



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 10 2004 049 017 B4 2007.05.24**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 049 017.1**  
 (22) Anmeldetag: **05.10.2004**  
 (43) Offenlegungstag: **13.04.2006**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **24.05.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B23K 26/02 (2006.01)**  
**B23K 26/38 (2006.01)**  
**B26F 3/00 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Klemm, Gerhard, 33813 Oerlinghausen, DE**

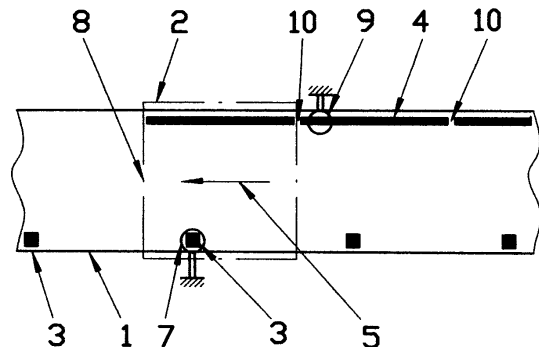
(74) Vertreter:  
**Brandt, D., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 33607 Bielefeld**

(72) Erfinder:  
**gleich Patentinhaber**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 697 11 017 T2**  
**US 64 41 340 B1**  
**US 61 91 382 B1**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Steuerung des Beginns eines Markier- und Schneidvorganges einer Lasereinheit von Feldern aus einer Materialbahn**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Steuerung des Beginns eines Markier- und Schneidvorganges einer Lasereinheit (6) von Feldern aus einer kontinuierlich durch eine Scanner-Laserschneid- und Markiervorrichtung transportierten Materialbahn (1) aus Papier, Metall oder Kunststoff, bei dem mittels einer Sensorabtasteinheit (7) die Längsposition in Transportrichtung (5) der transportierten Materialbahn (1) einer im Randbereich der Materialbahn (1) angeordneten feld- oder strichförmigen Markierung (3) zur Steuerung des Beginns des Schneid- und Markiervorganges der Lasereinheit dient, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Materialbahn (1) in ihrem Randbereich eine linienförmige, parallel zur Transportrichtung (5) der Materialbahn (1) verlaufende, in festem vorbestimmten Abstand zu den auszustanzenden Feldern angeordnete Markierung (4) aufgebracht wird, die Lageposition der linienförmigen Markierung (4) mittels einer weiteren Sensorabtasteinheit (9) vor dem Einlauf in ein von der Lasereinheit (6) überstrichenes Laserreferenzfeld (2) des zu bearbeitenden Feldes gemessen wird, wobei die Position des zu bearbeitenden Feldes rechtwinklig zur Transportrichtung der Materialbahn (1) und parallel zur Transportrichtung der Materialbahn...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Beginns eines Markier- und Schneidvorganges einer Lasereinheit von Feldern aus einer kontinuierlich durch eine Lasermarkier- und Schneidvorrichtung transportierten Materialbahn aus Papier, Metall oder Kunststoff mit den im gattungsbildenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmalen,

**[0002]** Das im gattungsbildenden Teil des Anspruchs 1 beschriebene Verfahren ist aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der US 6,191,382 B1 bekannt, bei dem ein Verfahren zum Schneiden von Feldern mittels einer Laserstrahleinheit beschrieben wird, bei dem mittels einer Sensorabtasteinheit eine Position einer im Randbereich einer Materialbahn angeordneten feldförmigen Markierung abgetastet wird.

**[0003]** Darüber hinaus sind aus der DE 697 11 017 T2 und der US 6,441,341 B1 zwei weitere gattungsgemäße Verfahren zum Markieren bzw. Bearbeiten von Feldern bekannt, bei denen der Beginn der Laserstrahlbearbeitung mittels einer durch eine Sensorabtasteinheit erfassten Markierung gesteuert wird. Alle beschriebenen Verfahren haben sich prinzipiell zwar bewährt, bieten jedoch für erhöhte Anforderungen nicht mehr die notwendige Genauigkeit.

