



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **243 798 A1**4(51) **H 01 L 21/268**
H 01 L 21/68
B 23 K 26/08**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP H 01 L / 281 819 4	(22)	17.10.85	(44)	11.03.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	veb mikroelektronik „karl marx“ erfurt, 5010 Erfurt, Rudolfstraße 47, DD
(72)	Lange, Dieter, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zum Kennzeichnen von kleinen Gegenständen, insbesondere von elektronischen Bauelementen

(57) Ziel ist, die Kennzeichnung kleiner Gegenstände, insbesondere elektronischer Bauelemente bezüglich der Produktivität zu verbessern. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Kennzeichnung von kleinen Gegenständen, insbesondere von elektronischen Bauelementen anzugeben, mit dem diese ohne aufwendige mechanische Verfahren der Bauelementezu- und -abführung gekennzeichnet werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Bauelemente schwerkraftbedingt eine schiefe Ebene abwärts rutschen und dabei von hochenergetischer, elektromagnetischer Strahlung gekennzeichnet werden. Die Erfindung gestattet eine hochproduktive, qualitativ hochwertige Kennzeichnung insbesondere von elektronischen Bauelementen und trägt zu einer Verkürzung der Bearbeitungszeit je Bauelement bei.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum Kennzeichnen kleiner Gegenstände, insbesondere von elektronischen Bauelementen, unter Verwendung von gepulster Laserstrahlung, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die zu kennzeichnenden Gegenstände während der Kennzeichnung kontinuierlich bewegen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bewegung der zu kennzeichnenden Gegenstände schwerkraftbedingt erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die zu kennzeichnenden Gegenstände vor und nach der Kennzeichnung in Magazinen befinden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die zu kennzeichnenden elektronischen Bauelemente im Trägerstreifenverband befinden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Position der zu kennzeichnenden Gegenstände optoelektronisch erfaßt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kennzeichnung der elektronischen Bauelemente unmittelbar nach einer elektrischen Messung oder Prüfung erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektronischen Bauelemente in Abhängigkeit vom Ergebnis der elektrischen Messung oder Prüfung unterschiedlich gekennzeichnet werden.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kennzeichnen von kleinen Gegenständen, insbesondere von elektronischen Bauelementen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Nach WP HO1L / 277715 ist bekannt, elektronische Bauelemente mit Kennzeichnungen zu versehen, die wichtige hersteller- und anwenderspezifische Informationen enthalten. Es ist Stand der Technik, daß diese Kennzeichnungen mit Laserstrahlung auf- bzw. eingebracht werden.

Die bisher bekänten Verfahren zur Kennzeichnung elektronischer Bauelemente, beispielsweise von plastverkappten Halbleiterbauelementen, besitzen den Mangel, daß die Transportgeschwindigkeit der elektronischen Bauelemente in der Kennzeichnungseinrichtung deren mögliche Kennzeichnungsgeschwindigkeit begrenzt, weil bei allen diesen Verfahren die Bauelemente mittels trägheitsbehafteter mechanischer Einrichtungen in die Kennzeichnungsposition hinein und wieder aus ihr heraus transportiert werden müssen. Dieser Mangel zeigt sich besonders deutlich bei den Kennzeichnungsverfahren, die als Werkzeug zur Kennzeichnung Laserstrahlung verwenden. Die mit Laserstrahlung mögliche Kennzeichnungsgeschwindigkeit von mehr als 20 elektronischen Bauelementen pro Sekunde kann derzeit nicht genutzt werden, weil keine geeigneten Verfahren bekannt sind, die die zu kennzeichnenden Bauelemente mit der notwendigen Zu- und Abführgeschwindigkeit in die Kennzeichnungsposition hinein- und aus ihr heraustransportieren.

