägersubstrat aufgebrachte dünne Thermoreaktionsschicht
- 15 enthält in feinsten Verteilung einen Farbbildner, beispielsweise Kristallviolett-lacton, und einen Farentwickler, beispielsweise in Form eines sauren Reaktionspartners. Die Farbbildner und Farentwickler sind in einem bei Wärmeeinwirkung nicht bzw. nur unwesentlich schmelzbaren Bindemittel dispergiert.
- 20 Beim Thermodruckvorgang wirkt ein Druckkopf eines Thermodruckers auf die wärmeempfindliche Thermoreaktionsschicht unmittelbar ein, wobei die Wärmeeinwirkung ein weitgehendes Aufschmelzen und eine Diffusion der in dem Bindemittel enthaltenen Farbbildner und Farentwickler bewirkt, welche unter Verfärbung miteinander reagieren. Das Bindemittel bleibt dabei jedoch in Form einer festen Matrix weitestgehend
- 25 unverändert. Die Verfärbungsreaktion zwischen dem Farbbildner und dem Farentwickler in der Thermoreaktionsschicht tritt dabei innerhalb des Bruchteils einer Sekunde lediglich an der aufgeheizten Stelle auf.
- Trotz der hohen Präzision, mit der die zuvor beschriebenen wärmeempfindlichen
- 30 Aufzeichnungsmaterialien hergestellt werden, tritt bei wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien immer wieder in mehr oder weniger starkem Umfang der sogenannte Mottling-Effekt auf. Hierbei handelt es sich um insbesondere erst nach dem Druck auftretende morphologische Unregelmäßigkeiten an der Oberfläche der Thermoreaktionsschicht, die in Form unregelmäßig über die Oberfläche der Thermoreaktionsschicht
- 35 verteilte, abwechselnd glänzende und matte Stellen mit bloßem Auge erkennbar sind.

Zur Vermeidung des zuvor beschriebenen Mottling-Effektes, dessen Zustandekommen vielfältige und unterschiedliche Ursachen haben kann, werden bei der Herstellung des Aufzeichnungsmaterials unterschiedlichste Maßnahmen ergriffen.

5

So wird zunächst versucht, durch Verwenden eines entsprechend qualitativ hochwertigen Trägersubstrats eine möglichst gleichmäßige ebene Oberfläche zu erreichen, auf die die Thermoreaktionsschicht aufgebracht wird. So wird üblicherweise ein Trägersubstrat verwendet, das eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Fasern, eine gleichmäßige Oberflächenmorphologie sowie eine über die Oberfläche betrachtet möglichst gleichmäßige Saugfähigkeit aufweist. Gleichzeitig wird die Rauigkeit der Oberfläche des Trägersubstrates, auf die die Thermoreaktionsschicht aufgebracht wird, bei der Herstellung des Trägersubstrates so eingestellt, dass die Thermoreaktionsschicht an der Oberfläche des Trägersubstrates gut anhaften kann.

15

Ferner wird versucht, durch entsprechend qualitativ hochwertige Ausgangsstoffe, aus denen die Thermoreaktionsschicht gebildet ist, den Mottling-Effekt weiter zu vermindern. So wird bei besonders hochwertigen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien der Mahlgrad der die Farbbildner und Farbentwickler bildenden Partikel möglichst fein eingestellt. Die verschiedenen Partikel weisen üblicherweise eine Partikelgröße von 0,5 bis 3,5 μm auf. Des weiteren wird durch geeignete Maßnahmen eine möglichst gleichmäßige Dispergierung der verschiedenen Partikel in der die spätere Thermoreaktionsschicht bildenden Auftragssuspension eingestellt.

20

Darüber hinaus wird versucht, durch das verwendete Bindemittel sowie die Bindemittelverteilung in der Auftragssuspension das Auftreten des zuvor beschriebenen Mottling-Effektes zu vermindern. Auch soll durch geeignete Verfahren, mit denen die Auftragssuspension auf das Trägersubstrat aufgebracht wird, eine möglichst gleichmäßige Verteilung der sich später ergebenden Thermoreaktionsschicht auf der Oberfläche des Trägersubstrates erreicht werden. Hierzu werden unterschiedlichste Verfahren eingesetzt, beispielsweise das Curtain-Coating-Verfahren, das Auftragen mit Walzen oder Klingen oder auch das sogenannte Rakeln. Schließlich wird versucht, durch geeignete Trocknungsverfahren eine möglichst gleichmäßige Thermoreaktionsschicht zu erzielen.

30

35

Des Weiteren werden die Aufzeichnungsmaterialien nach dem Trocken zusätzlich geglättet, um eine möglichst homogene, glatte aber matte Oberfläche einzustellen. Hierzu ist es üblich, das Trägersubstrat mit aufgebrachtener Thermoreaktionsschicht nach dem Trocknen durch ein Glättwerk zu führen. Als Glättwerk kommt üblicherweise ein so genanntes Mol-Glättwerk (Matt-Online-Glättwerk) zum Einsatz. Hierbei handelt es sich um ein Walzenpaar, zwischen das das Trägersubstrat mit aufgebrachtener Thermoreaktionsschicht hindurchgeführt wird. Die Walzen sind zum Beispiel aus Metall gebildet. Alternativ kommen jedoch auch Walzenpaare zum Einsatz, bei denen eine der beiden Walzen mit einer Papierummantelung, einer Kunststoffummantelung oder einer Gummiummantelung versehen ist, während die andere Walze beispielsweise aus oberflächengehärtetem Stahl oder Hartguss gefertigt ist. Gegebenenfalls werden auch Walzenpaare verwendet, bei denen die Mantelflächen beider Walzen elastisch verformbar sind.

