



(12) Erfindungsschutzpatent

(11) DD 290 762 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) H 05 K 13/02

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD H 05 K / 336 107 3	(22)	22. 12. 89	(44)	06.06.91
(71)	siehe (73)				
(72)	Eichler, Rüdiger, Dipl.-Ing.; Lange, Lutz, Dipl.-Ing.; Munzke, Karl-Heinz; Prietzsch, Dieter, Dipl.-Ing., DE				
(73)	VEB Werk für Fernsehelektronik im VEB Kombinat Mikroelektronik, Ostendstraße 1-14, O - 1160 Berlin, DE				
(54)	Verfahren zum Transport und zur Positionierung von flexiblen, insbesondere dünnen bandförmigen Bauelementeträgern				

(55) Halbleiterbauelement; Leiterplattenträgerstreifen; Montage; optische Abtastung; Positionierung; Trägerstreifen; Sensorsystem

(57) Verfahren zum Transport und zur Positionierung von flexiblen, dünnen bandförmigen Bauelementeträgern mit einem schlupffreien Vorschub für eine frei wählbare Schrittgröße und Einrichtungen zur Positionierung für die Montage hybrider Halbleiterbauelemente. Erfindungsgemäß werden in einer Bearbeitungsstation benachbarte Markierungen von positionsempfindlichen Fotodioden vor und nach einem Transport von Markierung zu Markierung abgetastet und bezüglich Koordinaten- und Transportfehler sowie Bauelementetyp ausgewertet und die ermittelten Daten nach einem Soll-Ist-Vergleich sowohl der Montageeinrichtung als auch dem Vorschubsystem zugeführt.

Patentanspruch:

Verfahren zum Transport und zur Positionierung von flexiblen, insbesondere dünnen bandförmigen Bauelementeträgern mit einem schlupffreien Vorschubantrieb für eine frei wählbare Schrittgröße als n-faches einer minimalen Schrittweite mit Einrichtungen zur Positionierung und Korrektur der Positionierung, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer Bearbeitungsstation (6) benachbarte Markierungen (3, 4), welche für jedes Bauelement (2) auf dem bandförmigen Bauelementeträger (1) flächig aufgebracht und mit einem Durchbruch versehen sind, von positionsempfindlichen Fotodioden vor bzw. nach einem Transport von Markierung zu Markierung abgetastet und bezüglich Koordinaten- und Transportfehlern in x-Richtung und Koordinaten- und Winkelfehlern in y-Richtung sowie Bauelementtyp ausgewertet werden und daß nach erfolgtem Soll-Ist-Vergleich die Differenzdaten und der Bauelementtyp sowohl der Montageeinrichtung als auch dem Vorschubsystem (5) zugeführt werden.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet

Die Erfindung ist anwendbar bei der Montage von hybriden Halbleiterbauelementen auf Leiterplattenbasis.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Trägerstreifen in der Halbleiterfertigung werden über Transportsysteme den einzelnen Bearbeitungsstationen in den Montageeinrichtungen zugeführt. Der Transportschritt erfolgt über Kurvenscheiben im Pilgerschritt, die dem jeweiligen Bauelemente-Raster angepaßt sind, einem Zangentransport oder über Reibrollen. In jedem Falle erfolgt die Positionierung der Trägerstreifen in den Bearbeitungspositionen durch mechanische Einrichtungen, wie zum Beispiel zylindrische oder kegelige Zentrierstifte, die den Gegebenheiten des Bauelemente-Trägers angepaßt sind.

Diese Lösung ist für dünne Leiterplattenträgerstreifen problematisch, da die zur mechanischen Positionierung benutzten Löcher belastet werden und im gesamten Fertigungsablauf die Fertigungstoleranzen negativ beeinflussen.

Des weiteren sind diese Lösungen typspezifisch, d. h. bei einem Wechsel der zu fertigenden Bauelemente (Änderung des Bauelementerasters auf dem Träger) ist eine Umrüstung bzw. Austausch der Transportstrecke erforderlich, der mit unproduktiven Zeiten verbunden ist.

Darüber hinaus existieren Lösungen zur berührungslosen Positionierung mit optischen Mitteln, wie Mustererkennungssystemen und Sensoren zur Abtastung geeigneter Marken (siehe G01 D 5/26).

