

(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
17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/059026 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H05K 3/04**,
3/20, H01L 21/48

**ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Leonrodstrasse 54,
80636 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/14740

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Dezember 2002 (23.12.2002)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÖNIG, Martin**
[DE/DE]; Hindelangstr.8, 81475 München (DE). **BOCK,
Karlheinz** [DE/DE]; Buchenweg 16a, 82110 Germering
(DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: **SCHOPPE, Fritz** usw.; Schoppe, Zimmer-
mann, Stöckeler & Zinkler, Postfach 71 08 67, 81458
München (DE).

(30) Angaben zur Priorität:
102 01 091.9 14. Januar 2002 (14.01.2002) DE

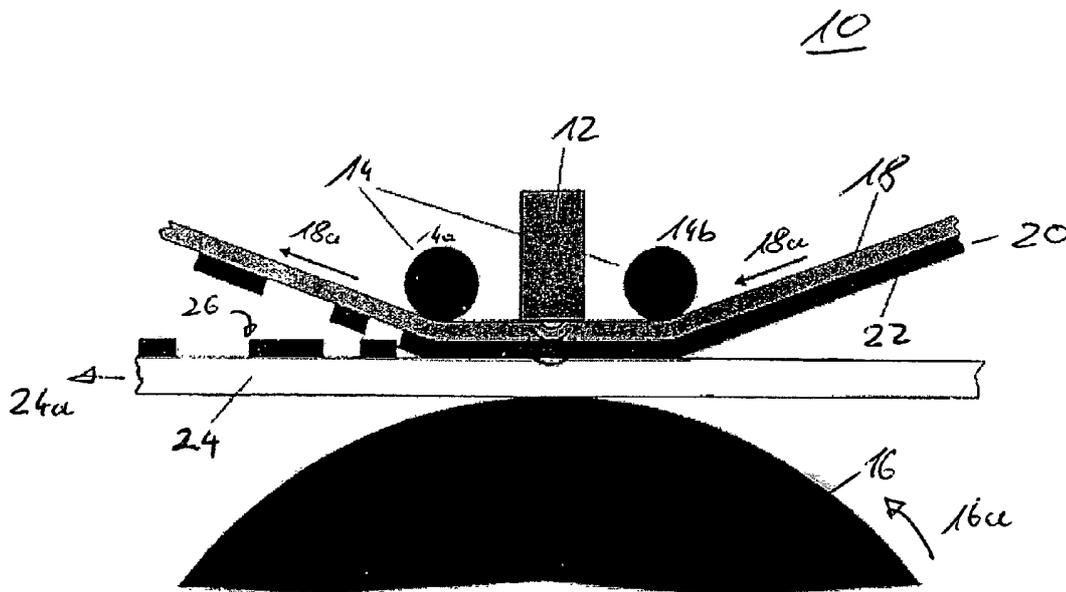
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Aus-
nahme von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT**

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM FOR THE MANUFACTURE OF ELECTRIC AND INTEGRATED CIRCUITS

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR FERTIGUNG VON ELEKTRISCHEN UND INTEGRIERTEN SCHALTKREISEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of an electric circuit, wherein a substrate (24) is fed to a transfer printing device (12). A carrier (18) provided with a material (20) is also fed between the transfer printing device (12) and the substrate (20), said material (20) encompassing an electrically functional polymer material (22). At least one part of the material (20) is then transferred from the carrier (18) to the substrate (24) by means of the transfer printing device (12), whereupon the material (20) to be transferred is fixed to the substrate (24) in order to obtain the electrical element in the form of a defined structure (26) consisting of a fixed material.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/059026 A1



GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

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.

(57) Zusammenfassung: Bei dem Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Schaltung wird ein Substrat (24) zu einer Transferdruckeinrichtung (12) zugeführt. Ferner wird ein mit einem Material (20) versehener Träger (18) zwischen die Transferdruckeinrichtung (12) und das Substrat (24) zugeführt, wobei das Material (20) ein elektrisch funktionales Polymermaterial (22) aufweist. Anschließend wird zumindest ein Teil des Materials (20) von dem Träger (18) auf das Substrat (24) mittels der Transferdruckeinrichtung (12) übertragen, woraufhin das übertragende Material (20) an dem Substrat (24) fixiert wird, um das elektrische Element in Form einer definierten Struktur (26) aus fixiertem Material zu erhalten.

**System zur Fertigung von elektrischen und integrierten
Schaltkreisen**

5

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Herstellung elektrischer bzw. integrierter Schaltungen, und insbesondere auf Verfahren zur Herstellung von elektrischen bzw. integrierten Schaltungen mit einer Mehrzahl von elektrischen Elementen.

Die Herstellungsprozesse elektrischer Schaltungen und integrierter Schaltungen (ICs = integrated circuits), wie sie z. B. in der Leiterplattentechnik oder der Halbleitertechnik betrieben werden, sind sehr aufwendige und damit teure Prozesse, wobei dies insbesondere deutlich wird, wenn es sich um die Herstellung kleinerer Stückzahlen oder die Herstellung von Prototypen handelt.

Üblicherweise werden elektrische und integrierte Schaltungen mit aufwendigen lithographischen und nasschemischen Verfahren hergestellt.

25

Die in der Halbleitertechnologie verwendeten Schichten müssen auf den Halbleiterscheiben (Wafer) in eine Vielzahl von einzelnen Bereichen, z. B. Leiterbahnen, unterteilt werden. Diese Strukturierung erfolgt gegenwärtig fast durchweg mit Hilfe der lithographischen Technik.

Ein wesentliches Merkmal dieser Technik ist eine strahlungsempfindliche Resistschicht, die in den gewünschten Bereichen so bestrahlt wird, dass in einem geeigneten Entwickler nur die bestrahlten (oder nur die unbestrahlten) Bereiche entfernt werden. Das so entstehende Resistmuster dient dann als Maske bei einem darauf folgenden Prozessschritt, z. B. bei einer Ätzung bzw. Nassätzung. Schließ-

lich wird die Resistmaske wieder abgelöst. Die Resistmaske übt somit nur eine vorübergehende Funktion aus, und ist somit nicht Bestandteil der integrierten Schaltung.