**[0004]** Die im Stand der Technik beschriebenen Verfahren werden allgemein überall dort eingesetzt, wo aus entsprechenden Materialbahnen aus Papier, Metall oder Kunststoff mittels einer geeigneten Lasereinheit einzelne Felder, die ihrerseits bedruckt sein können, markiert und geschnitten werden, wobei der eigentliche Markier- oder Schneidvorgang durch ein partielles linienförmiges Ein- oder Wegbrennen der Materialbahn im Randbereich des zu bearbeitenden Feldes erfolgt. Um den Beginn des Brennvorganges der einzelnen Felder auf der Materialbahn zu bestimmen und die Lasereinheit mittels einer geeigneten Recheneinheit für den Ausschneidvorgang entsprechend auszurichten und zu steuern, ist es bekannt, die Materialbahn mit einzelnen feld- oder strichförmigen Markierungen zu versehen, die sich im Seitenbereich der Materialbahn außerhalb der auszustanzenden Felder befinden. Die genannten Markierungen werden in der Regel in einem vorgeschalteten Druckverfahren auf die Materialbahn aufgebracht.

**[0005]** In Bezug auf die Genauigkeit des durch die Lasereinheit vorgenommenen Bearbeitungsvorganges hat sich gezeigt, dass in Folge der nicht unwesentlichen Geschwindigkeit der transportierten Materialbahn im Bereich bis zu 0,5 m/sec. Ungenauigkeiten der ausgeschnittenen Feldränder auftreten können, die den gestiegenen qualitativen Anforderungen an die genaue Übereinstimmung der auszuschneidenden Feldränder im Zusammenspiel mit der Bedruckung dieser Felder oftmals nicht mehr genügt.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Markieren und Ausschneiden von Feldern aus einer Materialbahn bereitzustellen, welches die qualitativen Anforderungen des Markier- und Ausschneidvorganges im Hinblick auf vorhandene Bedruckung der Materialbahn entscheidend verbessert.

**[0007]** Diese Aufgabe wird in Zusammenschau mit den gattungsbildenden Merkmalen des Verfahrens nach Anspruch 1 durch die im kennzeichnenden Teil offenbarte technische Lehre gelöst.

**[0008]** Wesentlich hierbei ist es, dass auf die Materialbahn in ihrem Randbereich eine linienförmige, parallel in Transportrichtung der Materialbahn verlaufende, in festem vorbestimmten Abstand zu den bedruckten Feldern angeordnete Markierung aufgebracht wird, anschließend die Lageposition der linienförmigen Markierung mittels einer weiteren Sensorabtasteinheit vor dem Einlauf in ein von der Lasereinheit überstrichenes Laserreferenzfeld des zu bearbeitenden Feldes gemessen wird, wobei die Position des zu bearbeitenden Feldes rechtwinklig zur Transportrichtung der Materialbahn und parallel zur Transportrichtung der Materialbahn vor Einlauf des Feldes in das von der Lasereinheit überstrichene Laserreferenzfeld bestimmt und der Lasereinheit vor Beginn des Bearbeitungsvorganges elektronisch übermittelt wird.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich somit dadurch aus, dass bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zusätzlich gleichzeitig eine Messung des parallel zur Transportrichtung gesehen seitlichen Versatzes der Materialbahn als auch rechtwinklig zur Materialbahn vor Beginn des Laserbearbeitungsvorganges durchgeführt wird, in dessen Abhängigkeit die Lasereinheit in ihrer Position veränderbar gesteuert werden kann. Es findet somit entsprechend der Erfindung nunmehr eine Ausrichtung der Lasereinheit in Bezug auf die zu bearbeitenden Felder sowohl parallel als auch rechtwinklig zur Transportrichtung der Materialbahn vor Beginn des Bearbeitungsvorganges statt. Auf diese Weise lässt sich eine bislang nicht mögliche Genauigkeit bei der Bearbeitung realisieren.

**[0010]** Weitere spezielle Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich zusätzlich aus den auf den Anspruch 1 rückbezogenen weiteren Unteransprüchen.

