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

(10) **DE 698 23 741 T2** 2005.04.28

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 885 724 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 23 741.2**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 111 243.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **18.06.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.12.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **12.05.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.04.2005**

(51) Int Cl.[7]: **B41J 2/155**
B41J 2/16

(30) Unionspriorität:
16279797 19.06.1997 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München

(72) Erfinder:
Suzuki, Takumi, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahlkopf und Verfahren zum Herstellen des Tintenstrahlkopfes**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs.

Zugehöriger Stand der Technik

[0002] Ein Tintenstrahlkopf gemäß dem Stand der Technik ist durch Ultraschallwellen, Wärme oder dgl. mit einem Verbindungsträger verbunden, der an einem Band eine Verkabelung vorgesehen hat, aber wenn es sich um einen Kopf handelt, der das Drucken mit Farbe beherrscht, ist es notwendig, zwei oder mehrere Sorten von Tinte an einem zu bedruckenden Gegenstand anhaften zu lassen, und es gibt ein Verfahren, gemäß dem eine Unterteilung in einem Kopf vorgesehen ist und eine Vielzahl von Tinten ausgelassen wird, und ein Verfahren, in dem einer Vielzahl von Tinten entsprechende Köpfe angeordnet werden und die Tinten ausgelassen werden. In dem Fall eines Kopfs, der in der Lage ist, eine Vielzahl von Tinten separat in einem einzelnen Kopf auszulassen, ist es möglich, das Ausrichten für jede Farbe vollständig durch eine Fotomaske während der Musteraufbringung zu bewirken. Jedoch wird in dem Fall eines Farbkopfs unter Verwendung eines Verfahrens zum Bereitstellen eines Kopfs für jede Farbe und zum Anordnen der Köpfe die während des Ausrichtens der Köpfe zulässige Abweichung kleiner, wenn die Auflösung des Druckens höher wird, und es wird erforderlich, die Köpfe bei einer sehr hohen Genauigkeit zu montieren. Bspw. liegt in dem Fall von herkömmlichen 360 DPI der Punktabstand der Auslassdüsen im Bereich von 70 μm und daher wird der Durchmesser der Tinte, wenn die Tinte an dem zu bedruckenden Gegenstand angekommen ist, 80 bis 90 μm groß und die zum Ausrichten erforderliche Genauigkeit liegt im Bereich von ±10 μm. In dem Fall dieses Genauigkeitsgrads ist die Ausrichtung in θ-, x-y- und z-Richtungen ausreichend möglich. Jedoch sind gemäß der letzten Entwicklungen Köpfe mit einer doppelten Dichte als die des Stands der Technik, d. h. mit einer hohen Auflösung von 600 bis 720 DPI, weit verbreitet. Daher liegt der Punktabstand der Auslassdüsen zwischen 35 und 40 μm und die Genauigkeitsnotwendigkeit zum Ausrichten beläuft sich im Bereich von ±2 bis ±5 μm.

[0003] Daher wird es nun notwendig, wenn ein Kopf für jede Farbe wie in dem Stand der Technik verwendet wird, die Köpfe äußerst genau in allen θ-, x-, y- und z-Richtungen zu montieren. Jedoch bedient sich das Montageverfahren gemäß dem Stand der Technik einem Verfahren, bei dem die Position des Kopfs mit einem zu einer externen Elektrode verbundenen Chip durch Bildverarbeitung bestimmt wird und der Kopf dann durch Kunstharz oder dgl. daran gesichert wird. Daher ist es notwendig, den Kopf zu halten oder anzudrücken, damit er sich für die Zeitspanne, bis das Kunstharz ausgehärtet ist, nicht bewegt. Allerdings wird es schwierig, wenn zum Erreichen einer Kostenreduzierung die Größe des Kopfs klein wird, einen Raum zum Ausüben des Andrückvorgangs zu sichern und es wird schwierig, eine höchst genaue Montagezuverlässigkeit zu bewirken.

[0004] Bspw. ist in dem Dokument US 5,469,199 ein Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gezeigt. Hierin wird ein Materialstreifen mit einer Vielzahl von Drosselgruppen, Leiterbahnen und Fluidkanälen ausgebildet. Dann wird eine Vielzahl von Trägern an dem Streifen befestigt, wobei jeder Träger einer Drosselgruppe gegenübersteht und Ausstoßelemente zum Ausstoßen von Tinte durch die Drosseln des Streifens aufweist. Gemäß dieser Lösung ist beim Befestigen der Träger an dem Streifen ein hohes Maß an Genauigkeit erforderlich.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs zu schaffen, das in Hinsicht auf die vorstehend erläuterten Probleme verbessert ist.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einem Herstellungsverfahren eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Modifikationen sind in den abhängigen Ansprüchen dargelegt.