Ferner hat sich gezeigt, dass beispielsweise der Rohstoff, der für die Herstellung des Trägersubstrates zum Einsatz kommt, gleichfalls eine deutliche Auswirkung auf die Entstehung des Mottling-Effektes hat. So beeinflusst beispielsweise die Zelluloseart, das Leimungsmittel und die Pigmente des Papierrohstoffes die Eigenschaften des daraus hergestellten Trägersubstrates und damit die Haftfähigkeit und Homogenität der auf das Trägersubstrat aufgetragenen Thermoreaktionsschicht.

Obwohl diese zuvor geschilderten unterschiedlichen Faktoren und Maßnahmen bekannt sind, ist es bisher auch bei optimierten Ausgangsbedingungen nicht gelungen, eine gleichbleibende Qualität des Aufzeichnungsmaterials mit gleichbleibend geringer Neigung zur Ausbildung des Mottling-Effektes zu erreichen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es nun Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials bzw. ein durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestelltes Aufzeichnungsmaterial anzugeben, durch dessen Einsatz bzw. bei dem der zuvor beschriebene Mottling-Effekt verglichen mit bekannten Aufzeichnungsmaterialien nur mehr vermindert auftritt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 1. Des Weiteren löst die Erfindung diese Aufgabe durch ein Aufzeichnungsmaterial mit den Merkmalen nach Anspruch 17.

5

Ein wesentliches Merkmal, auf dem das erfindungsgemäße Verfahren basiert, ist die Verwendung eines sogenannten Schuhglättwerkes. Bei einem Schuhglättwerk handelt es sich um ein Glättwerk, bestehend aus einer üblicherweise aus oberflächengehärtetem Stahl gefertigten Walze und einem als Anpresselement dienenden elastischen Pressmantel, welcher sich, wie die Walze, mit dem Trägersubstrat mitbewegt, wenn das Trägersubstrat durch den Spalt zwischen der Walze und dem Pressmantel hindurchgeführt wird. Der Pressmantel ist hohlzylinderförmig, an seinen offenen Enden drehbar gelagert und wird mit Hilfe eines sogenannten Druckschuhs gegen die gegenüber angeordnete mitgeführte Walze gedrückt. Hierzu wird üblicherweise zwischen der Innenumfangsfläche des Pressmantels und dem Druckschuh ein hydraulisches Polster ausgebildet, mit dem der Pressmantel möglichst gleichmäßig gegen die mitgeführte Walze gedrückt wird. Derartige Schuhglättwerke werden üblicherweise nur bei der Herstellung von Kartonagen eingesetzt, um ein Verdichten der Kartonagen beim Glätten zu verhindern, wobei die Schuhglättwerke die Oberflächen der Kartonagen glätten, bevor sie mit den zu bedruckenden Außenschichten versehen werden.

Überraschenderweise hat sich bei der erfindungsgemäßen Verwendung des Schuhglättwerkes für wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial herausgestellt, dass die Thermoreaktionsschicht von mit Hilfe des Schuhglättwerkes geglätteten Aufzeichnungsmaterialien verglichen mit Aufzeichnungsmaterialien, die in herkömmlicher Weise geglättet wurden, eine deutlich geringere Neigung zur Bildung des Mottling-Effektes zeigen, wie verschiedenste Versuchsreihen eindrucksvoll belegt haben. Das Aufzeichnungsmaterial zeigt eine gleichmäßig matte Oberfläche, die auch nach dem Bedrucken allenfalls geringfügig zu Mottling neigt.

30

Ferner hat sich gezeigt, dass der Einfluss der Qualitäten der Ausgangsmaterialien, insbesondere der Einfluss der Qualität der Rohstoffe und der Einfluss der Qualität des Trägersubstrates, auf den Mottling-Effekt durch Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens deutlich abnimmt, so dass auch mit weniger hochwertigen Ausgangsmate-

rialien hochwertige Aufzeichnungsmaterialien gefertigt werden können, bei denen der Mottling-Effekt kaum auftritt.

5 Diese und weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials werden aus der nachfolgenden Beschreibung sowie den Unteransprüchen noch deutlicher.

10 So wird bei einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagen, dass der Anpressdruck, mit dem das getrocknete Trägersubstrat mit aufgebracht
15 brachter Thermoreaktionsschicht gegen die Walze gedrückt wird, so eingestellt wird, dass eine eventuell auftretende Vorreaktion der Thermoreaktionsschicht vernachlässigbar klein ist oder nicht auftritt. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, dass das fertige Aufzeichnungsmaterial nach dem Durchlaufen des Schuhglättwerkes keinen durch Vorreaktionen der Farbbildner und Farmentwickler in der Thermoreaktionsschicht
20 verursachten Farbschleier zeigt, beispielsweise einen Grauschleier, sondern das Aufzeichnungsmaterial seine gewünschte Grundfarbe, beispielsweise Weiß, zeigt. Der Anpressdruck ist jedoch wiederum so hoch gewählt, dass eine ausreichende Oberflächenglätte bei gleichzeitig gewünschter Mattigkeit gegeben ist.