5 Will man nun für die elektrischen bzw. integrierten Schaltungen mehrschichtige Leiterplatten einsetzen, müssen in den Leiterplatten Durchkontaktierungen realisiert werden. Ferner müssen für einen dreidimensionalen Aufbau von integrierten Schaltungen (ICs; IC = integrated circuit) mehrere
10 integrierte Schaltungen übereinander gestapelt werden und durch vertikale Vias (Durchführungslöcher) elektrisch miteinander kontaktiert werden. Diese Durchführungslöcher werden anschließend mit einem leitenden Material aufgefüllt.

15 Darüber hinaus können zur Erzeugung von Leiterplatten für elektrische und integrierte Schaltungen sogenannte Sputterverfahren mit einem nachfolgenden galvanischen Verfahren zur Schichtdickenerhöhung eingesetzt werden. Die Schichtdickenerhöhung ist bei dem Sputterverfahren notwendig, um den
20 Flächenwiderstand der extrem dünnen Sputterschicht zu verringern.

Bei dem Herstellungsprozess von elektrischen und integrierten Schaltungen wird dieses Leiterbahnsubstrat nun im all-
25 gemeinen mit Hilfe von Bestückungsautomaten mit den entsprechenden aktiven Bauelementen (ICs, Dioden, Transistoren) und den entsprechenden passiven Bauelementen (resistiven, kapazitiven, induktiven Bauelementen) bestückt.

30 Bei der Herstellung elektrischer und integrierter Schaltungen mit den oben erörterten Herstellungsverfahren ergeben sich eine Reihe von Problemen, die insbesondere durch die hohen Anschaffungskosten und den aufwendigen Unterhalt der prozesstechnischen Anlagen bzw. Ausrüstungen und durch die
35 Vielzahl an unterschiedlichen Prozessschritten für die Herstellung der Leiterplatten und deren Bestückung mit passiven und aktiven Bauelementen deutlich werden. Somit ist es häufig für kleinere Unternehmen finanziell nicht möglich,

in einen derart aufwendigen Maschinenpark zum Durchführen der Vielzahl an unterschiedlichen Prozessschritten zu investieren, wobei für die Herstellung von Prototypen oder kleineren Stückzahlen von elektrischen und integrierten Schaltungen der Aufwand generell sehr hoch und damit die Herstellung derselben sehr kostenintensiv ist.

Die wesentlichen Nachteile bei der Herstellung von elektrischen und integrierten Schaltungen mit herkömmlichen Herstellungsprozessen lassen sich daher folgendermaßen zusammenfassen.

Bei dem herkömmlichen Herstellungsverfahren von elektrischen und integrierten Schaltungen müssen eine Vielzahl von unterschiedlichen lithographischen und nasschemischen Prozessen durchlaufen werden. Ferner ist der Bestückungsprozess von Leiterplatten, und insbesondere mehrschichtigen Leiterplatten, mit aktiven und passiven Bauteilen äußerst aufwendig. Darüber hinaus ist die Herstellung dreidimensionaler integrierter Schaltungen äußerst kompliziert und aufwendig, wobei bei den bisherigen Herstellungsverfahren keine sehr hohe dreidimensionale Integrationsdichte, d. h. in der Regel nur mit einem sehr hohen Aufwand und damit mit sehr hohen Kosten, möglich ist.

Ferner können bei den herkömmlichen Herstellungsverfahren im wesentlichen keine stufenlosen Übergänge zwischen den einzelnen Systemkomponenten, d. h. zwischen den aktiven und/oder passiven Bauelementen, den Sensorsystemen, den Leiterplattensystemen, gebildet werden, wobei Klebeflächen vorgesehen werden müssen, um Schichten miteinander zu verbinden.

Ferner wird deutlich, dass mit den im Stand der Technik bekannten Herstellungsverfahren von elektrischen und integrierten Schaltungen eine Planarisierung derselben aufwendig und eine mechanische Flexibilität der Systemkomponenten aufgrund des verwendeten Si-Materials (Si = Silizium) für

die passiven und aktiven Bauelemente nicht bzw. nur eingeschränkt innerhalb eines bestimmten Biegeradius von beispielsweise etwa 2 mm gewährleistet ist.

5 Ferner ist es ungünstigerweise oft erforderlich, die Schaltungssubstrate bei dem Herstellungsverfahren häufig auf verschiedene Maschinen, z. B. eine Lithographie-Anlage, eine Belackieranlage, eine Entwickleranlage, eine Ätz- und Strip-Anlage und Bestückungsanlagen, umzusetzen.

10

Ferner ist zu beachten, dass bei den herkömmlichen Herstellungsverfahren für jedes neue Platinen- bzw. Leiterplattenlayout ein aufwendiges Lithographie-Verfahren notwendig ist. Daher müssen die bei der Herstellung verwendeten Geräte und Maschinen für jedes neue Platinenlayout programmiert, umgebaut, eingerichtet und eingefahren werden.

15

Ferner ist es bei den herkömmlichen Herstellungsverfahren von elektrischen und integrierten Schaltungen erforderlich, dass den Maschinen und Geräten eine Vielzahl von unterschiedlichen Medien, z. B. technische Gase, Chemikalien für das Lithographie-Verfahren, Entwickler, Ätz- und Stripmedien (der verbleibende Photolack wird nach dem Ätzen gestript), zugeführt werden. Ferner müssen die bei der Herstellung angefallenen Chemikalien, z. B. schwermetallhaltige Abfälle beim Ätzen, aufwendig entsorgt werden.

25

Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein verbessertes und vereinfachtes Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Schaltung zu schaffen.

30

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Schaltung gemäß Anspruch 1 gelöst.

