



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.05.2008 Patentblatt 2008/19**

(51) Int Cl.:  
**B41F 17/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07020094.4**

(22) Anmeldetag: **13.10.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

(72) Erfinder:  
• **Hösel, Markus**  
**63165 Mühlheim (DE)**  
• **Walther, Thomas, Dipl.-Ing.**  
**63067 Offenbach (DE)**

(30) Priorität: **28.10.2006 DE 102006050964**

(74) Vertreter: **Stahl, Dietmar**  
**MAN Roland Druckmaschinen AG**  
**Intellectual Property Bogen (IPB)**  
**Postfach 101264**  
**63012 Offenbach (DE)**

(71) Anmelder: **MAN Roland Druckmaschinen AG**  
**63075 Offenbach (DE)**

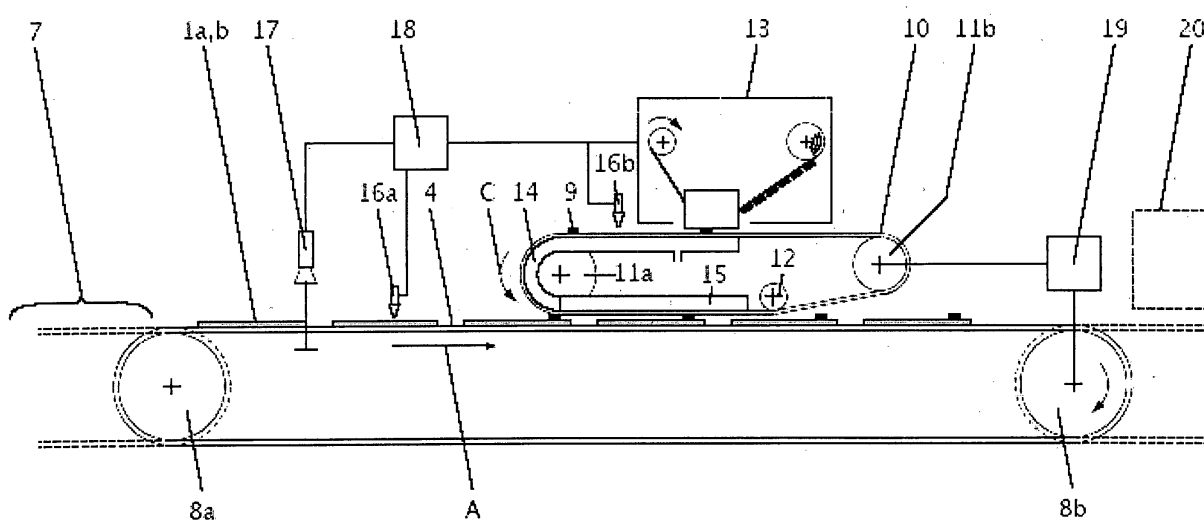
(54) **Applikator für elektrische oder elektronische Bauelemente**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Applizieren von elektronischen Bauelementen auf einem Druckprodukt, das mit gedruckten elektronischen Schaltungen (2, 3) versehen ist.

Zur einfachen und gezielt steuerbaren Applikation von elektronischen Bauelementen (9) ist vorgesehen ein Druckgut (1a, 1b) einer Einrichtung zuzuführen, inner-

halb der elektronische Bauelemente (9) in Form von Straps, Interposern oder Mikrochipmodulen mittels einer Zuführeinrichtung (13) vereinzelt, auf einem Transferband (10) abgelegt und von dem Transferband (10) unter Druckeinwirkung auf das an einer Fördereinrichtung geführte Druckgut (1a, 1b) den elektronischen Schaltungen (2, 3) zugeordnet abgesetzt werden.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum applizieren von elektronischen Bauelementen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und eine Vorrichtung zur Applikation von elektronischen Bauelemente, der vorzugsweise dazu dient elektronische oder elektrische Bauelemente in Druckprodukte zu integrieren, nach dem Oberbegriff von Anspruch 20.

**[0002]** Es werden immer mehr Forderungen im Markt erhoben Druckprodukte mit erweiterter Funktionalität zu versehen, die eine Interaktion zwischen Druckprodukt und Verbraucher oder eine Interaktion zwischen Druckprodukt und automatischen Datenerfassungsgeräten zu erlauben. Ein Beispiel hierfür ist der gedruckte Barcode, der Informationen über das Produkt trägt und durch ein geeignetes Lesegerät erfasst werden kann. Nachteilig an dem gedruckten Barcode ist, dass ein Sichtkontakt zwischen Barcode und Lesegerät bestehen muss und das der Datencode beschränkt und nicht dynamisch angepasst werden kann. RFID (radio-frequency-identification-device)-Chips bietet die Möglichkeit der dynamischen Datenerfassung und können auch ohne Sichtkontakt gelesen werden.

**[0003]** Es ist als kostengünstiger Weg der RFID-Transponderherstellung auch aus Patentveröffentlichungen, zum Beispiel aus der WO 2005/078648 A, bekannt auf einen Druckbogen mit mehreren Nutzen eine Vielzahl von Antennen zu drucken und den Druckbogen dann in einem dem Druckprozess nach gelagerten Verarbeitungsschritt, zum Beispiel einem Stanzvorgang, in einzelne Nutzen aufzutrennen und die auf den einzelnen Nutzen befindlichen Antennen dann in einer separaten Vorrichtung mit einem Chip oder einem Chip auf einem Hilfsträger (Strap) zu versehen.

**[0004]** Eine typische Applikatoranlage in Zusammenhang mit Druckanwendungen wird in der WO 2005/013179 A beschrieben. Die Vorrichtung dient zum Bedrucken mindestens einer kontinuierlich verlaufenden Bahn, wobei die Vorrichtung mindestens eine Einrichtung zur kontinuierlichen Übertragung einzelner Transponder oder Transponderteile basierend auf dem Funktionsprinzip der Radio Frequency Identification dient. Nachteilig an dieser gefundenen Lösung ist, dass der Übertrag auf eine kontinuierliche Bahn erfolgt und die Applikation der Transponder oder Transponderteile im Druckprozess erfolgt. Die meisten Verpackungen werden aus Gründen des Produktschutzes und der Lagerstabilität aus stabilem Material gefertigt, das sich schlecht aufrollen lässt. Normalerweise werden solche Materialien Bogenweise verarbeitet. Nachteilig an einer Applikatoranlage, die gegen eine kontinuierliche Bahn arbeitet, ist ferner, dass in den meisten Fällen mehrere Nutzen nebeneinander gedruckt werden. In diesem Fall würden mehrere Applikatoranlagen benötigt, die nebeneinander angeordnet sind, wobei die benötigte Anzahl der Applikatoren in Abhängigkeit von der Nutzengröße schwanken kann.

**[0005]** In der US 6,280,544 B1 ist eine Kombination von Druckgut und RF-Tag-Applikation (radio frequency Antenne und Chip) offenbart. Hier wird ein Herstellungsverfahren für ein Etikett beschrieben, bei dem ein RF-Tag, bestehend aus einer Antenne und einem Chip, auf die Rückseite eines gedruckten Etiketts appliziert wird. Es wird nicht die Applikation eines Chips auf eine gedruckte Antenne beschrieben, sondern es wird ein Tag aus Antenne und Chip bestehend auf die Rückseite des Etiketts appliziert und somit sind Kostenvorteile, die sich aus dem direkten Druck der Antenne auf das Substrat ergeben, nicht realisierbar. Außerdem wird von einem kontinuierlichen Herstellungsprozess ausgegangen, was somit schwer auf einen Produktionsprozess für Faltschachteln übertragbar ist.