Es ist naheliegend, aus anderen Gebieten geeignete technische Lösungen zu übernehmen, um die bekannten Vorzüge einer Laserkennzeichnung nutzen zu können. Hier ist ein Verfahren bekannt, mit dem verpackte Schokoladetafeln, die sich auf einem Förderband befinden, während des Transportes mit Laserstrahlen gekennzeichnet werden, ohne daß das Förderband anhält. Dieses Verfahren ist für elektronische Bauelemente ungeeignet, weil diese wegen der kleinen Abmessungen und der bei hohen Geschwindigkeiten auftretenden Trägheitskräfte formschlüssig gehalten werden müßten.

Dazu würden aufwendige technische Zusatzeinrichtungen für Be- und Entstückung benötigt, die die Kennzeichnungsgeschwindigkeit stark herabsetzen würden und die störanfällig sind.

Zusätzliche Probleme, die mit den bekannten Verfahren zur Kennzeichnung elektronischer Bauelemente gar nicht oder nur bedingt gelöst werden können, entstehen durch die weitere Miniaturisierung, weil dadurch die Zwangsführung erschwert wird und die Qualität der Bauelemente, insbesondere der Bauelementeanschlüsse, beeinträchtigt werden kann.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, die Kennzeichnung kleiner Gegenstände, insbesondere elektronischer Bauelemente, hinsichtlich deren Produktivität zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Kennzeichnen kleiner Gegenstände, insbesondere von elektronischen Bauelementen, anzugehen, das eine schnelle und variable Kennzeichnung ohne aufwendige Verfahren der Bauelementezu- und abführung ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe, ein Verfahren zum Kennzeichnen kleiner Gegenstände, insbesondere elektronischer Bauelemente, zu schaffen, dadurch gelöst, daß unter Verwendung von Laserstrahlung sich die zu kennzeichnenden Gegenstände während der Kennzeichnung kontinuierlich bewegen, indem die Bewegung der Gegenstände schwerkraftbedingt erfolgt. Es ist zweckmäßig, den Neigungswinkel der schiefen Ebene, auf der sich die Gegenstände schwerkraftbedingt bewegen, so zu wählen, daß die Gegenstände mit hoher Geschwindigkeit rutschen, d. h. der Neigungswinkel muß einen Wert von 30° bis maximal 90° einnehmen.

Es ist ferner zweckmäßig, daß sich die zu kennzeichnenden Gegenstände vor und nach der Kennzeichnung im Magazin befinden, beispielsweise in den bekannten Stangenmagazinen für Halbleiterbauelemente. So können zusätzliche Ummagazinier- und Manipuliertvorgänge entfallen.

Es ist weiter zweckmäßig, erfindungsgemäß elektronische Bauelemente im Trägerstreifenverband zu kennzeichnen. Dies ist sowohl bei der bekannten Chargenkennzeichnung angebracht als auch in den Fällen, wo keine Ausmeß-Bauelemente zu kennzeichnen sind.

Es ist ferner zweckmäßig, daß die Position der zu kennzeichnenden Gegenstände optoelektronisch erfaßt wird, weil eine derartige berührungslose Erfassung die Geschwindigkeit der sich schwerkraftbedingt bewegenden Gegenstände nicht verringert und weil diese Informationen zur Auslösung der Kennzeichnungsimpulse genutzt werden können. Es ist dabei angebracht, auch die gekennzeichneten Gegenstände optisch oder optoelektronisch zu erfassen und abzubilden, um die Kennzeichnungsqualität überprüfen und gegebenenfalls mangelhafte Bauelemente aussondern und/oder erneut kennzeichnen zu können.

Es ist weiterhin zweckmäßig, daß die Kennzeichnung der elektronischen Bauelemente unmittelbar nach einer elektrischen Messung oder Prüfung erfolgt, derart, daß jedes gemessene oder geprüfte Bauelement abhängig vom Kontrollergebnis gekennzeichnet werden kann. Diese Kopplung führt dazu, daß der normalerweise notwendige Transport- und Manipulieraufwand minimiert werden kann.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: Bauelement in Kennzeichnungsposition