25 Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn sowohl die Fördergeschwindigkeit des Trägersubstrates durch das Schuhglättwerk, der Anpressdruck, mit dem das Trägersubstrat mit aufgebracht
30 rter Thermoreaktionsschicht gegen die Walze gedrückt wird, sowie die wirksame Anpressfläche, mit der das Trägersubstrat beim Glätten gegen die Walze gepresst wird, so aufeinander abgestimmt werden, dass das Aufzeichnungsmaterial mit hoher Oberflächenqualität gefertigt werden kann. Die Fördergeschwindigkeit, der Anpressdruck und die wirksame Anpressfläche werden vorzugsweise dabei so gewählt, dass die Thermoreaktionsschicht auf dem Trägersubstrat beim Durchlaufen des Schuhglättwerkes nur so stark erwärmt wird, dass noch keine sichtbare Verfärbungsreaktionen der Thermoreaktionsschicht auftreten. So liegt die maximal zulässige Temperatur bei einem herkömmlichen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterial in einem Bereich von etwa 60 bis 70°C, bei der noch keine sichtbare Verfärbungsreaktion der Thermoreaktionsschicht auftritt. Bei Spezialpapieren, bei denen Verfärbungsreaktionen erst bei deutlich höheren Temperaturen, beispielsweise in einem Bereich von 130 bis 170°C, auftreten, kann insbesondere der Anpressdruck auch zusätzlich erhöht werden,
35 um eine möglichst glatte Oberfläche zu erhalten. Bei dieser Verfahrensführung können

die drei Verfahrensparameter Fördergeschwindigkeit, Anpressdruck und wirksame Anpressfläche durch Heranziehen der Verfärbungsreaktion der Thermoreaktionsschicht definiert aufeinander eingestellt werden, so dass bei geringstem Verfärbungsgrad eine hohe Qualität des Aufzeichnungsmaterials eingestellt werden kann.

5

Die Fördergeschwindigkeit des Trägersubstrates durch das Schuhglättwerk liegt bei einer bevorzugten Variante des Verfahrens in einem Bereich von etwa 700 bis 1750 m/min. Bei diesen Fördergeschwindigkeiten wird einerseits sichergestellt, dass die Thermoreaktionsschicht keine der zuvor beschriebenen Verfärbungsreaktionen zeigt, das Aufzeichnungsmaterial jedoch gleichzeitig mit einer ausreichend hohen Herstellge-
10 schwindigkeit gefertigt werden kann.

Die Streckenlast des Schuhglättwerkes, d.h. die Belastung des Trägersubstrats im Schuhglättwerk, die entlang einer Berührungslinie quer zur Förderrichtung des Trägersubstrates wirkt, liegt vorzugsweise in einem Bereich von etwa 40 N/mm bis 650
15 N/mm. So hat sich gezeigt, dass die meisten Reaktionspartner in der Thermoreaktionsschicht erst bei einer höheren wirksamen Streckenlast durch die hohen Druckkräfte so weit erwärmt werden, dass eine Verfärbungsreaktion auftritt.

Damit das Trägersubstrat möglichst schonend geglättet wird, wird die Nip-Breite des Schuhglättwerkes, d.h. die Länge in Förderrichtung des Trägersubstrates gesehen, entlang der die Walze und der Pressmantel am Trägersubstrat anliegen, so gewählt, dass die Nip-Breite bei einer Bahnbreite des Trägersubstrates von 3500 bis 4500 mm in einem Bereich von 30 bis 50 mm liegt. Durch die verglichen mit dem Stand der Technik
20 deutlich größere Nip-Breite des Schuhglättwerkes, diese liegt beim Stand der Technik in einem Bereich von 2 bis 4 mm, kann der maximal wirkende Anpressdruck beim erfindungsgemäßen Verfahren vergleichsweise gering eingestellt werden, da das Aufzeichnungsmaterial über einen längeren Zeitraum im Schuhglättwerk geglättet wird.

Um eine ausreichende Elastizität des Trägersubstrates mit aufgebrachtener Thermoreaktionsschicht während des Glättens im Schuhglättwerk sicherzustellen, wird das Trägersubstrat mit aufgebrachtener Thermoreaktionsschicht unmittelbar vor dem Glätten nur so weit getrocknet, dass der Feuchtegehalt des Trägersubstrats mit aufgebrachtener Thermoreaktionsschicht in einem Bereich von 4 bis 8 Gew.-% liegt.

Um möglichst homogene Eigenschaften über die gesamte Breite des Trägersubstrates vor dem Glätten im Schuhglättwerk zu erreichen, wird bei einer besonders bevorzugten Verfahrensvariante ferner vorgeschlagen, das getrocknete Trägersubstrat mit aufgebracht
5 brachter Thermoreaktionsschicht vor dem Glätten im Schuhglättwerk auf seiner der Thermoreaktionsschicht abgewandten Rückseite nochmals zu befeuchten und das befeuchtete Trägersubstrat mit aufgebracht
10 brachter Thermoreaktionsschicht vor dem Glätten im Schuhglättwerk auf den gewünschten Feuchtegehalt zu trocknen.