**[0006]** Die DE 10 2005 006 978 B3 beschreibt ein Applikatorsystem, bei dem die Halbleiterelemente oder Interposer auf ein flexibles, fortlaufendes Trägerband fixiert werden, indem das Halbleiterelement oder der Interposer durch Heizelemente auf dem Trägerband fixiert werden, wobei um die Heizelemente ein Endlosband läuft. Auch hier wird die Applikation von Halbleiterelementen auf einem endlosen Trägerband beschrieben, die Anwendung für Einzelprodukte wird nicht beschrieben.

**[0007]** Die DE 101 40 661 C1 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von Flip-Chip-Modulen. Zunächst wird hierbei ein Kleber auf ein durchlaufendes Trägerband aufgebracht. Auf dem Band wird dann ein Chip mit einem Pick-and-Place-Automaten positioniert. Danach wird ein Anpressdruck von einem synchron mitlaufenden Anpresswerkzeug auf die Chips ausgeübt. Gleichzeitig kann zusätzliche Energie, zum Beispiel durch Strahlung, zur Beschleunigung der Aushärtung des Klebers aufgebracht werden. Auch dieses Patent spricht von einem kontinuierlichen Trägerband, nicht von der Montage auf einzelne Druckprodukte. Ein weiterer Nachteil der gewählten Anwendung ist, dass mittels Pick-und-Place-Automaten nur eine beschränkte Prozessgeschwindigkeit erzielt werden kann, die für die Durchsatzvolumen eines Faltschachtelherstellers nicht ausreichend ist.

**[0008]** Aufgabe der Erfindung ist daher, eine Applikationsvorrichtung zu definieren, die elektrische und/oder elektronische Bauelemente auf einen Druckzuschnitt oder einen Druckbogen sicher und mit einer ausreichenden Genauigkeit appliziert.

**[0009]** Die Lösung der Aufgabe gestaltet sich in einem Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 und in einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen gemäß Anspruch 20.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, dass ein elektronisches Bauelement, beispielsweise ein Strap, Interposer oder Mikrochipmodul, durch eine Zuführeinrichtung auf ein umlaufendes, endloses Transferband abgelegt, dann in Förderrichtung des Transferband

des transportiert und nach der Umlenkung des Transferbandes um eine Umlenkrolle auf das Druckgut abgesetzt wird. Das Druckgut wird dabei von einer kontinuierlich oder taktend arbeitenden Fördervorrichtung transportiert und der Strap, Interposer oder Mikrochipmodul wird durch das Transferband auf dem Druckgut unter Druckanwendung fixiert.

**[0011]** Die Ablage des elektronischen Bauelements auf dem Transferband erfolgt derart geregelt oder gesteuert, dass das elektronischen Bauelement auf Antennenanschluss pads einer auf dem Substrat gedruckten leitfähiger Struktur in engen Toleranzgrenzen korrekt und passgenau zu Liegen kommt. Die Lage des ausgerichteten Zuschnitts auf der Fördereinrichtung kann durch Lageerkennungssensoren erfasst und mittels des Signals kann die Ablage des elektronischen Bauelements auf dem Transferband gesteuert werden. Als Sensoren sind u. a. Triangulationssensoren, kapazitive Sensoren oder Kameras geeignet.

**[0012]** Die Erfindung ermöglicht eine lange Anpressdauer des auf einem Hilfsträger (Strap oder Interposer) befindlichen elektrischen oder elektronischen Bauelements auf das einzeln vorliegende Druckgut. So wird der Nachteil vermieden, der sich beim direkten Applizieren des elektronischen Bauelements auf das Druckgut, z.B. mit einer Pick-and-Place-Vorrichtung, ergibt. Dort ist keine kontinuierliche Applikation möglich, da das Druckgut für die zur Befestigung erforderliche Einwirkdauer angehalten werden muss. Hierdurch verschlechtern sich der Durchsatz und auch die Applikationsqualität.

**[0013]** Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert.

**[0014]** Dabei zeigen

- Figur 1 eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Aufriss,
- Figur 2 eine Nutzenanordnung in zwei verschiedenen Größen mit applizierten Elementen,
- Figur 3 eine Nutzenanordnungen mit Zuordnung des Applikators in der Draufsicht,
- Figur 4 eine Darstellung entsprechend Fig. 3 mit Verstellmöglichkeiten, und
- Figur 5 eine zweite Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Aufriss.

**[0015]** Die erfindungsgemäße Lösung wird beispielhaft in Figur 1 in einem Längsschnitt gezeigt.

**[0016]** Vorgesehen ist eine Fördereinrichtung, die aus einem Fördertisch 5 und Förderbändern 4 besteht. Der Fördereinrichtung 4, 5 ist eine Zuführeinrichtung 7 zugeordnet. Die Zuführeinrichtung liefert in Förderrichtung A ein Druckgut 1a, 1b in Form von Zuschnitten beispielsweise für Faltschachteln für die Fördereinrichtung 4, 5 an. Diese Zuschnitte sind in aller Regel mit einer unregelmäßigen Kontur versehen. Daher ist es zweckmäßig, wenn die Förderbänder 4 als Saugbänder ausgeführt sind und der Fördertisch 5 ein Saugbändertisch ist.

Als Druckgut 1 a, 1 b sind insbesondere Zuschnitte mit einer aufgedruckten elektronischen Schaltung vorgesehen. Als druckbare Schaltungen kommen hierbei Antennen 2 oder Antennenpads 3 in Frage.

5 Nach der Bestückung des Druckguts 1 a, 1 b mit elektronischen Bauelementen 9 wird diese in einer Ausgabereinrichtung 20 von der Fördereinrichtung 4, 5 abgenommen und ausgelegt. Dies kann in Stapel flach oder stehend erfolgen. Zu beachten ist, dass das Druckgut 1 a, 1 b durch die gedruckten Schaltungen 2, 3 und die elektronischen Bauelemente 9 nicht mehr ohne weiteres flach liegend gestapelt werden kann, so dass eine Auslage mit wechselnder Orientierung oder in loser Packung oder auf einer Kante stehend sinnvoll sein kann. Ebenso ist die direkte Weiterverarbeitung in einer Verpackungsmaschine möglich.

**[0017]** Die Anordnung kann in direkter Verbindung zu einer Produktionsanlage bestehend aus einer die gedruckten Schaltungen 2, 3 herstellenden Druckmaschine, z.B. einer Bogenoffsetdruckmaschine, und einer Stanzeinrichtung angeordnet sein. Die Stanzeinrichtung kann hierbei als Inline-Aggregat der Druckmaschine vorgesehen sein, wobei dann der Druckmaschine eine Sortiereinrichtung für die Einzel Exemplare des Druckguts 1a, 1b nachgeordnet wird.

**[0018]** Der besondere Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt sich darin, dass elektronische Bauelemente 9 in Form von Straps, von Interposern oder von Mikrochipmodulen durch einen Strap-Spender oder eine Zuführeinrichtung 13 auf ein um mindestens zwei Umlenkrollen 11 a, 11 b umlaufendes, endloses Transferband 10 abgelegt werden. Danach werden die Bauelemente 9 in Förderrichtung C des Transferbandes 10 transportiert und nach der Umlenkung des Transferbandes 10 um die Umlenkrolle 11a auf ein Druckgut 1 a, 1 b abgesetzt. Schließlich werden die elektronischen Bauelemente 9 mit Hilfe des Transferbandes 10 unter Anwendung einer Druckkraft auf dem Druckgut 1 a, 1 b fixiert.