Fig. 2: Kräfte am Bauelement

Fig. 3: Schematische Darstellung der Verfahrensschritte

Das in Fig. 1 dargestellte elektronische Bauelement mit der Masse m , beispielsweise ein Halbleiterbauelement im Vollplastgehäuse, bewegt sich schwerkraftbedingt die schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel α abwärts. Es erreicht eine Kennzeichnungsposition, wo eine Laserstrahlung L auf der Gehäuseoberfläche auftrifft und das Bauelement kennzeichnet. Während der Kennzeichnung bewegt sich das Bauelement, wenn es nicht abgebremst oder angehalten wird, weiter schwerkraftbedingt die schiefe Ebene hinunter und legt dabei den Weg s' zurück. Vorausgesetzt, daß sich der Gleitreibungskoeffizient μ in Richtung des Weges s während der Abwärtsbewegung des Bauelementes nicht ändert, ändert sich auch bei einem anschließend die schiefe Ebene hinunterrutschenden Bauelement der Weg s nicht, wenn das Bauelement im gleichen Vollplastgehäuse verkappt wurde.

Für das weitere Verständnis ist eine Betrachtung der am Bauelement wirkenden Kräfte von Interesse, wie sie in Figur 2 dargestellt sind. Die als Reaktion infolge des Werkstoffaustritts auftretende Kraft F_L kann derzeit wegen fehlender praktikabler Meßmethoden noch nicht gemessen werden.

Versuche zeigten aber, daß die Kraft F_L vernachlässigbar klein ist und die Abwärtsbewegung der Bauelemente auf einer schiefen Ebene nicht abbremst. Die Systemparameter sind vor allem über den Neigungswinkel α der schiefen Ebene beeinflussbar, denn dieser Parameter läßt sich bei der erfindungsgemäßen Lösung am einfachsten ändern.

Die in Figur 3 gezeigte schematische Darstellung veranschaulicht die Reihenfolge der Verfahrensschritte einschließlich der diesen Schritten zugeordneten Wege, die von den Bauelementen während der Kennzeichnung zurückzulegen sind. Der Weg s_1 gibt die Strecke vom Magazinieren der zu kennzeichnenden elektronischen Bauelemente 1 bis zum Verfahrensschritt Freigeben der Bauelemente an. Er ist in dem Fall sehr kurz, wenn vereinzelte Bauelemente gekennzeichnet werden, die sich vor und nach dem Kennzeichnen im Magazin befinden. Wenn die zu kennzeichnenden elektronischen Bauelemente 1 unmittelbar nach einer Funktionskontrolle oder anderen elektrischen Messung gekennzeichnet werden, wird der Weg s_1 vom Verfahrensschritt der elektrischen Messung bestimmt. Dem Weg s_1 schließt sich der Weg vom Verfahrensschritt Freigeben zum Verfahrensschritt Melden an, der Weg Freigeben/Magazinieren s_2 . Es zeigte sich, daß s_2 gegen Null gehen kann, ohne daß sich Änderungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben. Ein kleiner Weg s_2 hat den Vorteil, daß die für die Kennzeichnung eines Bauelementes benötigte Zeit wesentlich verkürzt werden kann. Der sich anschließende Weg Melden/Kennzeichnen s_3 kann nicht beliebig klein gewählt werden, denn hier fließt die Zeit ein, die vom Melden des die schiefe Ebene hinunterrutschenden Bauelementes bis zur Auslösung des Verfahrensschrittes Kennzeichnen vergeht. Die bedeutet bei der technischen Realisierung, daß die Zeit, die für die optoelektronische Erfassung des sich auf der schiefen Ebene bewegenden Bauelementes, für die Informationsverarbeitung und für die elektronische Auslösung der Kennzeichnungsimpulse benötigt wird, den Weg s_3 festlegt.

