

(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  
27. Oktober 2005 (27.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/101930 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H05K 3/04**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/004061

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. April 2005 (16.04.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 019 412.2 19. April 2004 (19.04.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **MAN ROLAND DRUCKMASCHINEN AG**  
[DE/DE]; Mühlheimer Strasse 341, 63075 Offenbach  
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WALTHER, Thomas**  
[DE/DE]; Am Hollerbach 5, 65719 Hofheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **MAN ROLAND DRUCK-  
MASCHINEN AG**; Stahl, Dietmar, Intellectual Property  
Bogen (IPB), Postfach 10 12 64, 63012 Offenbach (DE).

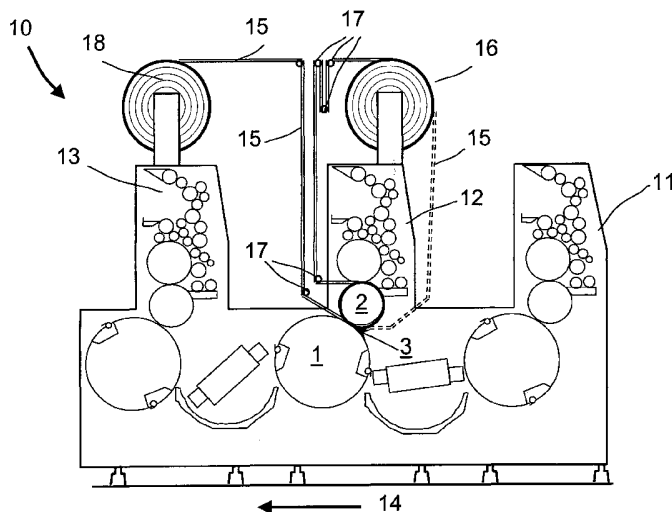
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,  
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRINTING ELECTRICAL AND/OR ELECTRONIC STRUCTURES AND FILM FOR USE IN SUCH  
A METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM DRUCKEN ELEKTRISCHER UND/ODER ELEKTRONISCHER STRUKTUREN UND  
FOLIE ZUR VERWENDUNG IN EINEM SOLCHEN VERFAHREN



(57) Abstract: The invention relates to a method for printing electrical and/or electronic structures, especially electrical conductors and/or electronic circuits onto a material to be imprinted, whereby the material to be imprinted is transported through a plurality of printing units of a printing machine that are disposed one after the other. According to the invention, a design of the electrical and/or electronic structure to be printed is applied to the material to be imprinted in at least one first printing unit (11) by means of a glue. The material that is partially imprinted with the glue is fed to at least one second printing unit (12) in which a conductive material is applied to the areas of the material that are imprinted with the glue.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/101930 A1



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).

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

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Drucken elektrischer und/oder elektronischer Strukturen, insbesondere elektrischer Leiterbahnen und/oder elektronischer Schaltungen, auf einen Bedruckstoff, wobei der Bedruckstoff hierzu durch mehrere hintereinander angeordnete Druckwerke einer Druckmaschine bewegt wird. Erfindungsgemäß wird in mindestens einem ersten Druckwerk (11) ein Sujet der zu druckenden elektrischen und/oder elektronischen Struktur mit einem Kleber auf den Bedruckstoff aufgetragen, wobei der mit dem Klebstoff partiell bedruckte Bedruckstoff mindestens einem zweiten Druckwerk (12) zugeführt wird, in welchem auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs ein leitfähiges Material aufgetragen wird.

Verfahren zum Drucken elektrischer und/oder elektronischer Strukturen und Folie  
5 zur Verwendung in einem solchen Verfahren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Drucken elektrischer und/oder elektroni-  
scher Strukturen, insbesondere elektrischer Leiterbahnen und/oder elektronischer  
10 Schaltungen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Folie zur Verwendung in einem Verfahren  
zum Drucken elektrischer und/oder elektronischer Strukturen, insbesondere elek-  
trischer Leiterbahnen und/oder elektronischer Schaltungen, nach dem Oberbegriff  
des Patentanspruchs 10.

15 Es sind verschiedene Verfahren bekannt, Teile elektrischer bzw. elektronischer  
Schaltungen oder die gesamte Schaltung durch drucktechnische Verfahren, z. B.  
im Offsetdruck, auf ein Trägersubstrat bzw. einen Bedruckstoff zu übertragen. Im  
Offsetdruck lassen sich sehr kleine Elemente darstellen, sodass dieses Verfahren  
20 prädestiniert ist, Bestandteile oder eine komplette elektronische Schaltung herzu-  
stellen. Dies ist im allgemeinen aus lithographischen Verfahren zur Schaltungs-  
herstellung bekannt.