40 **[0019]** Das Druckgut 1a, 1 b ist vorzugsweise als Zuschnitt z.B. Faltschachtel ausgebildet. Das Druckgut 1 a, 1 b wird von einer kontinuierlich oder taktend arbeitenden Fördervorrichtung transportiert, die ein oder mehrere Transportbänder 4 aufweist, die wiederum um Umlenkrollen 8a, 8b um einen Fördertisch 5 geführt werden. Der Fördertisch 5 kann einen Saugkasten 6 enthalten, um das Druckgut 1a, 1b pneumatisch auf als Saugbändern ausgeführten Transportbändern 4 zu fixiert transportieren zu können. Das Druckgut 1a, 1 b wird den Transportbändern 4 von einer Zuführ- und Ausrichteinrichtung 7 in stets gleicher Orientierung zugeführt.

**[0020]** Auf der in Transportrichtung A gegenüberliegenden Seite der Fördereinrichtung ist eine Ausgabe oder Auslageeinrichtung 20 vorgesehen, mittels derer das mit den elektronischen Bauelementen 9 bestückte Druckgut abgestapelt werden kann. Hierbei wird besonders auf die durch die elektronischen Bauelemente 9 verschobene Stapellage geachtet.

**[0021]** Die Ablage der elektronischen Bauelemente 9 auf dem Transferband 10 erfolgt dabei derart geregelt oder gesteuert, so dass diese auf Antennenanschlusspads 3 einer auf dem Druckgut 1 a, 1 b gedruckten Antenne 2 oder anderer leitfähiger Strukturen in engen Toleranzgrenzen in richtiger Orientierung und passgenau zu Liegen kommt (siehe hierzu Fig. 2). Die Lage des ausgerichteten Zuschnitts 1 a, 1 b auf der Fördereinrichtung 4, 5 kann dabei durch einen Lagesensor 17 erfasst und das gewonnene Signal für die Ablage der elektronischen Bauelemente 9 auf dem Transferband 10 genutzt werden. Als Lagesensor 17 kann ein beliebiger geeigneter Sensor genutzt werden, der es ermöglicht die Lage des Zuschnitts 1 a, 1 b auf der Fördervorrichtung 4 zu detektieren. Als Sensoren wären u. a. Triangulationssensoren, kapazitive Sensoren oder Kameras denkbar.

**[0022]** Auch die Fixierung der elektronischen Bauelemente 9 auf dem Transferband 10 kann pneumatisch erfolgen. Der pneumatische Unterdruck kann durch eine Unterdruckkammer 14 erfolgen, die die elektronischen Bauelemente 9 auf dem Transferband 10 bis zu dem ersten Kontakt oder kurz vor dem ersten Kontakt mit dem Druckgut 1 a, 1 b auf dem Transferband 10 fixiert. Der Unterdruckkammer 14 kann sich eine Blasluftkammer 15 anschließen, die zur besseren Ablösung der elektronischen Bauelemente 9 von dem Transferband 10 mit Blasluft beaufschlagt ist. Die Blasluft der Blasluftkammer 15 kann durch eine Heizvorrichtung zur Beschleunigung der Aushärtung der Verbindung zwischen den elektronischen Bauelementen 9 und der gedruckten Antenne 2 bzw. den gedruckten Anschlußpads 3 der Antenne 2 erwärmt sein.

**[0023]** Die auf dem Transferband 10 befindlichen elektronischen Bauelemente 9 können durch eine Klebstoffauftragvorrichtung 16b mit einem Haftvermittler versehen werden. Dabei ist die Art des Haftvermittlers im Sinne der Erfindung unerheblich. Anisotrope Klebstoffe werden ausdrücklich als geeignete Haftvermittler mit eingeschlossen. Alternativ kann auch das Druckgut 1a, 1b durch eine Klebstoffauftragvorrichtung 16a mit einem Haftvermittler versehen werden und anschließend die elektronischen Bauelemente 9 über das Transferband 10 gegen die auf dem Substrat 1 a, 1 b befindlichen Klebstoff gedrückt werden.

Die Synchronisation der Auftragung des Haftvermittlers durch die Klebstoffauftragvorrichtung 16a auf dem Druckgut 1 a, 1 b erfolgt durch Zusammenwirken einer Steuerung 18 zur Signalauswertung für Spender und Klebstoff mit dem Lagesensor 17. Der Lagesensor 17 gibt hierbei die Position des Druckguts 1 a, 1 b vor, so dass in Zusammenhang mit der Förderbewegung durch das Transferband 10 der Zeitpunkt zum Auftragen des Haftvermittlers bestimmt werden kann.

Im Fall der Ansteuerung der Klebstoffauftragvorrichtung 16b zur Versorgung der elektronischen Bauelemente 9 mit einem Haftvermittler wird die Steuerung 18 zur Signalauswertung für Spender und Klebstoff mit der Steuerung der Zufuhrvorrichtung 13 bzw. des Transferbandes

10 gekoppelt.

**[0024]** Alternativ können die auf dem Transferband 10 befindlichen elektronischen Bauelemente 9 auch mittels einer Klebstoffauftragvorrichtung 16b mit einem Lötmedium (Bump) versehen werden. Dies gilt äquivalent auch für das auf der Fördervorrichtung 4 befindliche Druckgut 1 a, 1 b. Dieser kann mit der Klebstoffauftragvorrichtung 16a mit einem Lötmedium ebenfalls versehen werden.

**[0025]** Der Gleichlauf des Transferbandes 10 mit der Fördervorrichtung 4 wird über eine Synchronisationsvorrichtung 19 sichergestellt. Diese kann eine mechanische oder elektronische Welle sein. Idealerweise wird die Oberflächengeschwindigkeit des Transferbandes 10 und der Fördereinrichtung 4, 5 durch eine geeignete Sensorik erfasst, um Unterschiede der Oberflächengeschwindigkeit, die sich aus unterschiedlichen Ausdehnungsverhältnissen ergeben, über die Synchronisationsvorrichtung 19 auszugleichen, so dass Transferband 10 und Fördereinrichtung 4, 5 mit gleicher Oberflächengeschwindigkeit laufen. Eine vorteilhafte Erweiterung der erfindungsgemäß gefundenen Lösung besteht darin, dass die Temperatur des Transferbandes 10 und der Fördereinrichtung 4, 5 an jeweils einem oder mehreren Orten der Förderstrecke erfasst wird. Durch die Temperierung einer oder beider Umlenkrollen 11a, 11b des Transferbandes 10 und einer oder beider Umlenkrollen 8a, 8b der Fördereinrichtung 4, 5 kann die Temperatur konstant gehalten werden, indem die gemessene Temperatur mit einem Sollwert verglichen wird und bei Sollwertabweichungen über die Temperiereinrichtung die Temperatur soweit nachgeregelt wird bis die Sollwertvorgabe wieder erreicht wird. Bei einer konstanten Temperatur der Bänder kann gegebenenfalls auf die Erfassung der Oberflächengeschwindigkeit verzichtet werden.

**[0026]** In einer erfindungsgemäßen Erweiterung (siehe Fig. 5) kann eine Andrückstrecke L1, L2 des Transferbandes 10 in Verstellrichtung F durch eine oder mehrere verstellbare Umlenkrollen 12 angepasst werden. Das gesamte Transferband 10 ist dabei auch mit einer Stalleinrichtung in Höhenrichtung E in idealer Weise einstellbar, so dass der Druck des Transferbandes 10 auf das Druckgut 1 a, 1 b mit den applizierten elektronischen Bauelementen 9 auch bei unterschiedlichen Substratdicken in engen Grenzen gleich gehalten werden kann.