35

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Schaltung wird ein Substrat zu einer Transferdruckeinrichtung zugeführt. Ferner wird ein mit einem Mate-

rial versehener Träger zwischen die Transferdruckeinrichtung und das Substrat zugeführt, wobei das Material ein elektrisch funktionales Polymermaterial aufweist. Anschließend wird zumindest ein Teil des Materials von dem Träger
5 auf das Substrat mittels der Transferdruckeinrichtung übertragen, woraufhin das übertragende Material an dem Substrat fixiert wird, um das elektrische Element in Form einer definierten Struktur aus fixiertem Material zu erhalten.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Erkenntnis zugrunde, mit einem sog. Transferdruckverfahren, wie z. B. einem Thermotransfer- oder Thermosublimations-Druckverfahren, sowohl aktive und/oder passive elektrische Schaltungselemente auf ein Substrat vorzugsweise schichtweise aufzubringen,
15 wobei anstelle der üblicherweise auf einer Trägerfolie angeordneten Farb- bzw. Farbpigment-Materialien geeignete Polymermaterialien, bzw. Materialien, die elektrisch funktionale Polymermaterialien aufweisen, verwendet werden. Die aktiven und/oder passiven elektrischen Schaltungselemente
20 können sowohl bauteiltragende Leiterbahnen oder Platinen als auch passive und aktive, diskrete oder integrierte, elektrische bzw. elektronische Komponenten, wie resistive Elemente, kapazitive Elemente oder induktive Elemente, Dioden, Transistoren, Sensoren oder optische Bauelemente, oder
25 integrierte elektrische Schaltkreise, Aktuatoren, Empfänger- /Sendereinrichtungen, drahtlose Kommunikationssysteme und Kombinationen derselben aufweisen.

Das jeweilige Transferdruckverfahren, d. h. beispielsweise
30 das Thermotransfer- oder Polymersublimations-Druckverfahren, entscheidet darüber, wie ein Polymermaterial und ein Substrat, z. B. Papier, miteinander verbunden werden können. Es gibt im wesentlichen zwei hauptsächliche Wege, wobei einerseits das (elektrisch) funktionale Polymermaterial auf die Oberfläche des Substrats aufgebracht
35 werden kann oder andererseits das Polymermaterial in eine Empfangsschicht (das Substrat) eindringen, d.h. sublimieren, kann. Mit einer geeigneten Nachbehandlung, z. B. mit

Wärme, Druck, Lamine, usw. kann die Haftung bzw. Fixierung zwischen dem Polymermaterial und dem Substrat und die Haltbarkeit der Fixierung verbessert werden. Die Art der Verbindung zwischen dem Polymermaterial und dem Substrat ist dabei entscheidend für die mechanische Haltbarkeit des aus einem elektrisch funktionalen Polymermaterial gebildeten elektrischen Schaltungselements auf dem Substrat.

Das halbleitende, leitende oder nicht-leitende Polymermaterial wird beispielsweise mittels eines Heizstempels oder einer Heizzeile einer Thermotransferdruckeinrichtung auf das Substratmaterial, z. B. eine Folie, übertragen. Das Polymermaterial selbst ist entweder durch eine thermoaktive Schicht auf der Trägerfolie gebunden oder ist selbst aufschmelzbar und kann so auf die Substratoberfläche übertragen werden.

Im einfachsten Fall wird das übertragende Polymermaterial auf einer Oberfläche nur mit einer Klebstoffschicht beschichtet (vgl. beispielsweise Pritt-Roller, Scotch-3M-Kleberoller oder PostIt). Das Polymermaterial kann dann mit der Klebstoffschicht auf dem Substratmaterial anhaften und definierte Strukturen aus elektrisch funktionalen Polymermaterialien auf dem Substrat bilden, ohne einen Temperaturschritt verwenden zu müssen. Mit einem „temperaturlosen“ Übertragungsprozess können auch temperaturempfindliche Polymersubstanzen verarbeitet werden.

Das erfindungsgemäße Transferdruckverfahren deckt mit den obengenannten Vorgehensweisen eine Vielfalt von druckbaren Polymermaterialien und Polymermaterialmischungen ab. Als Beispiele für druckbare Polymermaterialien sind folgende Materialien zu erwähnen, z. B. halbleitende Polymermaterialien, die Pentacene, Fullerene, Polyhexylthiophene, in intrinsisch leitende Polymermaterialien, wie Silberleitklebstoffe, Baytron, Pedot, wobei ebenfalls Mischungen aus verschiedenen Polymermaterialien bzw. Polymermaterialzusammensetzungen verarbeitet werden können.

- Elektrisch funktionale Polymermaterialien können nun erfindungsgemäß ohne einen großen Aufwand mit Hilfe eines auf einem Transferdruckverfahren, z. B. Thermotransfer- oder
- 5 Thermosublimations-Druckverfahren, basierenden Fertigungsverfahren auf ein geeignetes Substrat aufgebracht werden und die herkömmliche Leiterplatten- und Halbleiterherstellungstechnik ersetzen.
- 10 Das erfindungsgemäße Herstellungs- bzw. Transferdruckverfahren ist dabei nicht nur auf die Herstellung von elektrischen Elementen im zweidimensionalen Raum beschränkt. Mit dem erfindungsgemäßen Druckverfahren ist es ferner möglich, mehrere elektrische Schichten aneinander angrenzend oder
- 15 (vertikal) übereinander zu drucken und gleichzeitig elektrisch, z. B. leitend, miteinander zu vernetzen. Ein Schlagwort hierfür ist die vertikale Systemintegration, bei der die sonst übliche zweidimensionale Ausbreitungsrichtung der elektrischen Schaltung und der integrierten Schaltkreise
- 20 auf die dritte Dimension vertikal erweitert wird und eine beliebige dreidimensionale Ausbreitung der elektronischen Schaltung mit beliebiger räumlicher Form oder Richtung erreicht wird.
- 25 Mit dem erfindungsgemäß eingesetzten Transferdruckverfahren ist es darüber hinaus möglich, einen stufenlosen Übergang in jeder Richtung, beispielsweise auch in vertikaler Richtung, vorzusehen, bei dem z. B. ein Widerstand nicht horizontal angeordnet ist, sondern beispielsweise vertikal auf-
- 30 gebaut ist und so zwei horizontal angeordnete, elektrische Schichten elektrisch leitend miteinander verbinden kann.
- Das angesprochene Beispiel mit einem vertikal angeordneten Widerstand ist beliebig auf alle aktiven und passiven Bauteile, wie Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, Dioden, Transistoren, Sensoren usw., erweiterbar. Somit ist mit der vorliegenden Erfindung die Realisierung vollständig integrierter Systemlösungen möglich.
- 35

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Aufbringen und Fixieren der elektrisch funktionalen, d. h. beispielsweise leitenden oder halbleitenden, Polymermaterialien an einem Substrat ist mit allen unter den Begriff „Transferdruckverfahren“ fallenden Herstellungs- bzw. Druckvorgängen bei einem Thermotransfer- oder Thermosublimations-Drucker kompatibel, wodurch die aufwendigen lithographischen und nasschemischen Herstellungsprozesse von elektrischen Schaltungen vollständig entfallen können.