Der Offsetdruck hat darüber hinaus den prinzipiellen Vorteil gegenüber anderen  
Druckverfahren, wie z.B. dem Ink-Jet-Druck, dass mit der permanenten Druckform  
25 des Offsetdrucks eine vergleichsweise hohe Produktivität erreicht werden kann  
und durch eine Optimierung des Bebilderungsprozesses sehr hohe Strukturfein-  
heiten erreicht werden können.

Der wesentliche Vorteil des Offsetdrucks ist jedoch, dass Verpackungen, die ein  
elektronisches Bauteil wie z.B. ein RFID-Etikett aufweisen, in einem Arbeitsschritt  
30 gefertigt werden können. In den ersten Druckwerken einer Offsetdruckmaschine  
können z.B. Bestandteile eines RFID-Etiketts direkt auf die Verpackung gedruckt  
werden und in den restlichen Druckwerken der Rest der Verpackung fertig gestellt  
werden.

Im Offsetdruck unterscheidet man prinzipiell drei verschiedene Applikationsverfahren: Den Nassoffsetdruck, den wasserlosen Offsetdruck, auch unter dem Begriff Toray-Verfahren bekannt, und den Trockenoffsetdruck, auch Letter-Set-Verfahren  
5 genannt. Bei dem letztgenannten Verfahren handelt es sich streng genommen um ein Hochdruckverfahren, da an Stelle der Offsetdruckplatte eine Hochdruckplatte eingespannt wird. Allen Verfahren ist gemeinsames Merkmal, dass von der Druckform (Flachdruckplatte) über ein Gummituch als Zwischenträger das Druckbild auf den Bedruckstoff übertragen wird.

10

Im Gegensatz zu den klassischen Drucksujets kommt es beim Drucken von elektronischen Schaltungen nicht auf eine gute visuelle Wiedergabe, sondern auf die Einhaltung von elektro-physikalischen Anforderungen an. So ist z. B. der Widerstand einer Leiterbahn nicht nur von den Materialeigenschaften des applizierten  
15 leitfähigen Materials abhängig, sondern auch von der Geometrie des Leitungsquerschnittes. Die dünnste Stelle der Leiterbahn definiert den wirksamen elektrischen Widerstand. Für eine reproduzierbare, definierte elektrische Funktion ist somit eine möglichst gleichmäßige, homogene Applikation der leitfähigen Druckfarbe notwendig.

20

Betrachtet man nun die verschiedenen Verfahren des Offsetdrucks, so haben sie alle Schwächen, die entweder in der erreichbaren Auflösung oder in der ungenügenden Homogenität der Applikation der leitfähigen Farbe liegen.

25 Im Nassoffsetdruck liegt das Problem vor, dass das Feuchtmittel zu einem gewissen Teil in die Offsetfarbe hinein emulgiert wird und zu einem gewissen Anteil als freies Oberflächenwasser vorliegt. Wird diese Druckfarbe-Feuchtmittel-Emulsion nun auf den Bedruckstoff übertragen, kann eine inhomogene Verteilung des Feuchtmittels zu Störungen in der Farbübertragung führen. Dies kann zu Fehl-  
30 stellen in Leiterbahnen und damit verbunden zu Veränderung der elektro-physikalischen Eigenschaften des Druckes führen.

Das Verfahren des wasserlosen Offsetdruckes (Toray-Verfahren) bietet gegenüber dem Nassoffset einen deutlich geschlosseneren Flächendruck und wäre daher für die Applikation von elektrisch leitfähigen Leiterbahnen besser geeignet. Der Nachteil bei diesem Verfahren ist jedoch, dass die Farbe für die Trennung zwischen Bild- und Nichtbildstellen einen gewissen Anteil an Silikonöl enthalten muss. Dieses Silikonöl stellt aber andererseits als Werkstoff einen hervorragender Isolator dar und kann daher die Leitfähigkeit von Leiterbahnen mehr oder weniger unkontrollierbar beeinträchtigen.

Das Verfahren des Trockenoffset mit Letter-Set-Platten hat zwar den Vorteil, dass höhere Schichtdicken als im Nassoffset übertragen werden können, nachteilig ist aber die vergleichsweise geringe Auflösung der Bildelemente bei dieser Art von Druckplatten. Dennoch ist der indirekte Druck mit Trockenoffsetplatten, zu mindestens für einfach gestaltete Schaltungsaufbauten, ein geeignetes Arbeitsverfahren um leitfähige Strukturen indirekt, über das zwischengeschaltete Gummituch, auf einen Bedruckstoff zu übertragen.