- 10 Die die spätere Thermoreaktionsschicht bildende Auftragssuspension wird vorzugsweise durch Streichen auf das Trägersubstrat aufgebracht. Hierzu können unterschiedlichste bekannte Verfahren eingesetzt werden, so beispielsweise ein Aufbringen der Auftragssuspension durch Rakeln, mit Hilfe von Walzen oder Rollen oder auch mit Hilfe sogenannter Blaid. Ein weiteres Streichverfahren, mit dem die Auftragssuspension auf
15 das Trägersubstrat aufgebracht werden kann, ist das sogenannte Curtain-Coating-Verfahren. Hierbei wird das Trägersubstrat durch eine Curtain-Coating-Einrichtung geführt, in der die Auftragssuspension in Form eines Vorhangs bzw. Schleiers auf die Oberfläche des Trägersubstrates aufgebracht wird, wobei sich die Auftragssuspension durch ihre Oberflächenspannung gleichmäßig auf der zu beschichtenden Oberfläche verteilt.
20

Damit ein besonders gleichmäßiges Verteilen der Auftragssuspension und ein besonders gleichmäßiges Anhaften der sich ausbildenden Thermoreaktionsschicht auf dem Trägersubstrat erreicht wird, ist es ferner von besonderem Vorteil, wenn das Träger
25 substrat vorzugsweise unmittelbar vor dem Auftragen der die spätere Thermoreaktionsschicht bildenden Auftragssuspension definiert geglättet wird. Hierdurch erhält das Trägersubstrat eine gleichmäßig homogenisierte Oberfläche, auf der die Auftragssuspension beim Aufbringen gut anhaftet.

- 30 Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Thermoreaktionsschicht auf dem flächigen Trägersubstrat zu erreichen, wird bei einer besonders bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagen, auf die Oberfläche des Trägersubstrates, auf die die Thermoreaktionsschicht aufgebracht werden soll, in einem vorgeordneten Verfahrensschritt eine Zwischenschicht aufzubringen, mit der die raue
35 Oberfläche des Trägersubstrates egalisiert und homogenisiert wird. Durch Beimengen

entsprechender Zusätze kann die Zwischenschicht gezielt so eingestellt werden, dass sie gleichzeitig als Wärmeisolierung zwischen dem Trägersubstrat und der auf die Zwischenschicht aufgetragenen Thermoreaktionsschicht dient. Durch diese wärmeisolierende Wirkung wird die Verfärbungsreaktion zusätzlich beschleunigt, da die vom
5 Thermodruckkopf auf die Thermoreaktionsschicht beim Druck aufgetragene Wärmemenge von der Zwischenschicht wieder in die Thermoreaktionsschicht zurückreflektiert wird, während allenfalls ein geringer Teil der eingebrachten Wärmemenge auf das Trägersubstrat übertragen und von diesem nach außen abgestrahlt wird.

- 10 Damit sich die die spätere Thermoreaktionsschicht bildende Auftragssuspension auch bei der Verwendung einer zusätzlichen Zwischenschicht gleichmäßig auf der zu beschichtenden Oberfläche verteilt, wird auch hier vorgeschlagen, dass das Trägersubstrat mit aufgetragener Zwischenschicht vor dem Aufbringen der die spätere Thermoreaktionsschicht bildenden Auftragssuspension zusätzlich geglättet wird, beispielsweise
15 durch ein herkömmliches Mol-Glättwerk.

Das Trägersubstrat, bei dem es sich üblicherweise um eine Papier- oder Kunststoffbahn handelt, kann entweder vorab schon hergestellt sein und beispielsweise in Form von Rollen der das erfindungsgemäße Verfahren durchführenden Anlage zugeführt
20 werden. Von besonderem Vorteil ist es jedoch, das Aufzeichnungsmaterial online auf einer einzigen Maschine zu fertigen. Hierzu wird bereits das Trägersubstrat aus bekannten Rohstoffen auf derselben Anlage gefertigt, getrocknet, gepresst sowie geglättet und anschließend zum Auftragen der Zwischenschicht bzw. zum Auftragen der die spätere Thermoreaktionsschicht bildenden Auftragssuspension den entsprechenden Einrichtungen zugeführt.
25

Alternativ ist es auch denkbar, das Trägersubstrat zwar unmittelbar vor dem Auftragen der Zwischenschicht bzw. vor dem Auftragen der die spätere Thermoreaktionsschicht bildenden Auftragssuspension zu fertigen, jedoch auf einer getrennt von der das
30 erfindungsgemäße Verfahren ausführenden Anlage, so dass die Anlage zum Auftragen der Zwischenschicht bzw. der Thermoreaktionsschicht in ihren Verfahrensparametern, insbesondere der Fördergeschwindigkeit, optimal eingestellt werden kann. Das Herstellen des Trägersubstrates unmittelbar vor dem Auftragen der Zwischenschicht bzw. vor dem Auftragen der die spätere Thermoreaktionsschicht bildenden Auftrags-
35 suspension hat den Vorteil, dass online bereits bei der Herstellung des Trägersubstra-

tes gezielt die Eigenschaften des Trägersubstrates eingestellt und gegebenenfalls nachgeregelt werden können, um ein möglichst hochwertiges wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial herstellen zu können.

- 5 Als Trägersubstrat dient vorzugsweise eine Papierbahn. Alternativ ist es jedoch auch möglich, eine Kunststoffolie oder auch eine Papierbahn mit einem Anteil an Kunststofffasern als Trägersubstrat zu verwenden.