Die bekannten technischen Lösungen sind mit verschiedenen Nachteilen behaftet:

- Der Einsatz von Mustererkennungssystemen ist aufwendig und teuer.
- Abtastung mit optischen Sensoren erfordern ein kompliziertes Markensystem, wenn die Lageabweichungen quantitativ erfaßt werden sollen. Mit derartigen Sensoren ist die Fehllage in der Regel nur in einer Achse erfaßbar.
- Mechanische Lösungen sind mit Toleranzen verbunden, die die Bauelementequalität negativ beeinflussen. Bei großflächigen Bauelementen oder bandförmigen Trägern ist eine Zentrierung, die mit einem Winkelfehler (Orientierungs- oder Schnittfehler) der Bauelemente zum Trägermaterial verbunden ist, aufgrund der Bauelementeführung nur sehr begrenzt möglich. Hinzu kommen die unvermeidlichen Umrüstzeiten beim Typenwechsel.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine materialschonende Positionierung dünner, flexibler Trägerstreifen unter Einbeziehung vorhandener Orientierungsfehler und unterschiedlicher Bauelementeraster auf dem Träger.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung eines Verfahrens, zum Transport und der Positionierung von dünnen, bandförmigen Bauelementeträgern bei der Bauelementemontage.

Das Gesamtsystem Trägerstreifen-Transporteinrichtung soll so gestaltet sein, daß bei einheitlichen Außenabmessungen eine mechanische Umrüstung vermieden wird. Ein bestimmter Toleranzbereich der Bauelemente auf dem Träger ist zu akzeptieren. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß auf dem Bauelementeträger am Anfang und Ende jedes Bauelements eine Markierung, bestehend aus einem Durchbruch in einer lichtundurchlässigen Fläche, angebracht wird. Anfangs- und Endmarkierung aufeinanderfolgender Bauelemente können dabei zusammenfallen. Mit einer geeigneten schlupffreien Vorschubeinrichtung wird der Bauelementeträger in eine Bearbeitungsstation transportiert, wobei er ständig gegen eine Bezugskante gedrückt wird. In der Bearbeitungsstation befindet sich ein Sensorsystem mit einer positionsempfindlichen Fotodiode, auf die die Anfangsmarkierung abgebildet wird und aus deren Signalen Differenzwerte zu einer Sollage in x- und y-Richtung berechnet werden. Nach einem weiteren Transportschritt zur Endmarkierung des Bauelements wird der

Abtastprozeß wiederholt. Da das Bauelement sich jetzt vollständig in der Bearbeitungsstation befindet, repräsentieren die gemessenen x- und y-Differenzen Lageabweichungen, die entweder über Veränderungen der Montagekoordinaten der übergeordneten Einrichtung oder in x-Richtung durch das Vorschubsystem ausgeglichen werden. Der Vergleich der Y-Differenzwerte von Anfangs- und Endmarkierung erfaßt Winkelfehler, die ebenfalls über die Montageeinrichtung ausgeglichen werden. Ein Bauelementtyp wird durch den Abstand von Anfangs- und Endmarkierungen gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert werden.

Fig. 1: zeigt den Bauelementeträger 1 mit den am Rand angeordneten metallisierten Strukturen 4 und Durchbrüchen 3. Der Bauelementeträger ist durch Länge, Breite und Dicke definiert. Anfangs- und Endmarken benachbarter Bauelemente 2 fallen zusammen, deren Abstand A ist typspezifisch und definiert ein Raster, in welchem die Bauelemente beginnend am Trägeranfang angeordnet sind.

Fig. 2: zeigt einen Ausschnitt aus der Transporteinrichtung. Als Vorschubsystem 5 werden schrittmotorgetriebene Rollen verwendet, mit denen die Bauelemente 2 in einer Trägerstreifenführung 7 so transportiert werden, daß sie mittels Blattfedern ständig gegen die das Sensorsystem 10 tragenden Führungsschiene gedrückt werden. Die Bearbeitungsposition 6 der Montageeinrichtung ist so angeordnet, daß der Abstand B Montageposition--Sensorsystem größer als das maximal auftretende Bauelementeraster ist. Das Sensorsystem 10 ist in Figur 3 gezeigt. Es besteht aus einer Infrarotdiode 9 und einer positionsempfindlichen Fotodiode 8. Die Flächen der Fotodiode und der Markierung 4, sowie die auftretenden Trägertoleranzen und Transportungenauigkeiten müssen so aufeinander abgestimmt sein, das in jeder möglichen Lage des Bauelements zum Sensorsystem ein eindeutiges Positionssignal entsteht (Vermeidung von Nebenlicht).