Die verschiedenen Transferdruckverfahren zur Herstellung elektrischer Schaltungen und integrierter Schaltkreise sind sowohl für eine kostengünstige Rolle-zu-Rolle Massenfertigung als auch für diskontinuierliche Sheet-Anwendungen (Einzelblatt) geeignet, so dass diese Druckverfahren problemlos ausführbar und miteinander kombinierbar sind.

Ein mögliches elektrisch funktionales Polymermaterial ist beispielsweise das intrinsisch leitende Pentacen, dessen Schmelzpunkt bei ca. 190°C liegt, oder auch das Poly3-Hexylthiophen, das einen Schmelzpunkt von etwa 230°C aufweist. Der spezifische Widerstand des Pentacen-Materials ist dabei nur geringfügig größer, etwa um den Faktor 10, als der spezifische Widerstand von Kupfer. Als ein geeignetes Substrat bzw. Substratmaterial können je nach Anwendungsbereich alle festen und/oder flexiblen Substratmaterialien, wie z. B. Kunststofffolien, Metallfolien, flexible Glasfasersubstrate, Textilmaterialien, Karton oder auch Papier, eingesetzt werden.

Betrachtet man nun beispielsweise die Anwendung eines Thermotransfer- oder Thermosublimationsdruckers genauer, bei denen beispielsweise mit mehreren verschiedenen Grundfarben gedruckt wird, d. h. beispielsweise bei vier Grundfarben mit Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz, können anstelle der üblichen Farb- bzw. Farbpigmentmaterialien für die Grund-

farben beispielsweise mehrere Polymermaterialien oder Polymer-
schichten mit einer unterschiedlichen elektrischen Funk-
tionalität aufeinander und/oder aneinander angrenzend ge-
druckt werden, so dass beispielsweise eine aktive, dreidi-
5 dimensionale Schaltung mit integrierten Schaltungselementen
in beliebiger Form erzeugt werden kann, wobei die Schal-
tungselemente beliebig miteinander vernetzt sein können.

So können beispielsweise Materialien wie Polythiophene,
10 Fullarene, Polyanilin und viele weitere Polymermaterialien
verarbeitet werden. Die elektrische Funktionalität bzw. die
Schaltungsdichte ist dabei von der Auflösung des jeweils
verwendeten Druckers und dessen Druckverfahren abhängig und
wird beispielsweise in dpi (dpi = dots per inch = Punkte
15 pro Zoll) angegeben.

Somit kann also festgestellt werden, dass für das Verfahren
zur Herstellung von elektrischen und integrierten elektri-
schen Schaltungen mittels eines Thermotransfer- oder Poly-
20 mersublimations-Drucker keine aufwendigen Masken oder eine
Planfilmtechnik benötigt werden. Die Schaltungen können da-
bei direkt über ein CAD-Programm (CAD = computer aided de-
sign = computerunterstützter Entwurf) oder über ein Pro-
gramm zur Generierung elektrischer Schaltungen dreidimensi-
25 onal auf einer sog. „Transferdruckeinrichtung“ umgesetzt
werden.

Vergleicht man die Anschaffungskosten und Betriebskosten
von herkömmlichen prozesstechnischen Anlagen und beispiels-
30 weise einem Thermotransfer- oder Polymersublimations-
Drucker, mit dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Her-
stellung einer elektrischen Schaltung durchgeführt werden
kann, so wird deutlich, dass bei einem Thermotransfer- oder
Polymersublimations-Drucker, mit dem man elektrisch funkti-
35 onale Polymermaterialien auf ein Substrat aufbringen, auf
demselben fixieren und dreidimensional zu einem System in-
tegrieren kann, die Anschaffungs- und Unterhaltskosten äu-
ßerst gering sind, wobei zu beachten ist, dass eine Umstel-

lung auf ein neues Schaltungslayout bzw. eine neue Schaltungsanordnung äußerst einfach und schnell durchgeführt werden kann.

- 5 Dies gilt natürlich auch für alle anderen unter den Begriff Transferdruckverfahren fallenden Herstellungsverfahren, mit denen das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Schaltung durchgeführt werden kann.
- 10 Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

15 Fig. 1 eine Prinzipdarstellung des Verfahrens zur Herstellung einer elektrischen Schaltung mittels einer Thermotransferdruckeinrichtung gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

20 Fig. 2 einen beispielhaften Trägerfolienaufbau für einen sog. temperaturlosen Transferdruck gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

25 Im folgenden wird nun Bezug nehmend auf die Fig. 1 ein erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer elektrischen Schaltung mittels einer Thermotransferdruckeinrichtung beispielhaft
30 erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer Prinzipdarstellung wesentliche Bestandteile einer Thermotransferdruckeinrichtung 10 zum Aufbringen eines elektrisch funktionalen Polymermaterials auf
35 ein Substrat, um eine elektrische Schaltung herzustellen.

Unter elektrisch funktionale Materialien (FMs) sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorzugsweise Polymermaterialien

lien zu verstehen, die durch physikalische und/oder chemische Anregung elektrische, chemische, optische, mechanische oder anderweitige physikalische Aktivität aufweisen können, wobei die verwendeten, elektrisch funktionale Polymermaterialien als Basismaterial für den Aufbau beispielsweise von Sensoren, Aktuatoren, optischen Bauelementen (Sender-Empfänger), elektrischen und integrierten Schaltkreisen, optisch bzw. elektrisch aktiven Verbindungselementen dienen.