In diesem Zusammenhang sind noch weitere Nachteile des Offsetdruckverfahrens für die Applikation von Leiterbahnen zu nennen, da die relativ dünnen Schichten, die im Offsetdruck appliziert werden können (maximal  $3\mu\text{m}$ ), für Schichten der geforderten Art häufig grenzwertig sind. Dies erzeugt einen relativ hohen Durchgangswiderstand. Außerdem weist die Qualität der Schichten eine hohe Anfälligkeit für drucktechnische Störungen auf. Auch das Wegschlagen der Druckfarbe in den Bedruckstoff kann zu Veränderungen der elektro-physikalischen Eigenschaften führen.

Dennoch ist das Drucken von leitfähigen Strukturen mit in geeigneter Weise mit leitfähigen Bestandteilen modifizierten Bogenoffsetfarben möglich, die Leitfähigkeit leidet aber darunter, dass Pigmente oder leitfähige Strukturen in einem Bindemittel gebunden sind. Pigmente und Bindemittel werden bei der Produktion der Bogenoffsetfarben so lange verrieben, bis die einzelnen Pigmenten möglichst optimal mit Bindemittel vernetzt sind und untereinander keinen oder kaum direkten Kontakt haben. Dies hat zur Folge, dass metallische Pigmente, die in einem unmodifi-

zierten Bindemittel verrieben werden, gedruckt nicht zwangsläufig eine gut leitende Struktur ergeben müssen.

5 Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein neuartiges Verfahren zum Drucken elektrischer und/oder elektronischer Strukturen, insbesondere elektrischer Leiterbahnen und/oder elektronischer Schaltungen, zu schaffen.

10 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Im Sinne der Erfindung wird in mindestens einem ersten Druckwerk ein Sujet der zu druckenden elektrischen und/oder elektronischen Struktur mit einem Kleber auf den Bedruckstoff aufgetragen, wobei der mit dem Klebstoff partiell bedruckte Bedruckstoff mindestens einem zweiten Druckwerk zugeführt wird, in welchem auf  
15 aufgetragen wird.

Die erfindungsgemäße Folie zur Verwendung in einem Verfahren zum Drucken elektrischer und/oder elektronischer Strukturen, insbesondere elektrischer Leiterbahnen und/oder elektronischer Schaltungen, ist im unabhängigen Patentan-  
20 spruch 10 definiert.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

25 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: einen Ausschnitt aus einer Druckmaschine zur Verdeutlichung des  
30 erfindungsgemäßen Verfahrens zum Drucken elektrischer und/oder elektronischer Strukturen, insbesondere elektrischer Leiterbahnen und/oder elektronischer Schaltungen.

Nachfolgend wird die hier vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 1 in größerem Detail beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer Druckmaschine 10 im Bereich von drei hintereinander angeordneten Druckwerken 11, 12 und 13, wobei ein zu bedruckender Bedruckstoff in Richtung des Pfeils 14 durch die Druckwerke 11, 12 und 13 bewegt wird. Mit dem hier vorliegenden erfindungsgemäßen Verfahren soll eine elektronische bzw. elektrische Struktur auf den Bedruckstoff aufgetragen werden.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, in mindestens einem ersten Druckwerk, im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 im Druckwerk 11, ein Sujet der zu druckenden, elektrischen und/oder elektronischen Struktur mit einem Kleber auf den Bedruckstoff aufzutragen.

Darauf folgend wird der mit Klebstoff partiell bedruckte Bedruckstoff mindestens einem zweiten Druckwerk, im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 dem Druckwerk 12, zugeführt. In diesem zweiten Druckwerk 12 wird dann auf die im Druckwerk 11 mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs ein leitfähiges Material aufgetragen.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung wird der Klebstoff im ersten Druckwerk 11 vorzugsweise im Offsetdruck aufgetragen. In diesem Fall ist das erste Druckwerk 11 als Offsetdruckwerk ausgebildet. Alternativ hierzu ist es auch möglich, dass das erste Druckwerk 11 als direktes oder indirektes Hochdruckwerk ausgebildet ist, um so den Klebstoff im direkten oder indirekten Hochdruck auf den Bedruckstoff aufzutragen.

Wie in Fig. 1 dargestellt, wird nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der hier vorliegenden Erfindung der mit dem Klebstoff partiell bedruckte Bedruckstoff in dem zweiten Druckwerk 12 einer Folie 15 zugeführt. Die Folie 15 trägt eine abnehmbare Schicht eines elektrisch leitfähigen bzw. eines elektrisch halbleitfähigen Materials, welches von der Folie 15 auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs übertragen wird. Wie Fig. 1 entnommen werden kann, wird

die Folie 15 von einer ersten Trommel bzw. Vorratsrolle 16 abgewickelt und über  
ggf. mehrere Umlenkwalzen 17 dem Druckwerk 12 zugeführt. Die Umlenkwalzen  
17 können sogenannte Tänzerwalzen zur Aufrechterhaltung einer ausreichenden  
Bahnspannung der Folie 15 beinhalten.