Mit dem Rollensystem wird der Trägeranfang mit schneller Geschwindigkeit zum Sensorsystem transportiert. Es erfolgt die Positionsbestimmung. Dabei werden x- und y-Abweichung dx_1 und dy_1 vom Nullpunkt der Fotodiode (Sollage) festgehalten. Mit dem folgenden Transportschritt wird die Endmarke des Bauelements in das Sensorsystem gefahren. Dabei entspricht der Vorschub V dem Bauelementeraster abzüglich des maximal zu erwartenden Fehlers dm und der Lagedifferenz während der ersten Messung

$$V = A - dm - dx_1.$$

Es erfolgt eine erneute Markenabtastung mit den Ergebnissen dx_2 und dy_2 . In der beschriebenen Anordnung wird der Fehlerausgleich dx_2 nicht über die Montageeinrichtung, sondern mittels des Vorschubsystems ausgeführt. Voraussetzung ist eine genügend hohe Auflösung des Vorschubantriebs. Mit langsamerem, schlupffreiem Vortrieb wird ein Vorschub

$$V = B - A - dx_2$$

zur Bearbeitungsposition ausgeführt.

Die Werte dy_2 und $(dy_1 - dy_2)/A$ werden der Montageeinrichtung zur Korrektur der Bearbeitungskordinaten in y (Absolutverschiebung und Winkelfehler) übergeben.

Die Werte dx_2 und dy_2 werden als dx_1 und dy_1 für das folgende Bauelement weiterverwendet. Nach einem erneuten schnellen Vorschub

$$V = 2 \cdot A - B - dm$$

erfolgt die Zweitmessung für das nächste Bauelement. Diese Bearbeitungsstufen werden zyklisch wiederholt.

Zur Typidentifikation wird der Zyklus in der Weise abgewandelt, daß der Vortrieb nach der ersten Messung auf einem Trägerstreifen mit langsamer Geschwindigkeit solange erfolgt, bis die Endmarkierung des Bauelements den Nullpunkt der positionsempfindlichen Fotodiode erreicht. Aus der mitlaufenden Schrittzählung ist die Größe A, die dem Abstand zwischen zwei Markierungen entspricht, rekonstruierbar und damit der Typ, der zur Aktivierung entsprechender Variablenätze an die Montageeinrichtung übergeben wird. Aus Zeitgründen erfolgt die Typidentifizierung nur zu Produktionsbeginn oder nach einer Anforderung durch den Bediener oder den Leitreehner der Produktionslinie.