10

Die Thermotransferdruckeinrichtung 10 von Fig. 1 umfasst einen Thermodruckkopf 12, der üblicherweise aus einer Zeile von Heizelementen besteht. Die Thermotransferdruckeinrichtung 10 umfasst ferner eine Führungseinrichtung 14, die aus einer ersten Führungsrolle 14a und einer zweiten Führungsrolle 14b besteht. Gegenüberliegend zu dem Thermodruckkopf 12 ist eine Druckwalze 16 angeordnet. Zwischen dem Thermodruckkopf 12 und der Führungseinrichtung 14 auf der einen Seite und der Druckwalze 16 auf der gegenüberliegenden Seite wird eine Trägerfolie 18 zugeführt, auf der sich eine temperaturaktive Schicht 20, z. B. eine Wachsschicht, mit darin angeordneten elektrisch funktionalen Polymerpartikeln 22 befindet. Der Pfeil 18a gibt dabei die Zuführrichtung der Trägerfolie 18 an. Zwischen der temperaturaktiven Schicht 20 mit den Polymerpartikeln 22 auf der Trägerfolie 18 und der Druckwalze 16 wird ferner gleichzeitig ein Druckmedium 24, z. B. ein Blatt Papier, zugeführt, das sich entsprechend dem Pfeil 24a bezüglich der Rotationsrichtung 16a der Rotationswalze 16 und der Bewegungsrichtung 18a der Trägerfolie 18 durch die Thermotransferdruckeinrichtung 10 bewegt.

Im folgenden wird nun anhand der in Fig. 1 dargestellten Thermotransferdruckeinrichtung 10 das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Elements gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung detailliert erläutert.

35

Bei der Thermotransferdruckeinrichtung 10 von Fig. 1 ist das elektrisch funktionale Polymermaterial beispielsweise in Form von elektrisch funktionalen Polymerpartikeln 22 mit einer temperaturaktiven Schicht 20, z. B. einer Wachs-
5 schicht, auf der Trägerfolie 18 gebunden und wird über die Heizzeile des Thermodruckkopfs 12 und optional mittels Druck, der über die Druckwalze 16 ausgeübt wird, partiell oder ganzflächig entsprechend der Struktur des herzustellenden elektrischen Elements auf das Druckmedium 24, d. h.
10 die Substratfolie, übertragen.

Dies wird üblicherweise durchgeführt, indem entsprechende Druckpunkte 26 von der auf der Trägerfolie 18 (Thermotransferfolie) aufgebrachtten temperaturaktiven Schicht 20, in
15 der sich die elektrisch funktionalen Polymerpartikel 22 befinden, oder die aus einem elektrisch funktionalen Polymermaterial besteht, mittels Wärme und Druck abgeschmolzen und auf das Druckmedium 24 übertragen werden.

20 Das elektrisch funktionale Polymermaterial 22 ist nun durch Wachs oder eine temperaturaktive (thermoaktive) Schicht 20 auf der Oberfläche des Druckmediums 24, d. h. auf der Trägeroberfläche, gebunden.

25 Auch mit einer Thermotransferdruckeinrichtung ist es möglich, unter Verwendung des erfindungsgemäßen Transferdruckverfahrens zur Herstellung eines elektrischen Elements einerseits eine einzige elektrisch funktionale Schicht auf das Substrat zu drucken oder andererseits auch mehrere e-
30 lektrisch funktionale Schichten vertikal übereinander und/oder aneinander angrenzend aufzubringen und gleichzeitig diese elektrisch leitend miteinander zu vernetzen.

Es sollte bei der vorliegenden Erfindung beachtet werden,
35 dass das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Schaltung nicht ausschließlich auf die beispielhaft in Fig. 1 dargestellten Transferdruckverfahren mittels einer Thermotransferdruckeinrichtung beschränkt

ist, sondern dass prinzipiell im wesentlichen alle unter den Begriff Transferdruckeinrichtungen fallenden Herstellungsverfahren zum Aufbringen eines elektrisch funktionalen Polymermaterials auf ein Substrat gemäß dem erfindungsgemä-
5 ßen Verfahren verwendet werden können.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Transferdruckverfahren stellt beispielsweise das sogenannte Thermo- bzw. Polymer-Sublimationsdruckverfahren dar, bei dem die Polymermaterialien vorzugsweise auf einer dünnen Trägerfolie aufgebracht
10 sind. Diese Trägerfolie wird mit der Druckkopfeinrichtung des Polymersublimationsdruckers in einen sehr engen Kontakt gebracht. Soll nun ein farbiger Punkt erzeugt werden, wird der Druckkopf dort für eine relativ kurze Zeitdauer relativ
15 stark erwärmt, beispielsweise auf eine Temperatur von über 200°C. Das auf die dünne Trägerfolie aufgebrachte Polymermaterial verdampft und wandert in die Empfangsschicht des Substratmaterials hinein oder auf deren Oberfläche. Dieser Vorgang kann nacheinander für eine oder mehrere Lagen wiederholt werden.
20

Die Bildqualität ist dabei völlig photographisch, da dieses Polymersublimationsdruckverfahren als einzige „digitale Drucktechnik“ echte Halbtöne erzeugen kann und somit mehrere
25 Mischungskomponenten verschiedener Polymermaterialschichten herstellbar sind. So wandert je nach der Länge des Heizimpulses mehr oder weniger Polymermaterial in oder auf die Empfangsschicht des Substratmaterials. Die erhaltenen Strukturen, die elektrisch funktionale Schaltungselemente aufweisen können, sind mechanisch sehr robust, da die
30 elektrisch funktionalen Polymermaterialien in der Empfangsschicht des Substratmaterials teilweise oder vollständig eingedrungen sind.

35 Auf eine ähnliche Weise zu dem obigen Farbsublimationsdruckverfahren wird bei dem bereits ausführlich Thermo-transferdruckverfahren eine mit einem Polymermaterial beschichtete Trägerfolie an einem Heizkopf vorbeigeführt.

Durch das Heizen des Heizkopfes löst sich ein Polymermaterialstückchen von der Größe des Schreibkopfes von der Trägerfolie und wird auf das Empfangssubstratmaterial übertragen. Im Gegensatz zu dem Farbsublimationsdruckverfahren dringt bei dem Thermotransferdruckverfahren das Polymermaterial nicht oder nur relativ geringfügig in das Substratmaterial ein. Es handelt sich also nicht um ein Rasterverfahren, sondern um ein Halbtonverfahren. Die Anforderungen an das Polymermaterialband, d.h. die Trägerfolie mit der Polymermaterialbeschichtung, und an das Material der Empfangssubstratschicht sind viel geringer als bei dem Farbsublimationsdruckverfahren.