**[0027]** Gemäß Fig. 3 weist die Fördereinrichtung 4, 5 eine Verstellmöglichkeit mindestens eines Förderbandes in Verstellrichtung B auf, um die Fördereinrichtung an die unterschiedlichen Größen des Druckgutes 1a, 1b anpassen zu können. Das Transferband 10, das in Breitenrichtung der Fördereinrichtung 4, 5 nur einen Teilbereich des Breitenbereichs der Fördervorrichtung 4 umfassen kann, lässt sich in Seitenrichtung D mechanisch oder elektrisch so verstellen, dass es ideal zu der auf dem Druckgut 1 a, 1 b gedruckten Antenne 2 mit den Antennenanschlusspads 3 positioniert ist.

**[0028]** Eine weitere erfindungsgemäße Erweiterung gemäß Fig. 4 umfasst die Applikation der elektronischen Bauelemente 9 auf ein nicht ausgerichtetes oder unge-

nügend ausgerichtetes Druckgut 1 auf dem Förderband. In diesem Falle wird frühzeitig die Lage des Zuschnitts 1 oder die Lage der Antenne 2 oder der Antennenanschlusspads 3 oder andere geeignete Messmarken durch geeignete Messmittel, z.B. eine Kamera, auf dem Zuschnitt detektiert und das Applikatormodul 13 in Ver-

stellrichtung G zur Ablage der elektronischen Bauelemente 9 auf dem Transferband 10 und gegebenenfalls die Klebstoffauftragvorrichtung 16b so verstellt, dass die elektronischen Bauelemente 9 in engen Grenzen winkengenau auf den Antennenanschlusspads 3 appliziert werden.

**[0029]** Schließlich müssen die fertig gestellten Objekte, d.h. Druckgut 1 a, 1 b mit aufgedruckter Schaltung 2, 3 und appliziertem elektronischen Bauelement 9 noch wie beschrieben geordnet ausgegeben werden. Hierbei ist es wichtig, die Qualität des Kombinationsprodukts Druckgut-Schaltung-Bauelement zu kontrollieren. Hierzu kann eine Inspektionseinrichtung innerhalb der Ausgabevorrichtung 20 Lage und Vollständigkeit der Elemente überwachen. Eine Testeinrichtung kann an gleicher Stelle die Funktion der Schaltungen und Bauelemente überprüfen, damit fehlerhafte Produkte sofort ausgeschieden werden können.

#### Bezugszeichenliste

#### [0030]

|          |                                            |
|----------|--------------------------------------------|
| 1a, 1b   | Druckgut / Zuschnitt                       |
| 2        | Antenne                                    |
| 3        | Antennenanschlusspad                       |
| 4        | Förderband                                 |
| 5        | Fördertisch                                |
| 6        | Saugkasten bzw. Saugvorrichtung            |
| 7        | Vorrichtung für Ausrichtung der Zuschnitte |
| 8a, 8b   | Umlenkrollen                               |
| 9        | elektronisches Bauelement                  |
| 10       | Transferband                               |
| 11a, 11b | Umlenkrollen                               |
| 12       | verstellbare Umlenkrolle                   |
| 13       | Zuführvorrichtung                          |
| 14       | Ansaugvorrichtung                          |
| 15       | Blas- und/oder Heizvorrichtung             |
| 16a, 16b | Kleberauftragvorrichtung                   |
| 17       | Sensor                                     |
| 18       | Steuerung                                  |
| 19       | Synchronisationseinrichtung                |
| 20       | Prüf- und Auslagevorrichtung               |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Applizieren von elektronischen Bauelementen auf ein Druckprodukt  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** elektronische Schaltungen (2, 3) auf einem Druckgut (1a, 1b) aufgedruckt angefordert werden,

das elektronische Bauelemente (9) in Form von Straps, Interposern oder Mikrochipmodulen in einer Zuführeinrichtung (13) vereinzelt, auf einem Transferband (10), abgelegt werden und von dem Transferband (10) unter Druckeinwirkung auf das an einer Fördereinrichtung geführte Druckgut (1a, 1b) den elektronischen Schaltungen (2, 3) positionsgenau zugeordnet abgesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mittels der Zuführeinrichtung (13) die Bauelemente (9) auf ein um mindestens zwei Umlenkrollen (11a, 11b) umlaufendes, endloses Transferband (10) abgelegt werden, dass die Bauelemente (9) in Förderrichtung (C) des Transferbandes (10) transportiert und nach der Umlenkung des Transferbandes (10) um eine Umlenkrolle (11a) auf das von einer kontinuierlich oder taktend arbeitenden Fördereinrichtung (5) transportierte Druckgut (1a, 1b) abgesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Ablage der elektronischen Bauelemente (9) auf dem Transferband (10) derart geregelt oder gesteuert erfolgt, dass die Bauelemente (9) auf Anschlußelementen, wie auf dem Druckgut (1a, 1b) gedruckten Antennen oder anderen leitfähigen Strukturen lagerichtig und passgenau zum Liegen kommt.
4. Verfahren nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Lage des ausgerichteten Druckguts (1a, 1b) auf der Fördereinrichtung mittels eines Lagesensors (17) erfasst und unter Verwendung der gewonnenen Signale die Positionierung der Bauelemente (9) auf dem Transferband (10) gesteuert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Fixierung der Bauelemente (9) auf dem Transferband (10) pneumatisch erfolgt, wobei ein pneumatische Unterdruck auf das Transferband (10) einwirkt und die Bauelemente (9) dort bis zu dem ersten Kontakt oder kurz vor dem ersten Kontakt mit dem Druckgut (1a, 1b) auf dem Transferband (10) fixiert.
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der pneumatischen Fixierung kann eine pneumatische Lösung nachgeordnet ist, wobei zur besseren Ablösung der elektronischen Bauelemente (9) das Transferband (10) mit Blasluft beaufschlagt ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**