- 5 Das Druckwerk 12 weist wenigstens einen Gegendruckzylinder 1 und eine Press-  
walze 2 auf. Die Presswalze 2 entspricht vorzugsweise dem Drucktuchzylinder ei-  
nes Offsetdruckwerkes oder dem Formzylinder eines Lackmodules. Die Folie 15  
wird in der gezeigten Weise um die Presswalze 2 herum oder in etwa tangential  
an der Presswalze 2 vorbei durch einen Transferspalt 3 zwischen der Presswalze  
10 2 und dem Gegendruckzylinder 1 geführt. Hierbei wird die Folie 15 mit der be-  
schichteten Seite auf den Bedruckstoff aufgelegt und mit diesem gemeinsam unter  
Druck durch den Transferspalt 3 geführt. Dabei erfolgt eine Übertragung der Be-  
schichtung bzw. des leitfähigen Materials der Folie 15 im Bereich des Klebersujets  
auf den Bedruckstoff. Nach dem Übertragen des leitfähigen Materials auf die mit  
15 Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs wird die Folie 15 auf einer  
Trommel bzw. Wickelrolle 18 aufgewickelt.

- Auf der Vorratsrolle 16 liegt demnach eine vollständig bzw. komplett mit leitfähi-  
gem Material beschichtete Folie vor, wohingegen auf der Wickelrolle 18 das leitfä-  
20 hige Material bereichsweise von der Folie 15 auf den Bedruckstoff übertragen  
wurde. Bei der auf der Wickelrolle 18 aufgewickelten Folie handelt es sich dem-  
nach um verbrauchte Folie mit einer unvollständigen Schicht des leitfähigen bzw.  
halbleitfähigen Materiales.

- Wenn die Folie 15 beispielsweise mit einer Aluminiumschicht oder einer andersar-  
25 tigen Schicht eines leitfähigen Materials beschichtet ist, werden aus dieser Schicht  
durch die Übertragung im Transferspalt 3 auf den Bedruckstoff Teile entnommen.  
Die restliche Beschichtung verbleibt auf der Folie 15.

- Es liegt nun ebenfalls im Sinne der hier vorliegenden Erfindung, die verbrauchte  
30 Folie 15 im Anschluss an das Übertragen des leitfähigen Materials auf die mit  
Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs mit leitfähigen Material neu zu  
beschichten. Dies kann zum Beispiel durch elektrostatische Beschichtung oder  
durch Bestäuben oder durch Bepudern oder auch durch Besprühen erfolgen.

Als weitere Möglichkeit der Beschichtung wäre also auch eine umlaufende endlose Folie vorstellbar, die immer wieder neu mit einer leitfähigen Substanz beschichtet wird, z.B. durch ein Rakelsystem oder durch eine elektrostatische Beschichtung. Dies könnte z.B. dadurch erfolgen, dass eine elektrisch geladene Folie immer wieder mit gegenüber der Folie gegensätzlich geladenen, leitfähigen Rüssen besetzt wird und überschüssiges Material durch Vibration, durch eine Rakel, durch eine Bürste oder eine anders geartete Vorrichtung entfernt wird.

10 Auch ist es möglich, zum Auffrischen der Beschichtung der verbrauchten Folie die leitfähige Substanz in flüssiger Form aufzutragen, wobei dieser Auftrag mittels eines Kammerrakelsystems, einer Sprühvorrichtung oder einem Walzenwerk erfolgen kann. Überschüssige Beschichtung wird nach dem Beschichten durch ein Rakelsystem, eine Luftrakel oder ein Walzensystem entfernt. Nachdem also ein homogener Film der Beschichtung auf dem Band oder Zylinder vorliegt, wird die Beschichtung mittels einer Trocknungseinrichtung mit dem Ziel getrocknet, eine möglichst lösemittelfreie, durch nicht leitende Substanzen wenig oder nicht mehr kontaminierte Beschichtung zu erhalten.

20 Weiterhin ist es auch möglich – ohne anschließende Trocknung – auf einer Folie eine definierte Schichtdicke einer leitfähigen Substanz dadurch zu erzeugen, dass die leitfähige Substanz per Laserimpuls auf den Bedruckstoff übertragen wird.

Im Anschluss an das Auftragen des leitfähigen Materials auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs kann der Bedruckstoff einem Druckwerk 25 13 zugeführt werden. Im Druckwerk 13 kann eine Nachbearbeitung derart erfolgen, dass eine sich beim Übertragen des leitfähigen Materials auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs einstellende Schichtdicke auf ein definiertes Maß eingestellt wird. Dies kann zum Beispiel über eine Rakeleinrichtung mit positiver oder negativer Rakelstellung oder durch ein Kalandrierwerk oder durch eine Luftrakel erfolgen. Auch kann der mit elektrisch leitfähigem Material beschichtete Bedruckstoff im Druckwerk 13 einer Pressung oder Glättung unterzogen werden.