Bei einem Thermotransferdruckverfahren ist das elektrisch funktionale Polymermaterial beispielsweise mit einer temperaturaktiven Schicht auf einer Trägerfolie gebunden und wird über eine Heizzeile druckpartiell oder ganzflächig auf das Substratmaterial, z. B. eine Substratfolie, übertragen. Anstelle der Heizzeile können auch gravierte oder geätzte Heizstempel verwendet werden, mit denen die Struktur über Druck und/oder Temperatur auf das Substrat übertragen wird.

Mit dem Thermotransferdruck sind beispielsweise Transistorstrukturen herstellbar, wobei mögliche Strukturen für einen Heizstempel bzw. Thermotransfer- oder Thermosublimations-Drucker Transistorenstrukturen wie Source-, Drain-, und Gate-Anordnungen, Halbleiterstrukturen oder Schaltungsstrukturen, Membrane, Sensorschichten, Aktuatoren, elektrisch aktive und/oder passive und optisch aktive Strukturen sind.

Die vorliegende Erfindung stellt also ein vollkommen neuartiges Konzept für die Fertigung von elektrischen und integrierten Schaltkreisen dar. Mit dem erfindungsgemäßen Transferdruckverfahren können sowohl bauteiltragende Leiterplatten als auch passive und auch aktive elektrische Komponenten auf ein Substrat gedruckt werden.

Als elektrisch funktionales Polymermaterial können beispielsweise Polythiophene, beschichtete Siliziumpartikel, Fullarene, Polyanilin und andere halbleitende oder leitende Materialien bzw. Kombinationen derselben zum Einsatz kommen.
5

Für die Passivierung und Gehäusung von elektrisch leitenden oder aktiven Schichten werden beispielsweise Ormocere, Epoxyde, Acrylate, Cyanate und deren Modifikationen eingesetzt.
10

Als Leiterbahnmaterial werden beispielsweise Metallpartikel aufweisende Polymermaterialien, Pentacene oder Polyanilin verwendet, die durch Variation der Schichtdicken oder durch Einstellen der Mengenverhältnisse zwischen der Beschichtung und der leitenden Polymerpartikel auch als passive Bauelemente, wie Widerstände oder Kapazitäten, eingesetzt werden können.
15

Mit dem Aufbringen und Fixieren von funktionalen Polymermaterialien kann also die Leiterplattenherstellung, deren Bestückungsvorgang und die Herstellung von integrierten Schaltungen (ICs) in einem Gerät vereint werden, um somit integrierte Schaltkreise oder auch integrierte Systemlösungen zu realisieren.
20
25

Alle im Zusammenhang der vorliegenden Erfindung aufgeführten Druckverfahren sind sowohl für eine kostengünstige Rolle-zu-Rolle-Fertigung als auch für diskontinuierliche sheet-Anwendungen geeignet. Die Schichtdicken der einzelnen Polymermaterialsichten sind dabei abhängig von dem verwendeten Trägerfolien und darauf angeordneten Polymermaterialien. So sind bei dem ausführlich erläuterten Thermo-
30 transferdruckverfahren im allgemeinen sehr geringe Schichtdicken im Bereich etwa ab 1-10nm möglich.
35

So ist beispielsweise zu beachten, dass bei einem Thermo-
transferdrucker oder Thermopolymerisationsdrucker über die

Erwärmung des Heizelements auf eine relativ einfache Art und Weise die Schichtdicken des aufgetragenen elektrisch funktionalen Polymermaterials variiert werden können. Durch die Verwendung der funktionalen Polymermaterialien können bei der Herstellung des jeweiligen elektrischen Elements die Eigenschaften der Polymermaterialien auf den jeweiligen Verwendungszweck des elektrischen Elements gezielt abgestimmt werden.

10 Ferner ist es erfindungsgemäß möglich, entweder nur eine einzige Schicht zu drucken oder auch mehrere Schichten übereinander auf das verwendete Substrat zu drucken.

Mit dem vorgestellten Druckverfahren zur Herstellung eines elektrischen Elements gemäß der vorliegenden Erfindung können vollständige elektronische Bauteile mit einer Höhe von beispielsweise mehreren Millimetern hergestellt werden, wobei bei diesen Verfahren elektrische und nicht-elektrische Komponenten parallel, d. h. gleichzeitig, erzeugt werden. So können beispielsweise bei einem Sensor mit dem Thermo-
20 transfer- bzw. Thermosublimationsdruckverfahren elektrisch aktive Schichten unter gleichzeitiger Verkapselung derselben hergestellt werden.

25 Es sollte beachtet werden, dass gemäß dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren von elektrischen Schaltungen mittels einer Transferdruckeinrichtung auch sog. temperaturlose Transferdruckverfahren eingesetzt werden können, mit denen auch temperaturempfindliche Polymersubstanzen verarbeitet
30 werden können.

In Fig. 2 ist nun beispielhaft ein Trägerfolienaufbau für ein „temperaturloses“ Transferdruckverfahren dargestellt, wobei auf einer Trägerfolie 18 eine Materialschicht 20 mit einem elektrisch funktionalen Polymermaterial 22 aufgebracht ist, auf der sich wiederum eine Klebstoffschicht 28 befindet.

Im einfachsten Fall eines erfindungsgemäßen Transferdruckverfahrens wird das zu übertragende Polymaterial 20, 22 auf seiner Oberfläche nur mit einer Klebstoffschicht 28 beschichtet, wobei das zu übertragende Polymermaterial 20, 22 dann mit der Klebstoffschicht 28 auf dem Substratmaterial 24 anhaften, d. h. fixiert werden, kann. Auf diese Weise können definierte Strukturen 26 aus elektrisch funktionalen Polymermaterialien 22 auf dem Substrat 24 gebildet werden, ohne dass dazu ein expliziter Temperaturschritt erforderlich ist. Mit diesem temperaturlosen Übertragungsprozess können auch temperaturempfindliche Polymersubstanzen verarbeitet werden.