**[0011]** Es hat sich zur kostengünstigen Durchführung des Verfahrens als vorteilhaft erwiesen, die Sensorabtasteinheit als Fozelle auszugestalten, wobei auf Grund der baulichen Rahmenbedingungen diese Sensorabtasteinheit oberhalb der Materialbahn angeordnet sein kann. Die Anordnung oberhalb der Materialbahn macht darüber hinaus nur ein einseitiges

Bedrucken der Materialbahn sowohl mit der linienförmigen Markierung als auch mit der feldförmigen Markierung notwendig.

**[0012]** Es hat sich darüber hinaus als zweckmäßig erwiesen, wenn die linienförmige Markierung zwischen den, in Transportrichtung der hintereinander auf der Materialbahn angeordneten, auszustanzenden Felder einen Zwischenraum aufweist. Durch die beschriebene Maßnahme lässt sich insbesondere bei unterschiedlichen Feldern die Lagepositionierung zur Materialbahn als auch die für die Funktion der Erfindung notwendige linienförmige Markierung zusammenfassen.

**[0013]** Eine weitere zweckmäßige Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass die Lageposition der linienförmigen Markierung mittels der weiteren Sensorabtasteinheit vor dem Einlauf in das von der Lasereinheit überstrichene Laserreferenzfeld des zu bearbeitenden Feldes mehrmals gemessen wird, wobei die Position des zu bearbeitenden Feldes rechtwinklig zur Transportrichtung der Materialbahn und parallel zur Transportrichtung der Materialbahn vor Einlauf des Feldes in das von der Lasereinheit überstrichene Laserreferenzfeld mehrmals bestimmt wird. Auf diese Weise lassen sich auch Verdrehungen des zu bearbeitenden Feldes auf der Materialbahn ausgleichen.

**[0014]** Im Folgenden wird schematisch ein Ausführungsbeispiel einer Lasermarkier- und Schneidvorrichtung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert, mit der das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann. Die Zeichnung besteht dabei aus den Figurenteilen 1A und 1B, wobei die [Fig. 1A](#) eine schematische Draufsicht auf die zu bearbeitende Materialbahn mit zugeordneten Sensor-einheiten zeigt.

**[0015]** In der [Fig. 1B](#) ist eine schematische Seitenansicht der Lasermarkier- und Schneidvorrichtung mit der Lasereinheit sowie den Sensorabtasteinheiten dargestellt.

**[0016]** In der [Fig. 1A](#) ist eine Materialbahn gezeigt, auf der strichpunktiert ein Laserreferenzfeld **2** dargestellt ist, innerhalb dessen sich während der Bearbeitung ein nicht näher dargestelltes auszuschneidendes Feld befindet, wobei das Laserreferenzfeld den Arbeitsbereich der Lasereinheit angibt. Das auszuschneidende Feld kann dabei zusätzlich einen beispielsweise im Siebdruckverfahren hergestellten Druckauftrag enthalten. Der [Fig. 1A](#) ist darüber hinaus zu entnehmen, dass die in der Draufsicht gezeigte Materialbahn in ihrem in Transportrichtung linken Randbereich mehrere feldförmige Markierungen **3** aufweist. Diese feldförmigen Markierungen **3** sind in diesem Ausgestaltungsbeispiel als dunkle Quadrate ausgeführt. Im gegenüber liegenden Randbereich der Materialbahn, d.h. in Transportrichtung gesehen

rechten Randbereich, ist eine linienförmige Markierung **4** auf der Materialbahn vorhanden. Diese linienförmige Markierung ist in einem festen vorbestimmten Abstand zu den auszustanzenden Feldern angeordnet. In der [Fig. 1A](#) ist zur Verdeutlichung die Transportrichtung der Materialbahn mit der Bezugsziffer **5** gekennzeichnet.

**[0017]** Während des Transportes der Materialbahn **1** wird in einem kontinuierlichen Bearbeitungsprozess durch eine Lasereinheit **6**, welche oberhalb der Materialbahn **1** angeordnet ist, fortlaufend jeweils ein Feld innerhalb des Laserreferenzfeldes **2** bearbeitet. Die Lasereinheit **6** bewegt sich hierbei entsprechend eines vorprogrammierten Bewegungsablaufes entlang den Rändern des auszuschneidenden Feldes, wobei die durch die Lasereinheit **6** auf die Materialbahn aufgebrauchte Energie im Bereich der Ränder zu einem partiellen Ein- oder Wegbrennen der Materialbahn führt, so dass das zu bearbeitende Feld gegebenenfalls von der Materialbahn vereinzelt wird.