Auch hierdurch kann die Schichtdicke des leitfähigen Materials auf ein definiertes Maß eingestellt werden.

Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 kann an Stelle mit der Folie 15  
5 das elektrisch leitfähige Material auf die im ersten Druckwerk 11 mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs auch mit Hilfe eines Zylinders aufgetragen werden. In diesem Fall wird der Bedruckstoff in dem zweiten Druckwerk 12 einem Zylinder zugeführt, von dem auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs ein leitfähiges Material übertragen wird. Dieser Zylinder kann die  
10 Presswalze 2 sein.

Ähnlich könnte auch ein geladener Zylinder eingesetzt werden, der immer wieder mit einer gegensätzlich geladenen, elektrisch leitfähigen oder halbleitfähigen Substanz berieselt wird. Diese Substanz wird nur an den Stellen auf den Bedruckstoff  
15 übertragen, an welchen der Kleber auf den Bedruckstoff aufgebracht ist.

Im Zusammenhang mit dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel der hier vorliegenden Erfindung wird eine Folie 15 zum Übertragen des leitfähigen Materials auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs verwendet. Die Folie  
20 15 verfügt über einen mindestens zweilagigen bzw. zweischichtigen Aufbau aus einer Trägerfolie und einer elektrisch leitfähigen Funktionsschicht. Die elektrisch leitfähige Funktionsschicht kann dabei unmittelbar auf die Trägerfolie aufgebracht sein. Bevorzugt ist jedoch eine Ausführungsform der Folie 15, in welcher dieselbe einen dreischichtigen bzw. dreilagigen Aufbau aufweist. Bei einem derartigen  
25 dreischichtigen bzw. dreilagigen Aufbau ist zwischen der Trägerfolie und der elektrisch leitfähigen Funktionsschicht eine Trennschicht bzw. Haftvermittlungsschicht positioniert.

Die Trägerfolie und/oder die Trennschicht ist als eine niederenergetische Folie  
30 bzw. Schicht mit einer Oberflächenenergie von vorzugsweise weniger als 35 mNm ausgebildet, sodass eine geringe Haftung der elektrisch leitfähigen Funktionsschicht gegeben ist. Die elektrisch leitfähige Funktionsschicht löst sich demnach leicht von der Trägerfolie bzw. der Trennschicht ab und kann so mit vergleichswei-

se geringem Kraft- bzw. Druckaufwand auf die mit Klebstoff beschichteten Bereiche des Bedruckstoffs übertragen werden.

Die elektrisch leitfähige Funktionsschicht ist mit der Trägerfolie mit oder ohne dazwischen positionierter Trennschicht vorzugsweise durch Laminierung verbunden.  
Alternativ ist es möglich, dass die elektrisch leitfähige Funktionsschicht mit der Trägerfolie unmittelbar durch Adhäsion oder durch elektrische Ladungskräfte bzw. durch elektrostatische Haftung verbunden ist.

- 10 Die elektrisch leitfähige Funktionsschicht ist vorzugsweise als überwiegend metallische Schicht ausgebildet. Sie kann zum Beispiel durch hochleitfähige Ruße gebildet werden. Alternativ ist es möglich, dass die elektrisch leitfähige Funktionsschicht als eine Beschichtung aus intristischen Funktionspolymeren ausgebildet ist. Typische Funktionspolymere können Polythiophene, Polypyrrole, Polyaniline,  
15 Polyethylen-Dioxythiophene u.a. sein.

- Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung wird demnach ein Verfahren zum Drucken elektrischer und/oder elektronischer Strukturen vorgeschlagen, welches die Vorteile der sehr hohen Auflösung des Offsetdrucks nutzt und welches gleichzeitig  
20 sehr hohe und homogene Schichtdicken auf den Bedruckstoff überträgt. Dies wird erreicht, indem in einem oder mehreren Druckwerken 11 die Struktur der elektrischen Komponente mittels eines Klebers auf den Bedruckstoff aufgebracht wird. Der mit einem der elektrischen Struktur entsprechenden Sujet bedruckte Bedruckstoff wird in einem nächsten Arbeitsschritt in einem oder mehreren Druckwerken  
25 12 vorzugsweise mit einer Transferfolie (Folie 15) in Kontakt gebracht, die mit einer leitfähigen Beschichtung versehen ist. Von der Folie 15 wird die leitfähige Beschichtung auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs übertragen. Die leitfähige Beschichtung kann z.B. metallischer Art sein, aus leitfähigen Russen oder aus Funktionspolymeren bestehen.
- 30 Das dieser Art beschriebene Beschichtungsverfahren kann inline in Druckeinheiten einer Offsetdruckmaschine oder in die Offsetdruckmaschine integrierten Arbeitseinheiten, wie Lackmodulen, erfolgen.