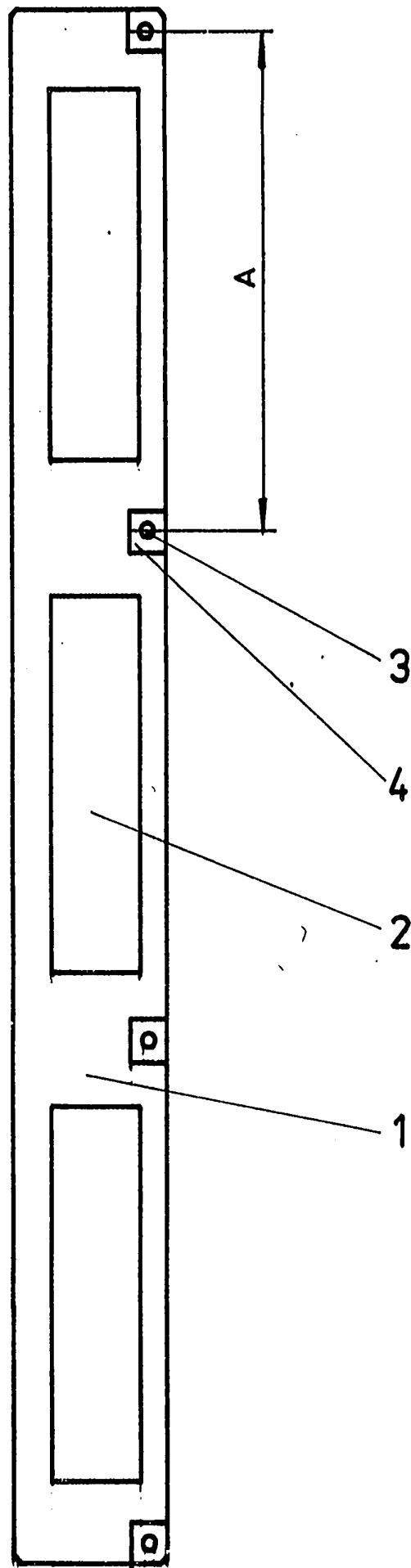


Fig. 1

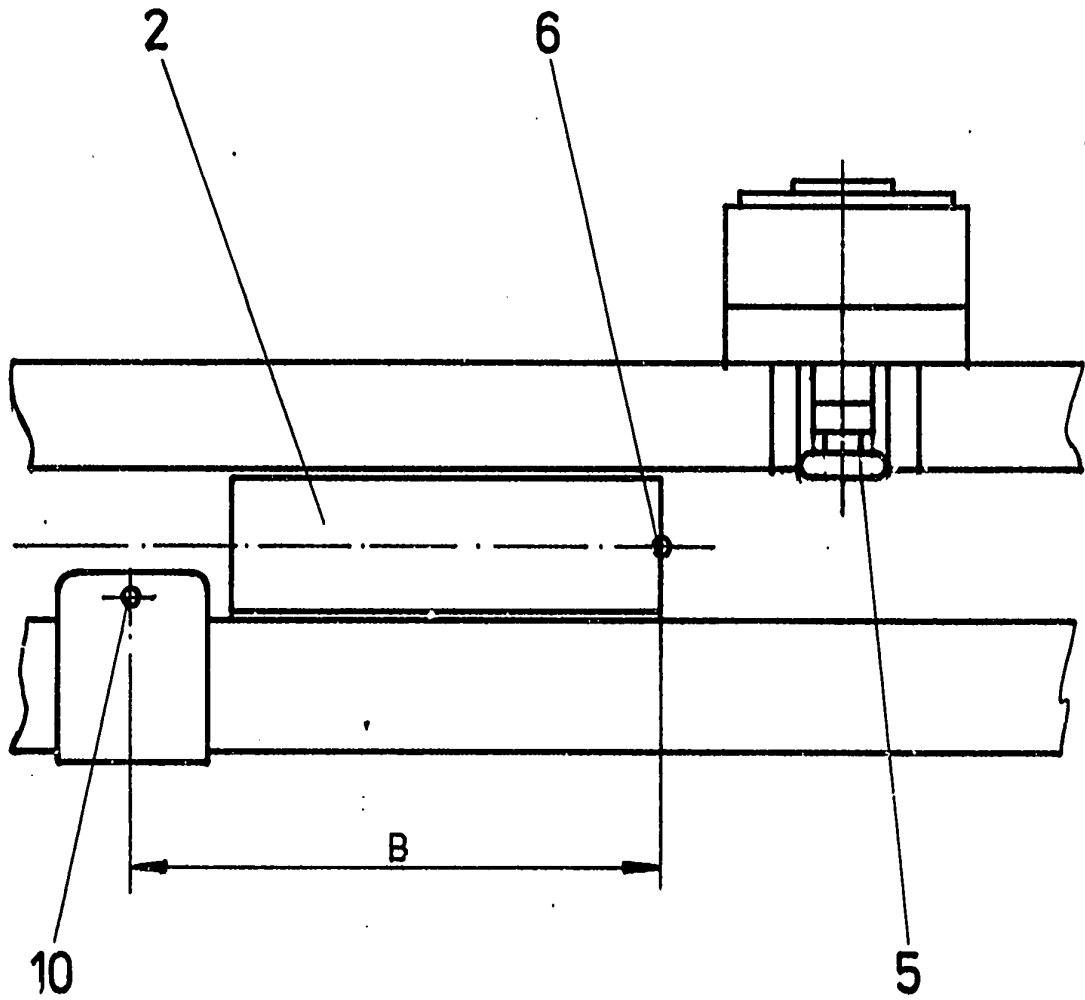


Fig. 2

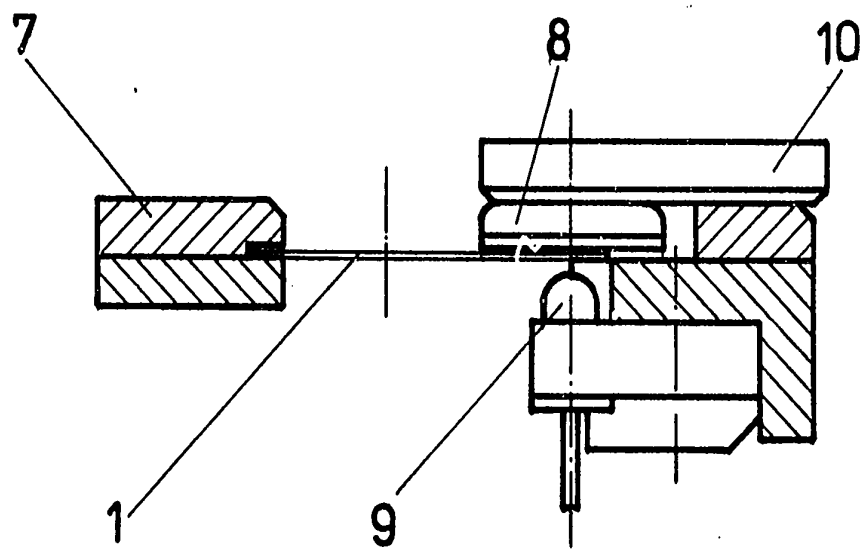


Fig. 3