10 Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial mit einem Trägersubstrat sowie einer einen Farbbildner und einen Farbentwickler enthaltenden Thermoreaktionsschicht. Das wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterial ist vorzugsweise durch ein Verfahren gefertigt, wie es in den verschiedenen zuvor beschriebenen Verfahrensvarianten geschildert ist.

- 15 Besonders bevorzugt ist dabei die Thermoreaktionsschicht des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials durch das Curtain-Coating-Verfahren auf das Trägersubstrat aufgebracht worden. Insbesondere die Anwendung des Curtain-Coating-Verfahrens hat den Vorteil, dass das Aufzeichnungsmaterial einerseits mit sehr hoher Herstellungsgeschwindigkeit gefertigt werden kann, während andererseits eine besonders feine und
20 gezielte Dosierung und Ausbildung der Thermoreaktionsschicht möglich wird.

Das Papiergewicht des fertigen Aufzeichnungsmaterials liegt vorzugsweise in einem Bereich von 45 bis 120 g/m².

- 25 Der Weißgrad bzw. der Weißgehalt des fertigen Aufzeichnungsmaterials liegt, wenn es sich um ein weißes Aufzeichnungsmaterial handelt, gemessen nach ISO 2469 in einem Bereich von 85 bis 98%.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Beispiels näher erläutert, wobei der
30 Grundgedanke der Erfindung nicht auf dieses Beispiel beschränkt ist:

Beispiel

Zunächst wurde auf einer herkömmlichen Papierherstellungsmaschine eine Papierbahn
5 als Trägersubstrat mit Aufbringen einer Zwischenschicht gefertigt. Anschließend wurde
die so gefertigte Papierbahn der Anlage zum Aufbringen der Thermoreaktionsschicht
zugeführt.

Die die spätere Thermoreaktionsschicht bildende wässrige Auftragssuspension wurde
10 mit Hilfe des Curtain-Coating-Verfahrens auf das Trägersubstrat aufgebracht. Die
Viskosität der wässrigen Auftragssuspension betrug dabei 450 mPas (nach Brookfield,
100 U/min, 20°C). Die Oberflächenspannung der Auftragssuspension betrug 46 mN/m
(statistische Ringmethode). Das Flächengewicht der Papierbahn lag bei 43 g/m². Die
Papierbahn wurde mit einer Fördergeschwindigkeit von 1200 m/min durch die Curtain-
15 Coating-Einrichtung geführt. Hier wurde eine wässrige Auftragssuspension in bekann-
ter Weise aufgebracht, um eine Thermoreaktionsschicht mit einem Gewicht von
5,8 g/m² (ofentrocken) auszubilden.

Nach dem Auftragen der wässrigen Auftragssuspension erfolgte in üblicher Weise der
20 Trocknungsvorgang der beschichteten Papierbahn. Anschließend wurde die der
ausgehärteten Thermoreaktionsschicht entgegengesetzte Flachseite der Papierbahn
erneut befeuchtet und so weit getrocknet, dass der Feuchtegehalt der Papierbahn mit
getrockneter Thermoreaktionsschicht bei etwa 7 Gew.-% lag. Hierdurch sollten über
die gesamte Breite der Papierbahn möglichst konstante Materialeigenschaften der
25 Papierbahn eingestellt werden.

Anschließend wurde die so beschichtete und in ihrem Feuchtegehalt definiert einge-
stellte Papierbahn mit aufgebrachter Thermoreaktionsschicht durch ein Schuhglättwerk
geführt, wobei auch hier die Geschwindigkeit bei 1200 m/min lag. Bei dem Schuh-
30 glättwerk handelte es sich um ein Schuhglättwerk der Firma Voith® in Form eines
sogenannten Schuhkalanders. Bei dem in der Versuchsanlage von Voith® verwendeten
Schuhglättwerk handelte es sich um ein Glättwerk, dass mit einer Walze aus Hartguss
sowie einer Druckschuheinheit ausgerüstet war. Die Walze aus Hartguss hatte einen
Durchmesser von 1067 mm. Die Druckschuheinheit war durch einen aus einem
35 Elastomer gefertigten Pressmantel mit einem Durchmesser von 1100 mm gebildet,

welcher mit drehbaren Spannrings an einer Haltevorrichtung gehalten war. Im Inneren des zylinderförmigen Pressmantels war ein Druckschuh angeordnet, welcher hydraulisch zu betätigen war und mit dem zwischen dem Pressmantel und dem Druckschuh eine hydrostatische Presszone ausgebildet werden konnte.

5

Die mit der Thermoreaktionsschicht beschichtete Papierbahn wurde anschließend durch den Glättspalt des Schuhglättwerkes hindurchgeführt, wobei der Anpressdruck, mit dem der Pressmantel gegen die andere Walze gedrückt wurde, so eingestellt war, dass sich eine maximale Streckenlast von 600 N/mm und eine minimale Streckenlast von 50
10 N/mm ergaben. Die von der Größe des Druckschuhs abhängige Nip-Breite war auf 40 mm eingestellt bei einer Bahnbreite vor dem Kalandr von 800 mm.

Nach dem Durchlaufen des Schuhglättwerkes wurde die so beschichtete und geglättete Papierbahn aufgewickelt.