- dass** die Blasluft mittels einer Heizvorrichtung zur Beschleunigung der Aushärtung einer Verbindung zwischen den Bauelementen (9) und den ihnen auf dem Druckgut (1a, 1b) zugeordneten Schaltungen (2, 3) erwärmbar ist.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die auf dem Transferband (10) fixierten Bauelemente (9) mit einem Haftvermittler versehen werden, mittels dessen die Bauelemente (9) unter Druckeinwirkung an dem Druckgut (1 a, 1 b) fixiert werden.
9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Druckgut (1 a, 1 b) mit einem Haftvermittler versehen wird, an dem die elektronischen Bauelemente (9) über das Transferband (10) auf dem Druckgut (1 a, 1 b) fixiert werden.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die auf dem Transferband (10) fixierten Bauelemente (9) oder das Druckgut (1 a, 1 b) mit einem Lötmedium versehen werden.
11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Gleichlauf des Transferbandes (10) mit der Fördereinrichtung hergestellt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Gleichlauf des Transferbandes (10) mit der Fördereinrichtung mittels einer Synchronisationsvorrichtung (19) hergestellt wird, wobei die Oberflächengeschwindigkeit des Transferbandes (10) und der Fördereinrichtung durch eine geeignete Sensoren erfasst werden.
13. Verfahren nach Anspruch 1 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Temperatur des Transferbandes (10) und der Fördereinrichtung an jeweils einem oder mehreren Orten der Förderstrecke erfasst wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Temperatur durch Temperierung einer oder beider Umlenkrollen (11a, 11b) des Transferbandes (10) und einer oder beider Umlenkrollen (8a, 8b) der Fördereinrichtung konstant gehalten werden, indem die gemessene Temperatur mit einem Sollwert verglichen wird und bei Sollwertabweichungen über die Temperiereinrichtung die Temperatur soweit nachgeregelt wird bis die Sollwertvorgabe wieder erreicht wird.
15. Verfahren nach Anspruch 1 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Andrückstrecke des Transferbands (10) gegenüber dem Druckgut (1a, 1 b) in einer Transportrichtung (F) parallel zur Förderrichtung des Druckguts (1 a, 1 b) verändert wird.
16. Verfahren nach Anspruch 1 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** gesamte Transferband (10) im Bereich die Andrückstrecke des Transferbands (10) in einer Höhenrichtung (E) derart verändert wird, dass der Druck des Transferbandes (10) auf das Druckgut (1a, 1b) mit den applizierten Bauelementen (9) auch bei unterschiedlichen Substratdicken in engen Grenzen gleich gehalten werden kann.
17. Verfahren nach Anspruch 1 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Fördereinrichtung an mindestens einem Förderband (4) in einer Verstellrichtung (B) quer zur Förderrichtung an die unterschiedlichen Größen des Druckguts (1a, 1 b) angepasst wird.
18. Verfahren nach Anspruch 1 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Transferband (10) über einen Breitenbereichs der Fördervorrichtung in Seitenrichtung (D) quer zur Förderrichtung so verstellt wird, dass das Transferband (10) zu der auf dem Druckgut (1a, 1b) vorgesehenen gedruckten Schaltung positioniert wird.
19. Verfahren nach Anspruch 1 bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bauelemente (9) auf eine nicht ausgerichteten oder ungenügend ausgerichteten Zuschnitt (1) auf der Fördereinrichtung derart positioniert wird, dass die Lage des Druckguts (1a, 1b) oder die Lage gedruckten Schaltungen (2, 3) oder andere geeignete Messmarken durch geeignete Messmittel, z.B. eine Kamera, auf dem Zuschnitt erfasst und die Zuführeinrichtung (13) in einer Verstellrichtung (G) um eine vertikal auf der Fördereinrichtung stehende Achse zur Ablage der Bauelemente (9) auf dem Transferband (10) positioniert wird, so dass die elektronischen Bauelemente (9) in engen Grenzen winkelgenau auf den gedruckten Schaltungen (2, 3) auf dem Druckgut (1a, 1b) appliziert wird.
20. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens gemäß Anspruch 1 zum Applizieren von elektronischen Bauelementen auf einem Druckprodukt,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Fördereinrichtung (4, 5) vorgesehen ist, auf der mit gedruckten Schaltungen (2, 3) versehenes Druckgut (1a, 1b) kontinuierlich oder getaktet in einer Ebene förderbar ist, dass der Fördereinrichtung

- tung (4, 5) einer Transferereinrichtung und der Transfereinrichtung eine Zuführeinrichtung (13) zur vereinzelt Zuführung elektronischer Bauelemente (9) in Form von Straps, Interposern oder Mikrochipmodulen, derart zugeordnet sind, dass die elektronischen Bauelemente (9) einzeln auf der Transferereinrichtung absetzbar und von der Transfereinrichtung positionierbar auf das an der Fördereinrichtung geführte Druckgut (1a, 1 b) absetzbar sind.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Transfereinrichtung ein um mindestens zwei Umlenkrollen (11a, 11b) umlaufendes, endloses Transferband (10) aufweist und dass die Zuführeinrichtung (13) dem Transferband (10) auf einer Aufnahmeseite der Transfereinrichtung zugeordnet ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Transfereinrichtung ein um mindestens zwei Umlenkrollen (11a, 11b) umlaufendes, endloses Transferband (10) aufweist, und dass die Transfereinrichtung der Fördereinrichtung (4, 5) mit einer Abgabeseite des Transferbandes (10) im Wesentlichen parallel und gleichlaufend zugeordnet ist, so dass am Transferband (10) fixierte Bauelemente (9) auf das von der Fördereinrichtung (4, 5) transportierte Druckgut (1a, 1b) absetzbar sind.
23. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 22,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fördereinrichtung (4, 5) zugeordnet wenigstens ein Lagesensor (17) vorgesehen ist, um die Lage des ausgerichteten Druckguts (1a, 1b) oder der auf dem Druckgut (1a, 1b) gedruckten Schaltungen (2, 3) relativ zu der Fördereinrichtung (4, 5) zu erfassen, wobei die gewonnenen Signal einer Steuerung zuleitbar und abspeicherbar sind.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Lagesensor (17) ein Triangulationssensor, ein kapazitiver Sensor oder eine Kamera ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 24,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in der Transfereinrichtung dem Transferband (10) eine pneumatischen Unterdruck erzeugende Unterdruckkammer (14) zugeordnet ist, so dass die Bauelemente (9) auf dem Transferband (10) mittels Saugkraft gesteuert fixierbar sind.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in der Transfereinrichtung der Unterdruckkammer (14) in Förderrichtung des Transferbandes (10)
- eine Blasluftkammer (15) nachgeordnet ist, um das Transferband (10) zum Ablösen der Bauelemente (9) mit Blasluft zu beaufschlagen.
27. Vorrichtung nach Anspruch 25 und 26,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Blasluftkammer (15) eine Heizvorrichtung zur Erwärmung der Blasluft zugeordnet ist.
28. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 27,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine oder mehrere Auftragvorrichtungen (16b) zum gesteuerten Auftragen eines Haftvermittlers auf die zu applizierenden Bauelemente (9) dem Transferband (10) zugeordnet ist und/oder dass eine oder mehrere Auftragvorrichtung (16a) zum gesteuerten Auftragen eines Haftvermittlers auf das mit Bauelementen (9) zu bestückende Druckgut (1a, 1b) der Fördereinrichtung (4, 5) zugeordnet ist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 28,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Synchronisationsvorrichtung (19) vorgesehen ist, der eine Messeinrichtung zur Erfassung der Oberflächengeschwindigkeiten des Transferbandes (10) und der Fördereinrichtung (4, 5) und/oder des Transferbandes (10) und des Druckgutes (1a, 1b) zugeordnet ist und deren Messwerte zur Synchronisierung der Oberflächengeschwindigkeiten des Transferbandes (10) und der Fördereinrichtung (4, 5) ausgewertet werden.
30. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 29,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Steuervorrichtung (18) vorgesehen ist, der eine Messeinrichtung (17) zur Erfassung der Geschwindigkeiten und oder Lagen der Bauelemente (9) bzw. des Transferbandes (10) und des Druckgutes (1a, 1b) bzw. der Fördereinrichtung (4, 5) zugeordnet ist und deren Messwerte der bzw. den Auftragvorrichtungen (16a, 16b) zuleitbar sind, um einen exakt positionierten Auftrag von Haftvermittler auf Bauelemente (9) am Transferband (10) und/oder auf Druckgut (1a, 1b) auf der Fördereinrichtung (4, 5) zu erzeugen.
31. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 30,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Einrichtung zur Erfassung der Temperatur des Transferbandes (10) und der Fördereinrichtung (4, 5) an jeweils einem oder mehreren Orten der Förderstrecke vorgesehen ist und dass eine Temperiereinrichtung einer oder beider Umlenkrollen (11a, 11b) des Transferbandes (10) und einer oder beider Umlenkrollen (8a, 8b) der Fördereinrichtung (4, 5) zugeordnet ist, die gesteuert wird um die Temperatur der Förderelemente konstant zu halten.

32. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 31,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in der Transfereinrichtung der Fördereinrichtung (4, 5) zugeordnet eine oder mehrere verstellbare Umlenkrollen (12) zur Einstellung einer Andrückstrecke (L1, L2) zwischen dem Transferband (10) und der Förderrichtung (5) vorgesehen sind. 5
33. Vorrichtung nach Anspruch 32,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in der Transfereinrichtung eine oder mehrere Umlenkrollen (12) in einer parallel zur Förderrichtung gerichteten Verstellrichtung (F) verstellbar angeordnet sind. 10
34. Vorrichtung nach Anspruch 32 oder 33,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** Transferband (10) wenigstens im Bereich der Andrückstrecke (L1, L2) in einer Höhenverstellrichtung (E) senkrecht zur Förderebene des Druckguts (1a, 1b) einstellbar angeordnet ist, so dass der Druck des Transferbandes (10) auf das Druckgut (1a, 1b) mit dem applizierten Bauelement (9) bei unterschiedlich dicken Substratdicken veränderbar ist und/oder im wesentlichen konstant gehalten werden kann. 20
35. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 34,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fördereinrichtung (4, 5) mindestens im Bereich eines Förderbandes (4) mit einer in einer Verstellrichtung (B) quer zur Förderrichtung einstellbaren Stelleinrichtung versehen ist, womit die Fördereinrichtung (4, 5) an unterschiedliche Größen des Druckguts (1a, 1b) anpassbar ist. 30
36. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 35,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Transfereinrichtung und/oder das Transferband (10) nur einen Teilbereich des Breitenbereichs der Fördervorrichtung (5) überdeckt und mit einer quer zur Förderrichtung wirkenden Stelleinrichtung versehen ist kann, derart dieses in einer Seitenrichtung (D) verstellbar ist, wobei das Transferband relativ zu der auf dem Druckgut (1a, 1b) gedruckten Schaltung positionierbar ist. 40
37. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 36,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fördereinrichtung (4, 5) eine Messeinrichtung zugeordnet ist, die die Lage des Druckguts (1a, 1b) oder der gedruckten Schaltungen (2, 3) oder anderer geeigneter Messmarken auf dem Druckgut (1a, 1b) relativ zu der Fördereinrichtung (4, 5) feststellt, wobei bei nicht oder ungenügend ausgerichtetem Druckgut (1a, 1b) die Zuführeinrichtung (13) in einer Verstellrichtung (G) um eine vertikal auf der Förderebene stehende Achse so verstellbar ist, dass 50
- die Ablage der Bauelemente (9) auf dem Transferband (10) und gegebenenfalls die Zufuhr von Haftvermittler mittels der Auftragvorrichtungen (16a, 16b) und damit die Positionierung der elektronischen Bauelemente (9) im Wesentlichen winkelgenau auf den gedruckten Schaltungen (2, 3) absetzbar ist.
38. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 37,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fördereinrichtung (4, 5) eine Zuführeinrichtung (7) für die kontinuierlich oder getaktet und genau oder grob orientierte Zufuhr von Druckgut (1a, 1b) in Form von Zuschnitten vorgeordnet ist. 15
39. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 38,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fördereinrichtung (4, 5) eine Auslage- oder Stapleinrichtung (20) für die kontinuierlich oder getaktet und ggf. wechselnd orientierte Ausgabe von mit Bauelementen (9) bestücktem Druckgut (1a, 1b) in Form von Zuschnitten nachgeordnet ist. 25
40. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 39,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Fördereinrichtung (4, 5) eine Prüfeinrichtung zur Aufnahme des mit Bauelementen (9) bestückten Druckgutes (1a, 1b) nachgeordnet ist, wobei die Prüfeinrichtung eine Lage- und/oder Vollständigkeits- und/oder Funktionsprüfung durchführt. 35