Der vom elektronischen Bauelement während der Kennzeichnung 2 zurückgelegte Weg s' wiederum muß kurz sein. Es hat sich als günstig erwiesen, wenn s' 10% der Linienstärke der Kennzeichnungssymbole nicht überschreitet, weil die Kennzeichnungen sonst unscharf und im Extremfall so verwischt werden, daß sie nicht mehr lesbar sind. Dem Verfahrensschritt der Kennzeichnung

schließt sich der einer Kontrolle an. Diese Kontrolle kann optisch oder optoelektronisch am gekennzeichneten elektronischen Bauelemente 3 erfolgen. Das Focussieren und Ablenken 4 und das eventuelle Schablonieren 5 der zur Kennzeichnung verwendeten Laserstrahlung erfolgt gemäß bekanntem Stand der Technik. Der Weg Kennzeichnen/Kontrolle s_4 kann beim erfindungsgemäßen Verfahren beliebig gewählt werden. Insgesamt ist jedoch anzustreben, daß die Summe

$$s_1 + s_2 + s_3 + s' + s_4$$

minimiert wird, um die Durchlaufzeit der Bauelemente bei der Kennzeichnung gering zu halten. Das Kennzeichnen von elektronischen Bauelementen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ermöglicht, die mit Laserkennzeichnung realisierbare Geschwindigkeit annähernd zu erreichen, ohne daß für den Transport der Bauelemente mechanisch bewegte Teile benötigt werden. Diese Durchsatzserhöhung ist mit einer Ausbeuteerhöhung verbunden, weil die Bauelemente bei der Kennzeichnung nicht mehr mit mechanisch bewegten Teilen in Verbindung kommen und durch diese nicht in ihrer Qualität beeinträchtigt werden können, insbesondere keine Deformationen der Anschlüsse auftreten. Die Automatisierung des technologischen Prozesseschrittes „Kennzeichnen elektronischer Bauelemente“ wird durch das erfindungsgemäße Verfahren erleichtert.