15

In der nachfolgenden Tabelle sind Parameter verschiedener nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellter wärmeempfindlicher Aufzeichnungsmaterialien im Vergleich zu Aufzeichnungsmaterialien gezeigt, welche in herkömmlicher Weise gefertigt worden sind.

20

So zeigte sich, dass entgegen der bisher getroffenen Annahme, dass sich nur mit einem ausreichend hohen Anpressdruck eine möglichst glatte Oberfläche bei der Thermoreaktionsschicht eines wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials erreichen lässt, mit Hilfe des Schuhglättwerkes bei deutlich geringerem Anpressdruck und
25 deutlich höherer Verweilzeit des Aufzeichnungsmaterials im Glättspalt des Schuhglättwerkes, eine gleichbleibende, gegebenenfalls sogar bessere Oberflächenqualität einstellen lässt, ohne dass Vorreaktionen in der Thermoreaktionsschicht auftreten. Gleichzeitig zeigte das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Aufzeichnungsmaterial deutlich geringere Mottling-Effekte als die nach dem herkömmlichen
30 Verfahren hergestellten wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien.

Nr.	Optische Dichte 1	Optische Dichte 2	Weißgehalt	Glätte nach Bekk	Vorreaktion
100	1,40	0,86	92,4	157	0
101	1,41	0,92	91,5	285	0,5
102	1,38	1,00	91,1	315	1
103	1,38	1,02	90,5	336	1,5
104	1,39	1,00	90,2	346	2
105	1,39	1,02	90,0	358	2,5
201	1,40	0,90	91,8	252	
202	1,40	0,93	91,7	260	0,5
203	1,40	0,93	91,1	269	0,5
204	1,39	0,94	91,1	275	0,5
205	1,40	0,94	91,2	279	1
300	1,41	0,86	93,0	167	0
301	1,40	0,90	92,4	236	0
302	1,41	0,93	92,2	267	0
303	1,40	0,94	92,0	295	0
304	1,41	0,96	92,1	311	0
305	1,40	0,96	92,0	328	0
306	1,40	0,99	91,6	334	0

In der oben angegebenen Tabelle sind unterschiedliche wärmeempfindliche Aufzeich-
 5 nungsmaterialien aufgelistet, die nach unterschiedlichen Verfahren geglättet worden
 sind. Dabei wurden die sogenannte optische Dichte 1, die optische Dichte 2, der
 Weißgehalt, die Glätte gemessen nach Bekk sowie die Vorreaktionen aufgelistet.

Die mit 100 und 300 gekennzeichneten Muster wurden nicht geglättet.

Die mit 101 bis 105 gekennzeichneten Muster wurden in einem Glättwerk mit einer
 10 Walze mit harter und einer Walze mit elastischer Oberfläche, welche eine Shore-Härte
 von 90° Sh (D) hatte, geglättet.

Die mit der Nummernfolge 201 bis 206 gekennzeichneten Muster wurden in einem Glättwerk mit zwei Walzen geglättet, deren Oberflächen jeweils elastisch waren und eine Shore-Härte von 90° Sh (D) hatten.

5

Die mit der Nummernfolge 301 bis 306 gekennzeichneten Muster wurden erfindungsgemäß mit dem zuvor beschriebenen Schuhglättwerk geglättet.

10

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, zeigen alle Muster annähernd die gleichen Werte für die optische Dichte 1 und die optische Dichte 2, mit der angegeben wird, wie schnell ein Thermopapier reagiert. Die optischen Dichten wurden jeweils mit einem Remissionsdensitometer der Type Macbeth D 19 C gemessen, das den Kontrastunterschied zwischen uneingefarbter und durch Wärmeeinwirkung geschwärzter Messfläche misst. Je höher der Messwert ausfällt, um so starker ist die Schwärzung des wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials. Die optische Dichte 1 gibt dabei den maximalen Schwärzungsgrad an, der sich bei einer bestimmten Energiebeaufschlagung einstellt (zum Beispiel erhalten durch eine Bestromungszeit von 1 Millisekunde). Um die optischen Dichte 2 zu erhalten, wird das wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterial unter gleichen Bedingungen behandelt, jedoch mit der halben Bestromungszeit beaufschlagt.

20

Hinsichtlich des Weißgehaltes, der nach ISO 2469 ermittelt wurde, ist erkennbar, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein höherer Weißgehalt erreicht werden kann als mit den herkömmlichen Glättverfahren. So zeigen alle mit dem Schuhglättwerk geglätteten Muster Weißgehalte von mindestens 92,0%, während die Vergleichsmuster jeweils Weißgehalte von weniger als 92,0% zeigten, so zum Beispiel das Muster 105 mit einem Weißgehalt von 90,0%.

25

Die Glättewerte gemessen nach Bekk in Bekk-Sekunden bei den nach den erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Mustern entsprachen im Wesentlichen den üblichen Werten der Vergleichsmuster.

30

Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem erfindungsgemäß hergestellten Muster und den nach herkömmlichen Verfahren hergestellten Mustern war jedoch in der sogenannten Vorreaktion erkennbar. Hierbei handelt es sich um einen Wert, mit dem angegeben

wird, ob das wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterial nach dem Durchlaufen des Glättwerkes bereits eine geringfügige Verfärbungsreaktion zeigt.