## Bezugszeichenliste

|    |    |                       |
|----|----|-----------------------|
|    | 1  | Gegendruckzylinder    |
| 5  | 2  | Presswalze            |
|    | 3  | Transferspalt         |
|    | 10 | Druckmaschine         |
|    | 11 | Druckwerk             |
|    | 12 | Druckwerk             |
| 10 | 13 | Druckwerk             |
|    | 14 | Pfeil                 |
|    | 15 | Folie                 |
|    | 16 | Trommel, Vorratsrolle |
|    | 17 | Umlenkwalze           |
| 15 | 18 | Trommel, Wickelrolle  |

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Drucken elektrischer und/oder elektronischer Strukturen, insbesondere elektrischer Leiterbahnen und/oder elektronischer Schaltungen, auf einen Bedruckstoff, wobei der Bedruckstoff hierzu durch mehrere hintereinander angeordnete Druckwerke einer Druckmaschine bewegt wird, dadurch gekennzeichnet,  
dass in mindestens einem ersten Druckwerk (11) ein Sujet der zu druckenden elektrischen und/oder elektronischen Struktur mit einem Kleber auf den Bedruckstoff aufgetragen wird,  
und dass der mit dem Klebstoff partiell bedruckte Bedruckstoff mindestens einem zweiten Druckwerk (12) zugeführt wird, in welchem auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs ein leitfähiges Material aufgetragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff in mindestens einem Offsetdruckwerk auf den Bedruckstoff aufgetragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff in mindestens einem direkten oder indirekten Hochdruckwerk auf den Bedruckstoff aufgetragen wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Bedruckstoff in mindestens einem zweiten Druckwerk (12) einer Folie (15) zugeführt wird, von der auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs ein leitfähiges Material übertragen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Folie (15) im Anschluss an das Übertragen des leitfähigen Materials  
auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche des Bedruckstoffs mit leitfähigem  
5 Material, insbesondere durch elektrostatische Beschichtung oder durch Be-  
stäuben, neu beschichtet wird, und zwar zumindest an den Bereichen, an  
welchen der Transfer auf den Bedruckstoff stattfand.
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Walzenwerk oder eine Rasterwalze oder eine Sprühhvorrichtung für  
die Beschichtung der Folie eingesetzt wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass der Bedruckstoff in mindestens einem zweiten Druckwerk (12) einem  
Zylinder zugeführt wird, von dem auf die mit Klebstoff bedruckten Bereiche  
des Bedruckstoffs ein leitfähiges Material übertragen wird.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Zylinder im Anschluss an das Übertragen des leitfähigen Materials  
auf den Bedruckstoff mit leitfähigem Material neu beschichtet wird, insbeson-  
dere durch elektrostatische Beschichtung oder durch Bestäuben.
- 25 9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass nach dem Übertragen des leitfähigen Materials auf die mit Klebstoff be-  
druckten Bereiche des Bedruckstoffs die sich einstellende Schichtdicke durch  
30 eine Rakeleinrichtung mit positiver oder negativer Rakelstellung oder durch  
ein Kalandrierwerk oder durch ein Luftrakel auf ein definiertes Maß einge-  
stellt wird.

10. Folie zur Verwendung in einem Verfahren zum Drucken elektrischer und/oder elektronischer Strukturen, insbesondere elektrischer Leiterbahnen oder elektronischer Schaltungen,  
gekennzeichnet durch  
5 eine Trägerfolie und eine auf der Trägerfolie positionierte, elektrisch leitfähige Schicht, wobei die elektrisch leitfähige Schicht einen definierten Widerstandswert aufweist.
11. Folie nach Anspruch 10,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen der Trägerfolie und der auf der Trägerfolie positionierten, elektrisch leitfähigen Schicht eine Trennschicht bzw. eine Haftvermittlungsschicht positioniert ist.
12. Folie nach Anspruch 10 oder 11,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass die elektrisch leitfähige Funktionsschicht als eine überwiegend metallische Schicht ausgebildet ist.
13. Folie nach Anspruch 12,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
dass die metallische Funktionsschicht durch Bedampfen auf die Trennschicht aufgebracht ist.
14. Folie nach Anspruch 12,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
dass die metallische Funktionsschicht durch eine Beschichtungseinrichtung, z.B. durch ein Walzenwerk oder eine Kammerrakel, auf die Trennschicht aufgebracht ist.
15. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
dass die elektrisch leitfähige Funktionsschicht als eine Beschichtung hoch