Es sollte beachtet werden, dass bei allen erfindungsgemäß einsetzbaren Transferdruckverfahren das Trägermaterial 18 und das Material 20, das das elektrisch funktionale Polymermaterial 22 aufweist, als einzelne Schichten oder auch als eine gemeinsame Schicht ausgeführt sein können. So kann beispielsweise auf einer Trägerfolie 18 eine Schicht aus dem Material 20 mit dem elektrisch funktionalen Polymermaterial 22 aufgebracht sein, wobei beispielsweise nur die Materialschicht 20 strukturiert auf das Substrat 24 übertragen und daran fixiert wird. Es ist aber auch möglich, dass das Trägermaterial 18 und das Material 20 mit dem elektrisch funktionalen Polymermaterial 22 als eine gemeinsame Schicht ausgeführt sind, wobei mit der Transferdruckeinrichtung 12 beispielsweise Teile aus dieser Schicht abgelöst und auf das Substratmaterial 24 übertragen und dort fixiert werden.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist ferner zu beachten, dass die gewünschte elektrische Funktionalität des Polymermaterials beispielsweise auch letztendlich erst durch das Fixieren mittels Wärme und/oder Druck an dem Substrat erreicht werden kann, wenn erst dann die gewünschten elektrischen Effekte der elektrisch funktionalen Polymermaterialien wirksam werden.

Um das „Druckprinzip“ zur Herstellung eines elektrischen Elements gemäß der vorliegenden Erfindung zu charakterisieren ist es ferner erforderlich, zwischen der eingesetzten Druckerhardware, also dem technischen Aufbau, d. h. Funktionsprinzip, Papiertransport usw., und der Druckersoftware, die zum Ansteuern des Druckers verwendet wird, dem Druckerbetriebssystem usw. zu differenzieren. Die Software für die Druckeinrichtung dient hierbei zur Steuerung der einzelnen mechanischen Komponenten der Druckeinrichtungen, sowie zur Interpretierung der von einem Computer kommenden Daten, wobei das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Elements unabhängig von der jeweiligen Druckersoftware angewendet werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Schal-
tung, mit folgenden Schritten:
5
Zuführen eines Substrats (24) zu einer Transferdruck-
einrichtung (12; 12, 16);
Zuführen eines mit einem Material (20) versehenen Trä-
10 gers (18) zwischen die Transferdruckeinrichtung (12;
12, 16) und das Substrat (24), wobei das Material (20)
ein elektrisch funktionales Polymermaterial (22) auf-
weist;
15 strukturiertes Übertragen zumindest eines Teils des
Materials (20) von dem Träger (18) auf das Substrat
(24) mittels der Transferdruckeinrichtung (12; 12,
16); und
20 Fixieren des strukturiert übertragenden Materials (20)
an dem Substrat (24), um eine definierte Struktur (26)
aus fixiertem Material zu erhalten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt des Fi-
25 xierens des strukturiert übertragenen Materials (26)
den Unterschritt des Ausübens von Wärme und/oder Druck
aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der mit dem Materi-
30 al (20) versehene Träger (18) ferner eine Klebstoff-
schicht (28) aufweist, wobei der Schritt des Fixierens
des strukturiert übertragenden Materials (26) ferner
den Unterschritt des Anhaftens des Materials (20) an
dem Substrat (24) mittels der Klebstoffschicht (28)
35 aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei
dem die Transferdruckeinrichtung (12) eine Thermo-

- transferdruckeinrichtung zum Ausüben von Wärme auf den mit dem Material (20) versehenen Träger (18) aufweist, wobei der Schritt des Übertragens den Unterschritt des Ausübens von Wärme auf zumindest einen Teil des Materials (20) mittels der Thermotransferdruckeinrichtung aufweist.
- 5
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Transferdruckeinrichtung (12, 16) eine Thermo-
- 10 transferdruckkopfeinrichtung (12) zum Ausüben von Wärme und eine Andruckeinrichtung (16) zum Ausüben von Druck aufweist, wobei
- der Schritt des Zuführens eines Substrats (24) den Unterschritt des Zuführens des Substrats (24) zwischen die Thermotransferdruckkopfeinrichtung (12) und die
- 15 Andruckeinrichtung (16) aufweist;
- der Schritt des Zuführens des mit einem Material (20) versehenen Trägers (18) den Unterschritt des Zuführens des mit einem Material (20) versehenen Trägers (18) zwischen die Thermotransferdruckkopfeinrichtung (12) und das Substrat (24) aufweist; und
- 20
- der Schritt des Fixierens den Unterschritt des Ausübens von Druck und/oder Wärme durch die Thermotransferdruckkopfeinrichtung (12) und/oder die Andruckeinrichtung (16) auf das Material (20) und das Substrat (24) aufweist.
- 25
- 30
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Material ein leitendes oder halbleitendes Polymermaterial aufweist.
- 35
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das elektrisch funktionale Polymermaterial (22) aus einer Gruppe der folgenden Materialien gewählt wird, wobei die Gruppe Pentacen, Polythiophene, Fulla-

- rene, Polyanilin, mit Harz oder Klebstoff beschichtete Teilchen aus Metall oder einem Halbleitermaterial, Photopolymere auf Epoxid- und/oder Acrylharzbasis, Polycarbonat, Polystyrol, Nylon oder Feingusswachs, Phthalocyanine, Cupfer(II)Phthalocyanin, Carboxyldiimide, Tetracarboxyldiimid, Poly(3-alkylthiophene, Poly(3-Hexylthiophen)2,5-diyl und Kombinationen derselben umfasst.
- 5
- 10 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Schritt des strukturierten Übertragens des Materials (20) auf das Substrat (24) ferner den Unterschritt des strukturierten Übertragens eines weiteren Materials aufweist; und
- 15
- der Schritt des Fixierens des strukturiert aufgebracht Materials (26) an dem Substrat (24) ferner den Unterschritt des Fixierens des weiteren, strukturiert aufgebracht Materials aufweist, um eine weitere definierte Struktur aus einem weiteren fixierten Material zu erhalten.
- 20
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die elektrische Schaltung eine Mehrzahl von elektrischen Elementen aufweist.
- 25
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die elektrischen Elemente untereinander vernetzte elektrische Schaltungselemente sind.
- 30
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die elektrische Schaltung aus einer Gruppe der folgenden Elemente gewählt wird, wobei die Gruppe Leiterbahnen, Platinen, integrierte Schaltkreise, resistive Elemente, kapazitive Elemente, induktive Elemente, Dioden, Transistoren, Sensoren, Aktuatoren, optische Bauelemente, Empfänger-/Sendereinrichtungen,
- 35

drahtlose Kommunikationssysteme und Kombinationen desselben aufweist.