5 Dabei gilt, je höher der Wert der Vorreaktion, desto deutlicher ist eine Verfärbungsreaktion erkennbar. Wie der Tabelle entnommen werden kann, zeigte keines der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Muster eine Vorreaktion (Wert = 0), während die Vergleichsmuster teilweise deutliche Vorreaktionen zeigten (Werte bis zu 2,5).

10 Zusammenfassend war erkennbar, dass die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Muster zumindest die gleichen Eigenschaften nach dem Glätten zeigten wie die Vergleichsmuster, jedoch deutlich weniger zu Vorreaktionen neigten.

15 Darüber hinaus zeigten die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Muster verglichen mit den nach den herkömmlichen Verfahren hergestellten Vergleichsmustern ein matteres Erscheinungsbild, das auch nach Durchlaufen eines Druckvorgangs erhalten blieb, wobei nahezu kein Mottling-Effekt auftrat.

* * *

Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Herstellung eines wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials, welches ein Trägersubstrat sowie eine einen Farbbildner und einen Farentwickler enthaltende Thermoreaktionsschicht aufweist, insbesondere zur Herstellung eines Thermopapiers, wobei bei dem Verfahren auf das Trägersubstrat eine die Ausgangsmaterialien der Thermoreaktionsschicht enthaltene Auftragssuspension aufgebracht wird, das Trägersubstrat mit aufgebrachter Auftragssuspension getrocknet und zum Glätten durch ein Glättwerk geführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das getrocknete Trägersubstrat mit aufgebrachter Thermoreaktionsschicht zum Glätten durch ein Schuhglättwerk geführt wird, in welchem das getrocknete Trägersubstrat mit aufgebrachter Thermoreaktionsschicht mit vorgegebenem Anpressdruck großflächig gegen eine mitgeführte Walze gedrückt wird.

10

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anpressdruck, mit dem das getrocknete Trägersubstrat mit aufgebrachter Thermoreaktionsschicht gegen die Walze gedrückt wird, so eingestellt wird, dass eine eventuell auftretende Vorreaktion der Thermoreaktionsschicht vernachlässigbar klein ist oder nicht auftritt.

20

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördergeschwindigkeit des Trägersubstrates durch das Schuhglättwerk, der Anpressdruck, mit dem das Trägersubstrat mit aufgebrachter Thermoreaktionsschicht gegen die Walze gedrückt wird, sowie die wirksame Anpressfläche, mit der das Trägersubstrat beim Glätten gegen die Walze gepresst wird, so gewählt sind, dass sich die Thermoreaktionsschicht auf dem Trägersubstrat beim Durchlaufen des Schuhglättwerkes nur so stark erwärmt, dass noch keine sichtbare Verfärbungsreaktion der Thermoreaktionsschicht auftritt.

25

30

4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördergeschwindigkeit des Trägersubstrates in einem Bereich von 700 bis 1750 m/min liegt.

35

- 5.** Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Streckenlast des Schuhglättwerkes in einem Bereich von 40 N/mm bis 650 N/mm liegt.
- 5 **6.** Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nip-Breite des Schuhglättwerkes bei einer Bahnbreite des Trägersubstrates von 3500 bis 4500 mm in einem Bereich von 30 bis 50 mm liegt.
- 10 **7.** Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Feuchtegehalt des Trägersubstrates mit aufgebracht
Thermoreaktionsschicht unmittelbar vor dem Durchlaufen des Schuhglättwerkes in einem Bereich von 4 bis 8 Gew.-% liegt.
- 15 **8.** Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das getrocknete Trägersubstrat mit aufgebracht
Thermoreaktionsschicht vor dem Glätten im Schuhglättwerk auf seiner der Thermoreaktionsschicht abgewandten Rückseite befeuchtet und das befeuchtete Trägersubstrat mit aufge-
bracht
Thermoreaktionsschicht vor dem Glätten im Schuhglättwerk nochmals
getrocknet wird.
- 20 **9.** Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragssuspension durch Streichen auf das Trägersubstrat aufgebracht wird.
- 25 **10.** Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragssuspension unter Anwendung des Curtain-Coating-Verfahrens auf das Trägersubstrat aufgebracht wird.
- 30 **11.** Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägersubstrat vor dem Auftragen der die spätere Thermoreaktionsschicht bildenden Auftragssuspension geglättet wird.
- 35 **12.** Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägersubstrat mit einer Zwischenschicht versehen wird, auf welche die Auftragssuspension aufgebracht wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht gleichfalls als Suspension auf das Trägersubstrat aufgebracht und das Trägersubstrat mit aufgebrachter Zwischenschicht getrocknet wird, bevor die die spätere Thermoreaktionsschicht bildende Auftragssuspension auf die Zwischenschicht aufgetragen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägersubstrat mit aufgebrachter Zwischenschicht vor dem Aufbringen der die spätere Thermoreaktionsschicht bildenden Auftragssuspension geglättet wird.

15. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägersubstrat unmittelbar vor dem Auftragen der Zwischenschicht bzw. vor dem Auftragen der die spätere Thermoreaktionsschicht bildenden Auftragssuspension gefertigt wird.

16. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägersubstrat eine Papierbahn dient.

17. Wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial mit einem Trägersubstrat sowie einer einen Farbbildner und einen Farentwickler enthaltenden Thermoreaktionsschicht, wobei das Aufzeichnungsmaterial durch ein Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 16 hergestellt ist.

18. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Thermoreaktionsschicht durch das Curtain-Coating-Verfahren auf das Trägersubstrat aufgebracht worden ist.

19. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Papiergewicht des fertigen Aufzeichnungsmaterials in einem Bereich von 45 bis 120 g/m² liegt.

20. Aufzeichnungsmaterial nach mindestens einem der Ansprüche 17, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Weißgrad bzw. Weißgehalt nach ISO 2469 des Aufzeichnungsmaterials in einem Bereich von 85 bis 98% liegt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/006246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B41M5/30 D21G1/00 D21H25/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B41M D21G D21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 068 133 A (MATSUMOTO ET AL) 26 November 1991 (1991-11-26) column 1, line 66 - column 2, line 11 column 6, line 6 - line 43; figure 1; examples 1,2	1-20
X	US 4 865 939 A (USAMI ET AL) 12 September 1989 (1989-09-12) column 2, line 47 - line 66 column 3, line 23 - line 49 column 4, line 35 - line 52	1-20
L	DE 101 57 690 C1 (VOITH PAPER PATENT GMBH) 20 February 2003 (2003-02-20)	1-20
L	DE 197 15 345 A1 (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH, 89522 HEIDENHEIM, DE) 1 October 1998 (1998-10-01) page 4, line 65 - line 68	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 September 2005

Date of mailing of the international search report

23/09/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Balsters, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2005/006246**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

see attached sheet PCT/ISA/210
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The term "shoe calender" does not appear in any known dictionary, and even Google does not recognize the term. It is therefore unclear what exactly is encompassed by this term. According to the description, it is a Voith test installation with a roller of chilled cast iron and a "press shoe unit" having an elastomer compression surface. In the prior art (see, for example, DE10157690) one finds that sometimes this term denotes a "wide-nip arrangement", but there are various "wide-nip arrangements", and so a person skilled in the art does not know which features the "shoe calender" of claim 1 is supposed to have. Therefore, it is at present impossible to gauge the scope of the method according to claim 1, and as a result, it is also impossible to know what special properties should be implicit for the heat-sensitive recording material according to claim 17. The search is therefore incomplete because the scope of the claims is unclear.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established normally cannot be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subjects that have not been searched. This also applies to cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. After entry into the regional phase before the EPO, however, an additional search can be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, Part C, VI, 8.5) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been remedied.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/006246

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5068133	A	26-11-1991	DE 3836660 A1	11-05-1989
			JP 1113280 A	01-05-1989
			JP 2528905 B2	28-08-1996
US 4865939	A	12-09-1989	JP 1954915 C	28-07-1995
			JP 6086153 B	02-11-1994
			JP 61246087 A	01-11-1986
DE 10157690	C1	20-02-2003	EP 1318234 A2	11-06-2003
DE 19715345	A1	01-10-1998	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/006246

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B41M5/30 D21G1/00 D21H25/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B41M D21G D21H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 068 133 A (MATSUMOTO ET AL) 26. November 1991 (1991-11-26) Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 2, Zeile 11 Spalte 6, Zeile 6 - Zeile 43; Abbildung 1; Beispiele 1,2	1-20
X	US 4 865 939 A (USAMI ET AL) 12. September 1989 (1989-09-12) Spalte 2, Zeile 47 - Zeile 66 Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 49 Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 52	1-20
L	DE 101 57 690 C1 (VOITH PAPER PATENT GMBH) 20. Februar 2003 (2003-02-20)	1-20
L	DE 197 15 345 A1 (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH, 89522 HEIDENHEIM, DE) 1. Oktober 1998 (1998-10-01) Seite 4, Zeile 65 - Zeile 68	1-20

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. September 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/09/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Balsters, E

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☒ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: _____

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: -

Der Begriff "Schuhglättwerk" scheint in keinem bekannten Wörterbuch vorzukommen, und selbst Google erkennt den Begriff nicht. Es ist deswegen unklar was unter diesen Begriff genau fällt. Laut der Beschreibung handelt es sich um eine Versuchsanlage der Firma Voith mit einer Walze aus Hartguss und einer "Druckschuheinheit" mit aus Elastomer gefertigtem Pressmantel. Im Stand der Technik (siehe z.B. DE 10157690) findet man, dass manchmal dieser Begriff einer "Breitnipp-Anordnung" bedeutet, aber es gibt auch verschiedene "Breitnipp-Anordnungen", so dass der Fachmann nicht weiss, welche Merkmale des "Schuhglättwerks" des Anspruchs 1 haben soll. Es ist deswegen z.Z. unmöglich den Umfang des Verfahrens des Anspruchs 1 zu erkennen, und dadurch wird es auch unmöglich zu erkennen, welche besondere Eigenschaften implizit für das wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterial des Anspruchs 17 sein sollten. Die Recherche ist daher Inkomplett, weil der Umfang der Ansprüche undeutlich ist.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit, der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentanprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.5), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/006246

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5068133	A	26-11-1991	DE	3836660 A1	11-05-1989
			JP	1113280 A	01-05-1989
			JP	2528905 B2	28-08-1996
US 4865939	A	12-09-1989	JP	1954915 C	28-07-1995
			JP	6086153 B	02-11-1994
			JP	61246087 A	01-11-1986
DE 10157690	C1	20-02-2003	EP	1318234 A2	11-06-2003
DE 19715345	A1	01-10-1998	KEINE		