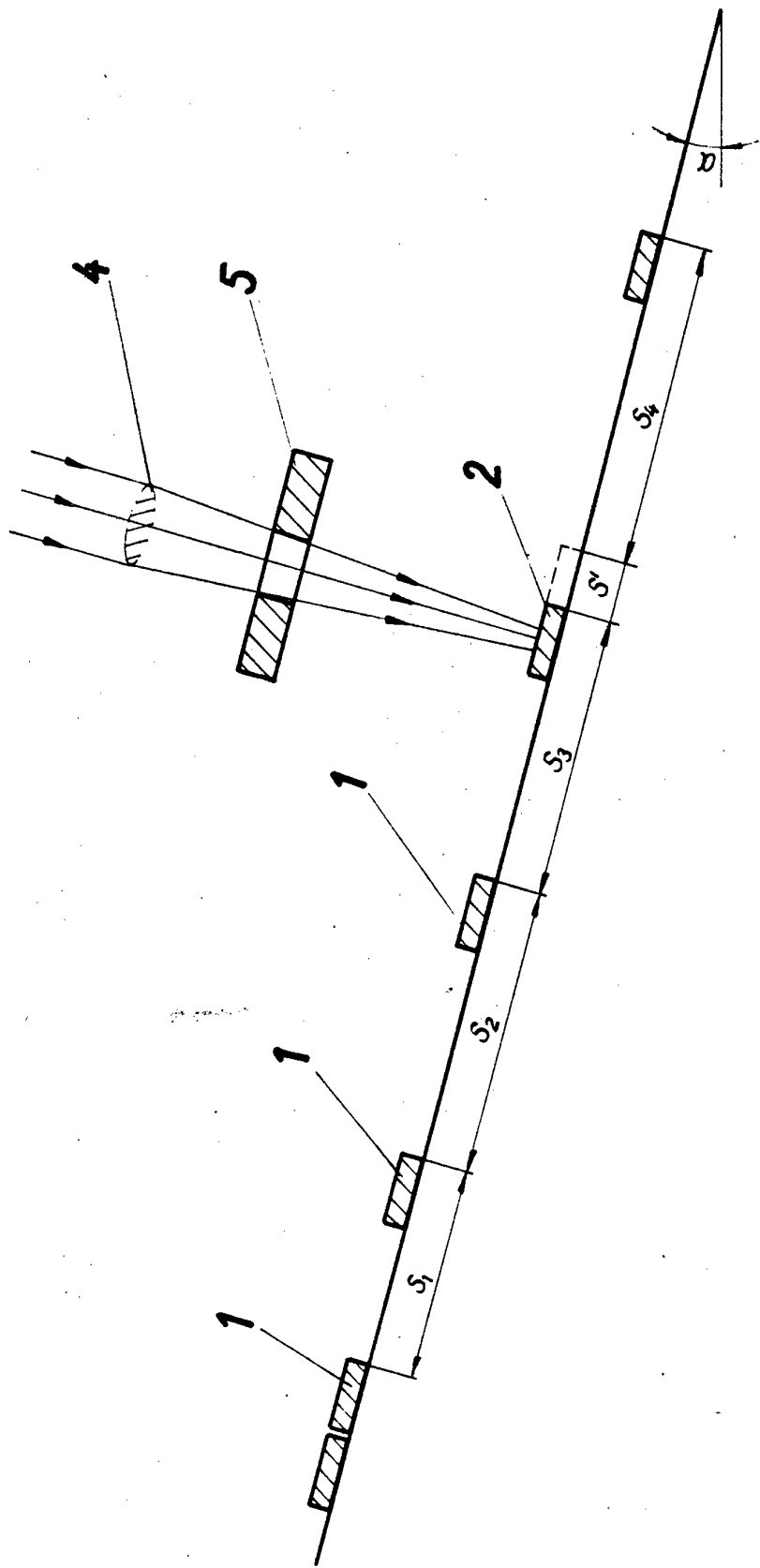


Fig. 3

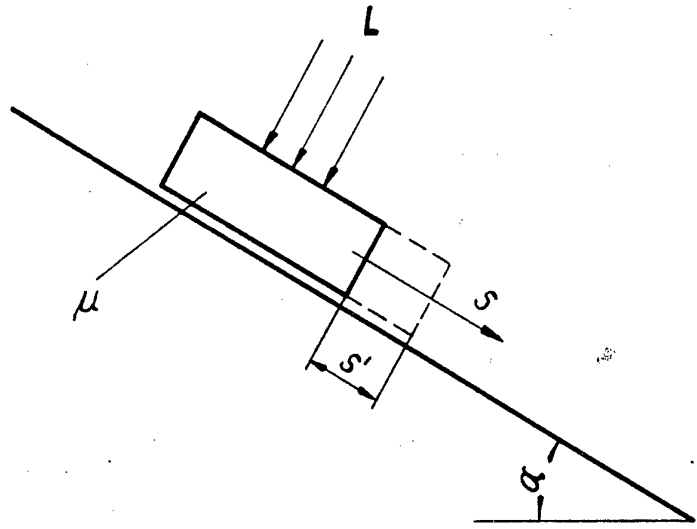


Fig. 1

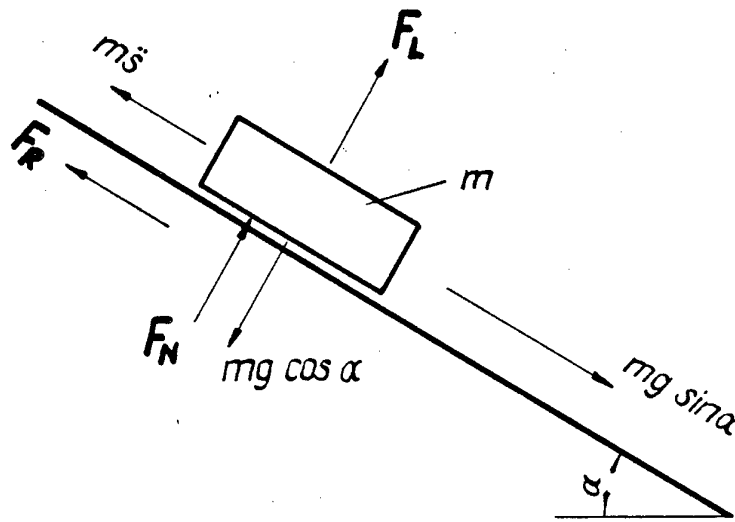


Fig. 2