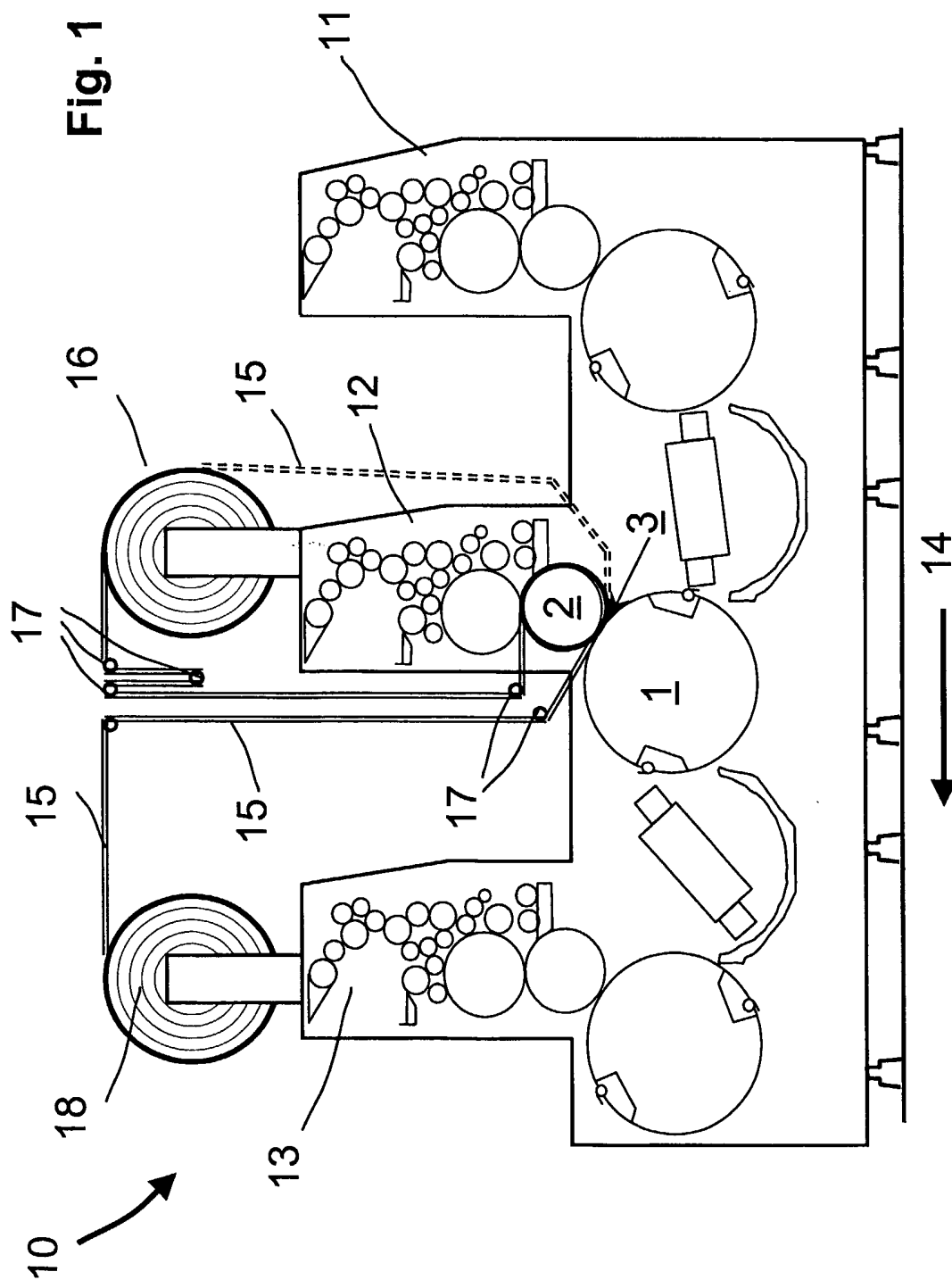
leitfähiger Russe ausgebildet ist.

16. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 dass die elektrisch leitfähige Funktionsschicht als eine Beschichtung mit intrinsischen Funktionspolymeren ausgebildet ist.
17. Folie nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass die elektrisch leitfähige Funktionsschicht mindestens eines der bekannten Funktionspolymere aus der Gruppe der Polythiophene, Polypyrrole, Polyaniline oder Polyethylen-Dioxythiophene enthält.
18. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 17,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Trägerfolie als eine niederenergetische Trägerfolie mit einer Oberflächenenergie von weniger als 35mNm ausgebildet ist, sodass eine geringe Haftung zwischen der Trägerfolie und der elektrisch leitfähigen Funktionsschicht gegeben ist.  
20
19. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 17,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Trennschicht als eine niederenergetische Trennschicht mit einer Oberflächenenergie von weniger als 35mNm ausgebildet ist, sodass eine geringe Haftung zwischen der Trennschicht und der elektrisch leitfähigen Funktionsschicht gegeben ist.  
25
20. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 dass die Trennschicht aus einem Wachs gebildet ist.
21. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die Trennschicht aus einem Silikon gebildet ist.

22. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 dass die elektrisch leitfähige Funktionsschicht mit der Trägerfolie mit oder  
ohne dazwischen positionierter Trennschicht durch Laminierung verbunden  
ist.
23. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 21,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass die elektrisch leitfähige Funktionsschicht unmittelbar mit der Trägerfolie  
durch Adhäsion verbunden ist.
24. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 21,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass die elektrisch leitfähige Funktionsschicht unmittelbar mit der Trägerfolie  
durch elektrostatische Ladungskräfte bzw. durch elektrostatische Haftung  
verbunden ist.

**Fig. 1**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/004061

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H05K3/04

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 H05K

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          | EP 0 414 362 A (HEWLETT-PACKARD COMPANY)<br>27 February 1991 (1991-02-27)<br>the whole document                                              | 1-24                  |
| X          | US 5 250 758 A (FJELSTAD ET AL)<br>5 October 1993 (1993-10-05)<br>column 6, lines 23-38; figure 1                                            | 1,10                  |
| X          | EP 0 148 601 A (STAUFFER CHEMICAL COMPANY)<br>17 July 1985 (1985-07-17)<br>page 3, line 17 - page 4, line 20<br>page 7, lines 8-17; figure 1 | 10-24                 |
| A          | US 4 465 538 A (SCHMOOCK ET AL)<br>14 August 1984 (1984-08-14)<br>the whole document                                                         | 1-24                  |

☐ 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.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June 2005

Date of mailing of the international search report

08/07/2005

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

Batev, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2005/004061

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                                      | Publication<br>date                                                              |
|-------------------------------------------|---|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| EP 0414362                                | A | 27-02-1991          | CA 2014649 A1<br>DE 69001338 D1<br>DE 69001338 T2<br>EP 0414362 A2<br>JP 3089593 A<br>SG 3395 G | 22-02-1991<br>19-05-1993<br>18-11-1993<br>27-02-1991<br>15-04-1991<br>16-06-1995 |
| US 5250758                                | A | 05-10-1993          | AU 2155292 A<br>WO 9220489 A1                                                                   | 30-12-1992<br>26-11-1992                                                         |
| EP 0148601                                | A | 17-07-1985          | EP 0148601 A2<br>JP 60160693 A                                                                  | 17-07-1985<br>22-08-1985                                                         |
| US 4465538                                | A | 14-08-1984          | DE 3029521 A1<br>EP 0045466 A2<br>JP 57099797 A                                                 | 04-03-1982<br>10-02-1982<br>21-06-1982                                           |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/004061

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H05K3/04

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H05K

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          | EP 0 414 362 A (HEWLETT-PACKARD COMPANY)<br>27. Februar 1991 (1991-02-27)<br>das ganze Dokument                                                        | 1-24               |
| X          | US 5 250 758 A (FJELSTAD ET AL)<br>5. Oktober 1993 (1993-10-05)<br>Spalte 6, Zeilen 23-38; Abbildung 1                                                 | 1,10               |
| X          | EP 0 148 601 A (STAUFFER CHEMICAL COMPANY)<br>17. Juli 1985 (1985-07-17)<br>Seite 3, Zeile 17 - Seite 4, Zeile 20<br>Seite 7, Zeilen 8-17; Abbildung 1 | 10-24              |
| A          | US 4 465 538 A (SCHMOOCK ET AL)<br>14. August 1984 (1984-08-14)<br>das ganze Dokument                                                                  | 1-24               |



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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/07/2005

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

Batev, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/004061

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0414362                                         | A | 27-02-1991                    | CA 2014649 A1                     | 22-02-1991                    |
|                                                    |   |                               | DE 69001338 D1                    | 19-05-1993                    |
|                                                    |   |                               | DE 69001338 T2                    | 18-11-1993                    |
|                                                    |   |                               | EP 0414362 A2                     | 27-02-1991                    |
|                                                    |   |                               | JP 3089593 A                      | 15-04-1991                    |
|                                                    |   |                               | SG 3395 G                         | 16-06-1995                    |
| US 5250758                                         | A | 05-10-1993                    | AU 2155292 A                      | 30-12-1992                    |
|                                                    |   |                               | WO 9220489 A1                     | 26-11-1992                    |
| EP 0148601                                         | A | 17-07-1985                    | EP 0148601 A2                     | 17-07-1985                    |
|                                                    |   |                               | JP 60160693 A                     | 22-08-1985                    |
| US 4465538                                         | A | 14-08-1984                    | DE 3029521 A1                     | 04-03-1982                    |
|                                                    |   |                               | EP 0045466 A2                     | 10-02-1982                    |
|                                                    |   |                               | JP 57099797 A                     | 21-06-1982                    |