- 5 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Substrat (24) eine Kunststofffolie, eine Metallfolie, ein flexibles Glasfasersubstrat, Papier, Karton oder ein Textilmaterial oder Kombinationen derselben aufweist.
- 10 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Schritt des strukturierten Übertragens eines Materials (20) auf das Substrat (24) den Unterschritt des strukturierten Übertragens einer Schicht des Materials (20) aufweist.
- 15 14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Schicht eine minimale Dicke im nm-Bereich und vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 10 - 100 nm aufweist.

20

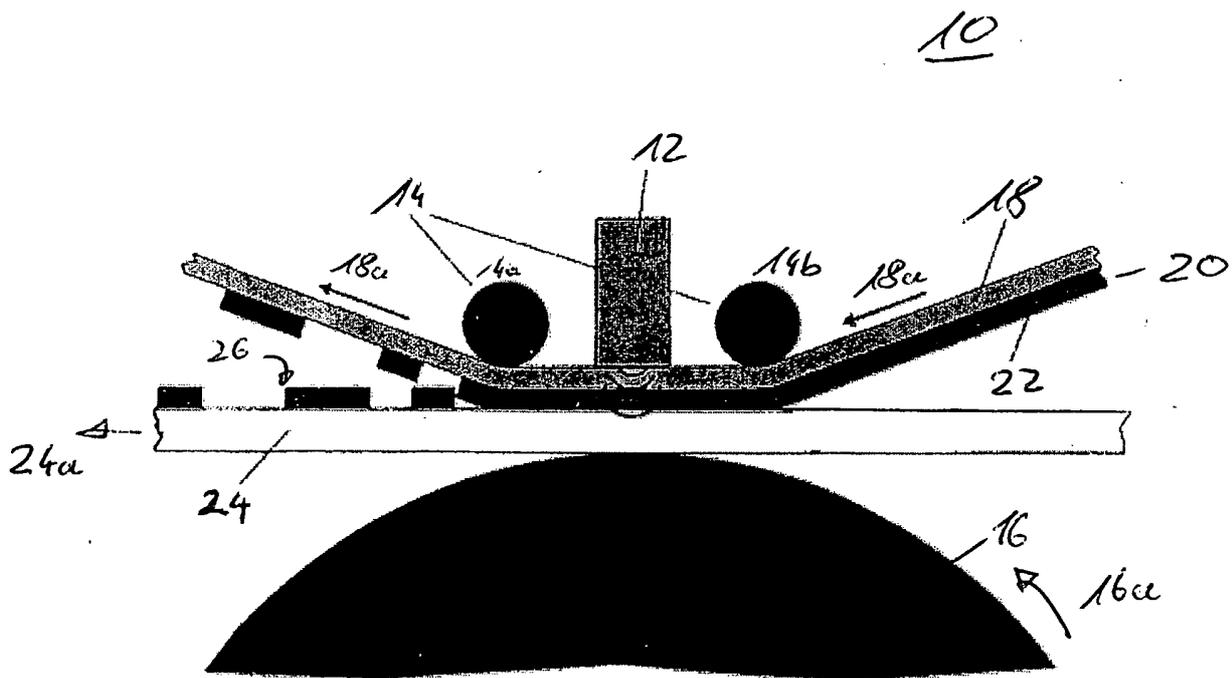


Fig. 1

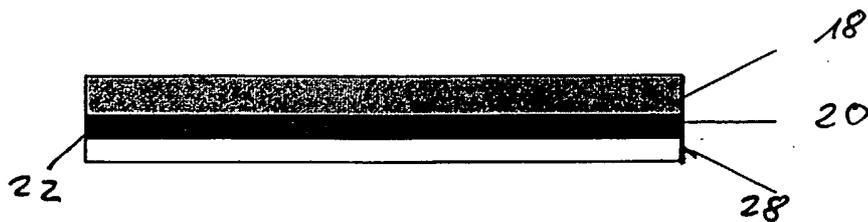


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/14740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H05K3/04 H05K3/20 H01L21/48

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 H01L

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 60829 A (INTERMEC IP CORP) 25 November 1999 (1999-11-25) page 18, line 10 -page 26, line 12; figures 11-16	1-13
X	US 5 800 723 A (JUSKEY ET AL.) 1 September 1998 (1998-09-01) column 6, line 24 -column 7, line 63 column 8, line 25 -column 9, line 17 figures 3,6,8-11	1,2,4-13
X	US 5 826 329 A (ROTH) 27 October 1998 (1998-10-27) the whole document	1,2,4, 6-13
X	US 2 776 235 A (PECK) 1 January 1957 (1957-01-01) the whole document	1,2,4, 6-11,13

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

4 April 2003

Date of mailing of the international search report

10/04/2003

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

Mes, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/14740

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9960829	A	25-11-1999	AU 4186699 A WO 9960829 A2	06-12-1999 25-11-1999
US 5800723	A	01-09-1998	NONE	
US 5826329	A	27-10-1998	NONE	
US 2776235	A	01-01-1957	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/14740

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H05K3/04 H05K3/20 H01L21/48

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H05K H01L

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, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99 60829 A (INTERMEC IP CORP) 25. November 1999 (1999-11-25) Seite 18, Zeile 10 -Seite 26, Zeile 12; Abbildungen 11-16	1-13
X	US 5 800 723 A (JUSKEY ET AL.) 1. September 1998 (1998-09-01) Spalte 6, Zeile 24 -Spalte 7, Zeile 63 Spalte 8, Zeile 25 -Spalte 9, Zeile 17 Abbildungen 3,6,8-11	1,2,4-13
X	US 5 826 329 A (ROTH) 27. Oktober 1998 (1998-10-27) das ganze Dokument	1,2,4, 6-13
X	US 2 776 235 A (PECK) 1. Januar 1957 (1957-01-01) das ganze Dokument	1,2,4, 6-11,13

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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

4. April 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/04/2003

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

Mes, L

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/14740

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9960829 A	25-11-1999	AU 4186699 A WO 9960829 A2	06-12-1999 25-11-1999
US 5800723 A	01-09-1998	KEINE	
US 5826329 A	27-10-1998	KEINE	
US 2776235 A	01-01-1957	KEINE	