**[0018]** Problem des geschilderten Bearbeitungsvorganges ist die genaue Steuerung der Lasereinheit, wobei Voraussetzung einer genauen Steuerung exakt bemessene bzw. berechnete Ausgangspunkte für den Beginn und den Fortgang des Bearbeitungsvorganges innerhalb des Laserreferenzfeldes **2** sind, die mit den aufgedruckten Feldern übereinstimmen müssen. Die Steuerung des Beginns des Bearbeitungsvorganges der Lasereinheit wird mittels der bereits oben erwähnten feldförmigen Markierungen **3** vorgenommen. Diese feldförmigen Markierungen **3** werden mittels einer Sensorabtasteinheit **7** abgetastet. Die feldförmige Markierung **3** befindet sich dabei in einem vorbestimmten Abstand zu einer rechtwinklig zur Transportrichtung **5** der Materialbahn **1** verlaufenden Referenzlinie **8**, die an der Vorderseite des Laserreferenzfeldes **2** verläuft. Die in der [Fig. 1A](#) dargestellte Stellung der Sensorabtasteinheit **7** über der feldförmigen Markierung **3** des zugehörigen Laserreferenzfeldes **2** bewirkt den Beginn des Bearbeitungsvorganges für das innerhalb des Laserreferenzfeldes **2** befindliche Feld.

**[0019]** Der [Fig. 1A](#) ist darüber hinaus zu entnehmen, dass in dem der Sensorabtasteinheit **7** gegenüber liegenden Randbereich der Materialbahn **1** sich eine weitere Sensorabtasteinheit **9** befindet. Diese Sensorabtasteinheit **9** dient zur Abtastung der oben bereits beschriebenen linienförmigen, längs in Transportrichtung **5** der Materialbahn **1** verlaufenden, in festem vorbestimmten Abstand zu den auszustanzenden Feldern angeordneten Markierung **4**. Die Abtastung hat die Steuerung des Bewegungsablaufes der Lasereinheit in Abhängigkeit der Lageposition der Markierung **4** rechtwinklig und parallel zur Transportrichtung **5** zur Folge, die mittels eines Rechnermodul vor Beginn der Bearbeitung des Feldes im Laserreferenzfeld **2** erfolgt. Die Abtastung der linien-

förmigen Markierung **4** erfolgt durch die Sensorabtasteinheit **9** kontinuierlich, wobei ein seitlicher Versatz der Markierung parallel und rechtwinklig zur Transportrichtung **5** gegenüber einem vorbestimmten Sollwert dazu führt, dass das Rechnermodul zur Positionierung der Lasereinheit diese in Abhängigkeit des gemessenen in Transportrichtung **5** seitlichen Versatzes der linienförmigen Markierung **4** in Längsrichtung exakt zum auszustanzenden Feld ausrichtet. Fehler der Positionierung des auszustanzenden Feldes in Folge einer abweichenden Position der Materialbahn von einem vorgegebenen Sollwert werden somit ausgeglichen, so dass durch die erfindungsgemäße Gestaltung eine weitaus größere Genauigkeit des Schneidvorganges sowohl rechtwinklig als auch parallel zur Transportrichtung **5** gewährleistet ist als im Stand der Technik bislang üblich.

[0020] Der [Fig. 1B](#) ist ergänzend zu entnehmen, dass die Sensorabtasteinheiten **7** und **9** oberhalb der Materialbahn **1** angeordnet sind, ebenso ist die Lasereinheit **6** oberhalb der Materialbahn **1** beweglich aufgehängt, wobei der dargestellte Winkel  $\alpha$  den maximalen durch das Laserreferenzfeld **2** vorgegebenen Winkelausschlag der Lasereinheit während eines Bearbeitungsvorganges darstellt. Zu beachten ist hierbei, dass die Lasereinheit während eines einzigen Schneidvorganges mit Geschwindigkeiten bis zu 6 m/sec. eine Schneidlinie entlang fährt, wobei sich gleichzeitig die Materialbahn **1** mit Geschwindigkeiten bis zu 0,5 m/sec. in Transportrichtung **5** weiterbewegt.