Fig. 1

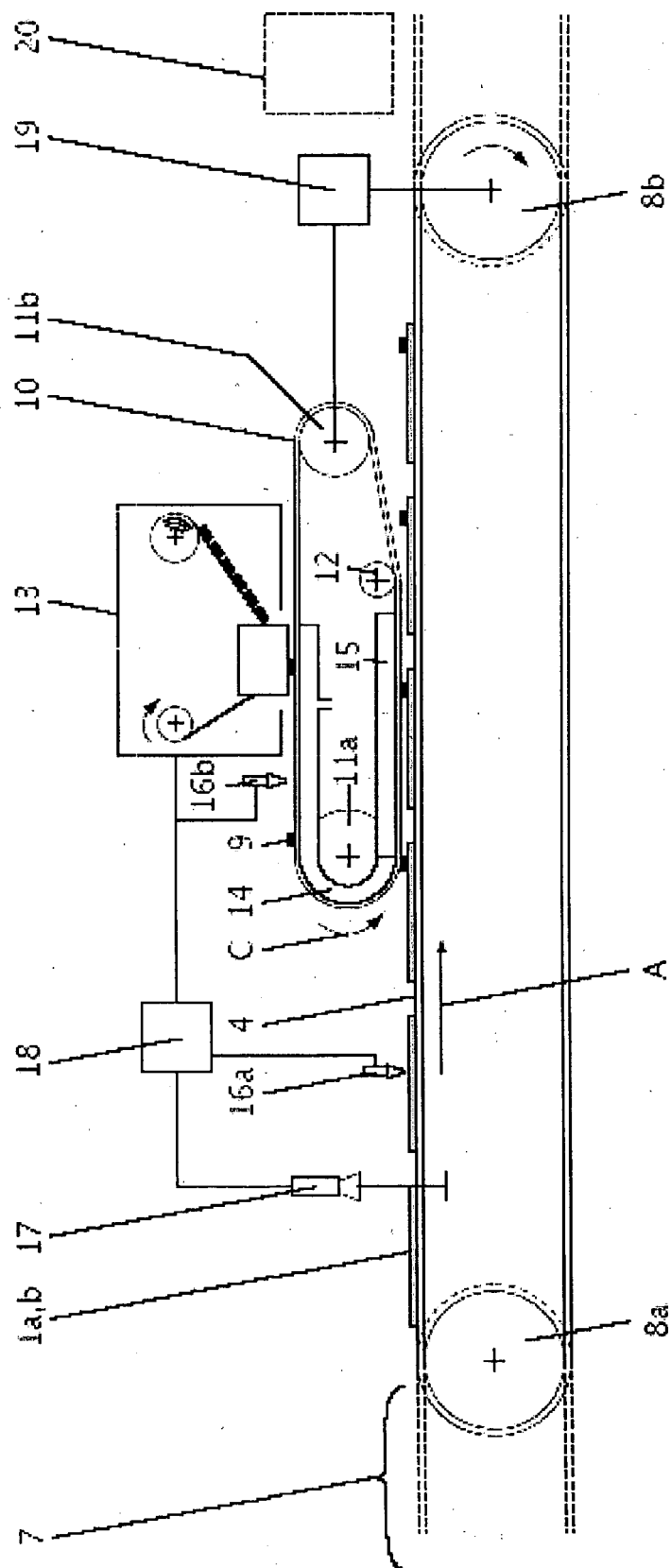


Fig. 2

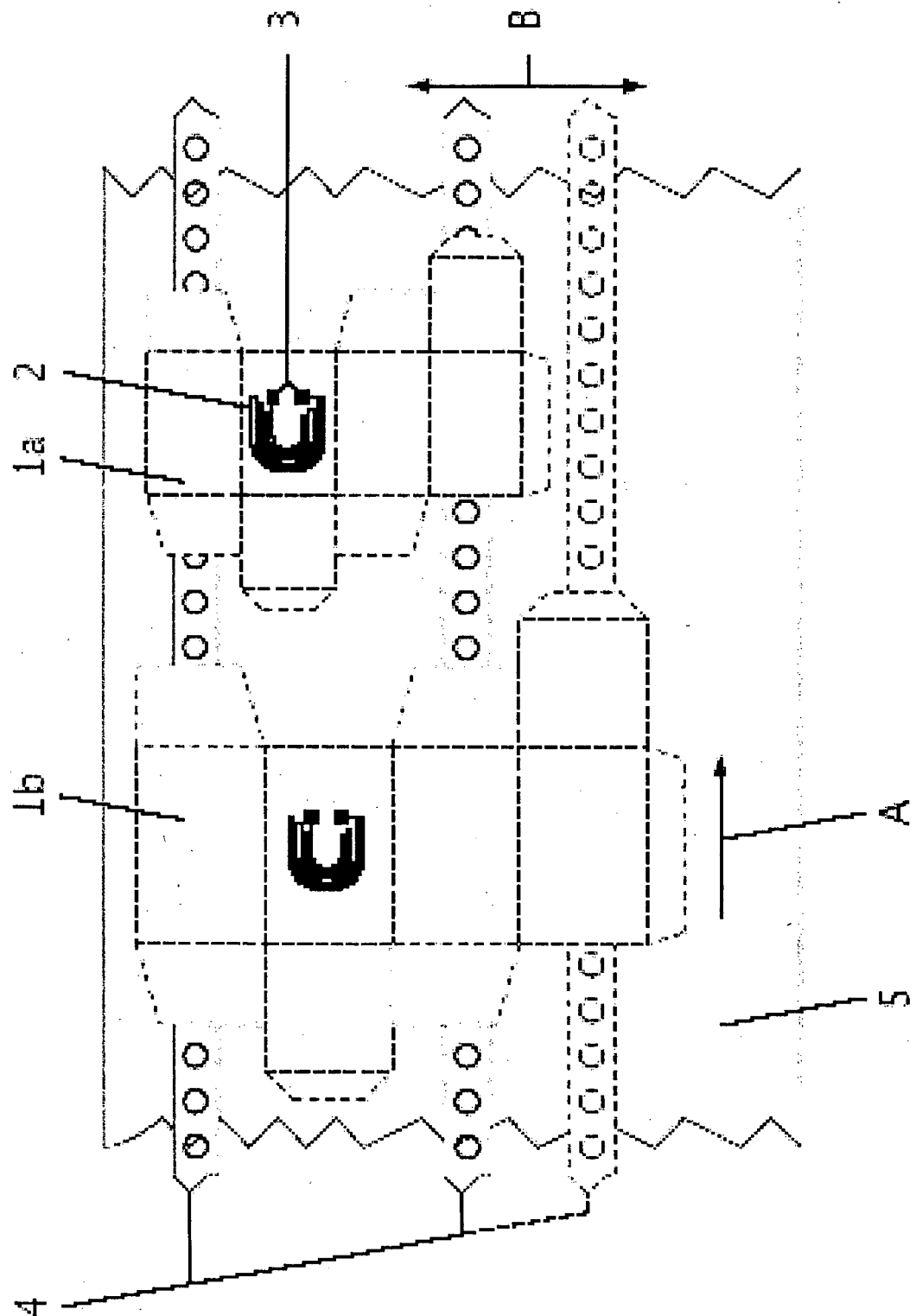
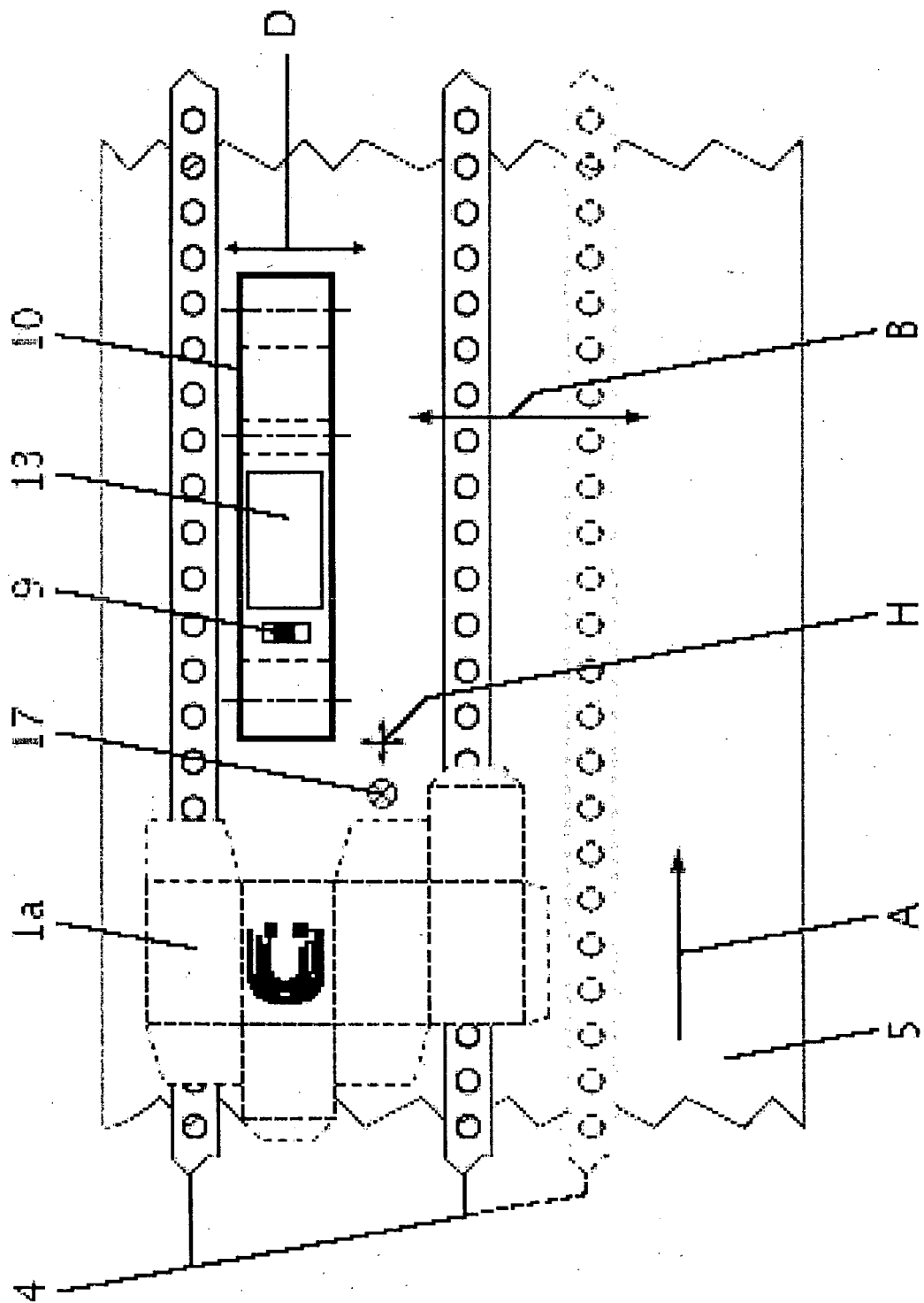