[0021] Der [Fig. 1A](#) ist schematisch außerdem eine spezielle Weiterentwicklung der Laserschneid- und Markiervorrichtung zu entnehmen, die darin besteht, dass die linienförmige Markierung **4** zwischen den in Transportrichtung **5** der hintereinander auf der Materialbahn angeordneten auszustanzenden Feldern einen Zwischenraum **10** aufweist. Dieser Zwischenraum **10** kann dazu genutzt werden, dass die rechtwinklig zur Transportrichtung verlaufende Referenzlinie **8** für die Steuerung des Beginns des Bearbeitungsvorganges für jedes Feld durch die Abtastung der Lageposition des Zwischenraumes **10** in der linienförmigen Markierung **4** bestimmt wird.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Materialbahn
<b>2</b>	Laserreferenzfeld
<b>3</b>	feldförmige Markierung
<b>4</b>	linienförmige Markierung
<b>5</b>	Transportrichtung
<b>6</b>	Lasereinheit
<b>7</b>	Sensorabtasteinheit
<b>8</b>	Referenzlinie
<b>9</b>	Sensorabtasteinheit
<b>10</b>	Zwischenraum

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Beginns eines Markier- und Schneidvorganges einer Lasereinheit (**6**) von Feldern aus einer kontinuierlich durch eine Scanner-Laserschneid- und Markiervorrichtung transportierten Materialbahn (**1**) aus Papier, Metall oder Kunststoff, bei dem mittels einer Sensorabtasteinheit (**7**) die Längsposition in Transportrichtung (**5**) der transportierten Materialbahn (**1**) einer im Randbereich der Materialbahn (**1**) angeordneten feld- oder strichförmigen Markierung (**3**) zur Steuerung des Beginns des Schneid- und Markiervorganges der Lasereinheit dient, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf die Materialbahn (**1**) in ihrem Randbereich eine linienförmige, parallel zur Transportrichtung (**5**) der Materialbahn (**1**) verlaufende, in festem vorbestimmten Abstand zu den auszustanzenden Feldern angeordnete Markierung (**4**) aufgebracht wird, die Lageposition der linienförmigen Markierung (**4**) mittels einer weiteren Sensorabtasteinheit (**9**) vor dem Einlauf in ein von der Lasereinheit (**6**) überstrichenes Laserreferenzfeld (**2**) des zu bearbeitenden Feldes gemessen wird, wobei die Position des zu bearbeitenden Feldes rechtwinklig zur Transportrichtung der Materialbahn (**1**) und parallel zur Transportrichtung der Materialbahn (**1**) vor Einlauf des Feldes in das von der Lasereinheit (**6**) überstrichene Laserreferenzfeld (**2**) bestimmt und der Lasereinheit vor Beginn des Bearbeitungsvorganges elektronisch übermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorabtasteinheit (**9**) als Fotozelle ausgestaltet ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Linienförmige Markierung (**4**) zwischen den in Transportrichtung (**5**) hintereinander angeordneten auszustanzenden Feldern jeweils einen Zwischenraum (**10**) aufweist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lageposition der linienförmigen Markierung (**4**) mittels der weiteren Sensorabtasteinheit (**9**) vor dem Einlauf in das von der Lasereinheit (**6**) überstrichene Laserreferenzfeld (**2**) des zu bearbeitenden Feldes mehrmals gemessen wird, wobei die Position des zu bearbeitenden Feldes rechtwinklig zur Transportrichtung der Materialbahn (**1**) und parallel zur Transportrichtung der Materialbahn (**1**) vor Einlauf des Feldes in das von der Lasereinheit (**6**) überstrichene Laserreferenzfeld (**2**) mehrmals bestimmt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