Fig. 3



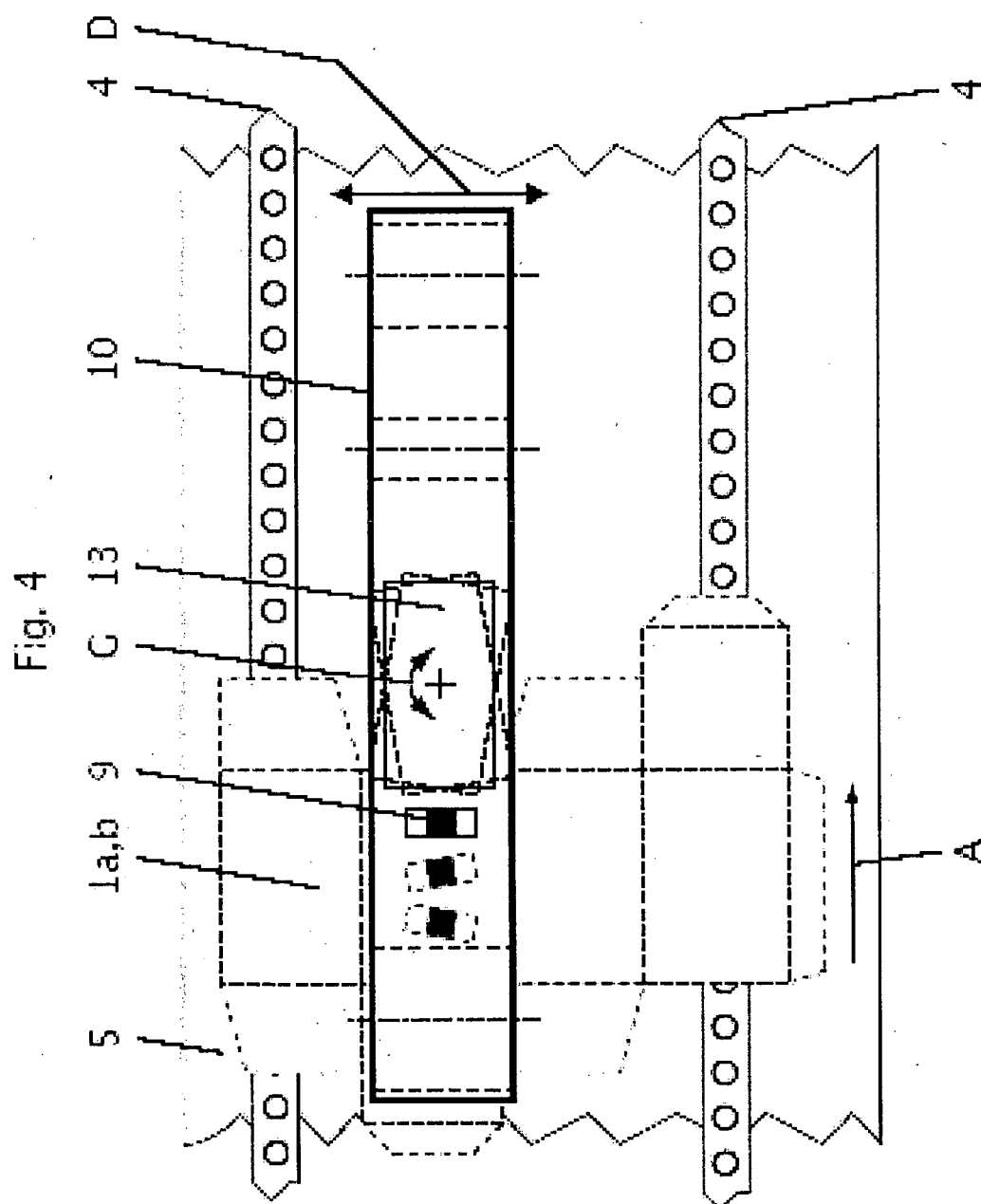
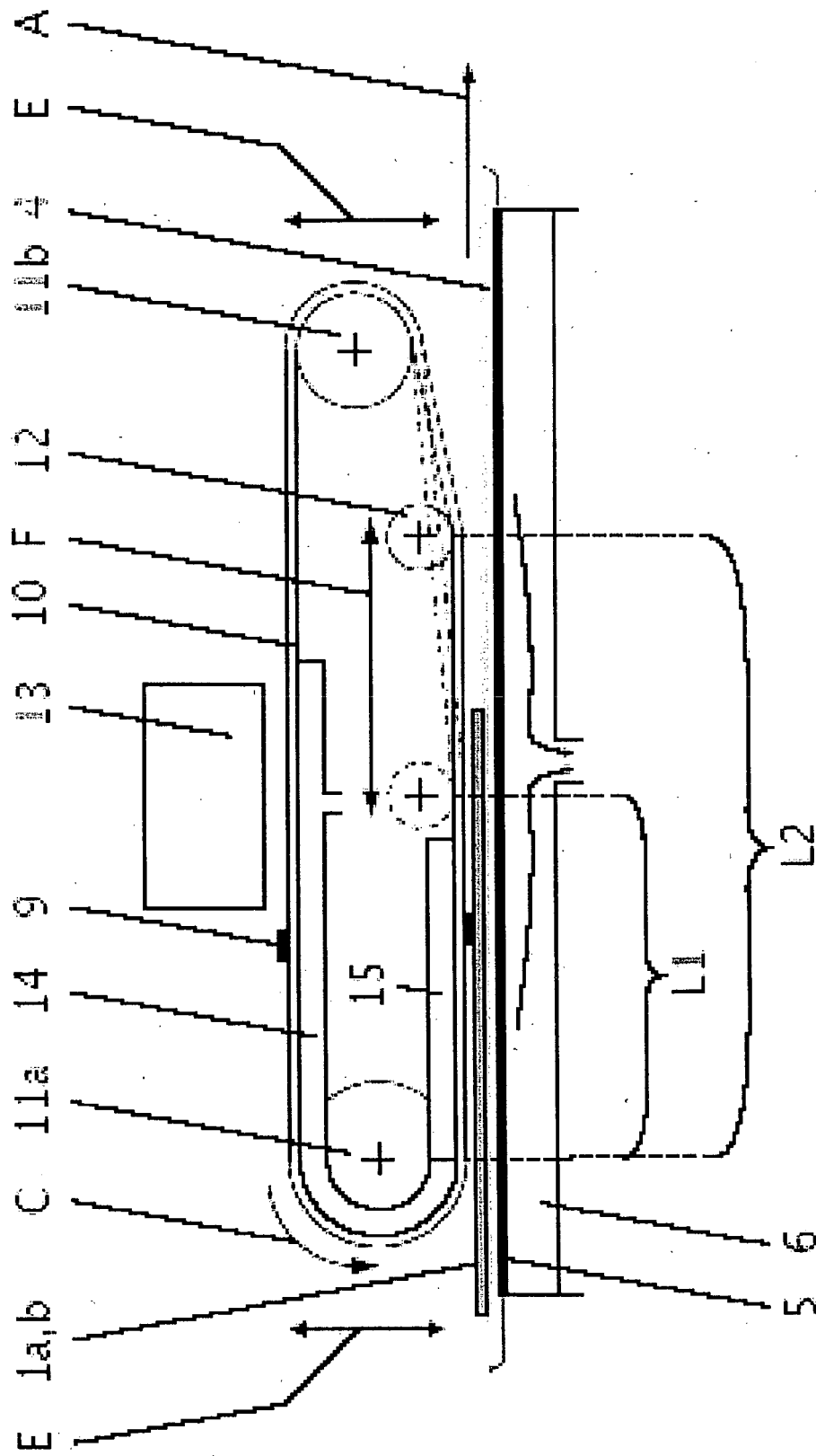


Fig. 5



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2005078648 A **[0003]**
- WO 2005013179 A **[0004]**
- US 6280544 B1 **[0005]**
- DE 102005006978 B3 **[0006]**
- DE 10140661 C1 **[0007]**