[0007] Wenn zumindest zwei Köpfe aneinander ausgerichtet werden und an einen Verkabelungsträger angefügt oder daran angehaftet werden, der einen mit Leitern ausgebildeten externen Verbindungsanschluss hat, und der Träger für zumindest jeweils zwei oder mehrere Köpfe geschnitten wird, wonach ein Tintenstrahlkopf mit den ausgeschnittenen Segmenten als eine Einheit an einem Stützelement montiert wird, kann eine gewünschte Positionsgenauigkeit relativ einfach erreicht werden, selbst wenn eine hohe Montagegenauigkeit wie in einem Farbdrucker einer hohen Auflösung erforderlich ist.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] **Fig.** 1A, 1B und 1C sind Ansichten zum Veranschaulichen eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, wobei **Fig.** 1A eine Draufsicht während des tatsächlichen Montierens eines TAB-Films (TAB: automatisiertes Bandklebeverfahren), **Fig.** 1B eine Draufsicht in einem Zustand ist, in dem der TAB-Film aus **Fig.** 1A für drei Köpfe geschnitten wurde, und **Fig.** 1C eine Seitenansicht einer Kopfeinheit ist, die mit dem TAB-Film aus **Fig.** 1B vollendet ist, welches für jeden der drei auf ein Stützelement **6** zementierten Köpfe geschnitten ist.

[0009] **Fig.** 2A und 2B veranschaulichen die Schwierigkeiten bei dem gegenwärtigen Montageverfahren gemäß dem Stand der Technik, wobei **Fig.** 2A eine Draufsicht ist und **Fig.** 2B eine Seitenansicht ist.

[0010] **Fig.** 3 ist eine schematische Ansicht, die ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0011] **Fig.** 4 ist eine schematische Ansicht, die noch ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0012] **Fig.** 5A, 5B und 5C sind schematische Ansichten, die ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulichen, wobei **Fig.** 5A einen mit Leiterelementen ausgebildeten Verkabelungsträger **5** zeigt, **Fig.** 5B ein Stützelement **6** zeigt, an dem Köpfe **1**, **2** und **3** installiert sind und **Fig.** 5C einen Zustand zeigt, in dem **Fig.** 5A und 5B zusammengefügt wurden.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0013] Die vorliegende Erfindung sieht insbesondere ein Montageverfahren vor, das in der Positionierungsgenauigkeit eines Tintenstrahlkopfs mit einer hohen Auflösung beim Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gut ist, wobei als ein Verfahren zum Verbinden eines Leiterelements mit einer Elektrode, die nach außen zu bringen ist, eine Leiterverbindung bewirkt wurde, die das Verbinden des Leiterelements durch Wärme, Ultraschallwellen oder dgl. aufweist.

[0014] Bislang wurde, wie in den **Fig.** 2A und 2B gezeigt ist, jeder Verkabelungsträger **5'**, der einen Kopf auf sich trägt, an einem Stützelement **6** ausgerichtet, um dadurch einen Tintenstrahlkopf mit einer Vielzahl an Köpfen herzustellen, und daher wurden, wie in **Fig.** 2A gezeigt, Abweichungen **8** erzeugt und es wurde schwierig, den Kopf mit einer guten Positionierungsgenauigkeit zu montieren.

[0015] Im Gegensatz dazu wird in den **Fig.** 1A bis 1C, die konzeptionelle Ansichten zum Veranschaulichen eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung sind, ein in einem Halbleiterzustand ausgebildeter Tintenstrahlkopf dem Zerschneiden durch eine Klinge ausgesetzt, wie dies in dem Stand der Technik der Fall ist, um jeden Chip zu erzeugen. Diese Chips werden an einem Montagegestell in einem gewünschten Positionsverhältnis angeordnet und werden an einem Montagegerät für einen Verkabelungsträger, wie z. B. einen TAB-Film montiert, wonach sie elektrisch an den Verkabelungsträger angefügt werden. Danach wird ein Dichtungskunstharz **7** zum Aufbauen der Isolierung und der Fügefestigkeit des gefügten Abschnitts auf den elektrisch gefügten Abschnitt aufgebracht und ausgehärtet (**Fig.** 1A).

[0016] Wenn während der Montage dieses TAB-Films Köpfe für Farben (ein Kopf Y(1), ein Kopf M(2) und ein Kopf C(3)) aufeinanderfolgend montiert werden und danach dieser TAB-Film für alle drei Köpfe (**Fig.** 1B) geschnitten wird, wird eine Kopfeinheit ausgebildet, in der Köpfe für Farben angeordnet sind. Der herkömmliche TAB-Film-Montageapparat ist mit einer Vorrichtung zum Erfassen der Positionen der darauf zu ladenden Chips versehen und ein Winkel θ und vertikale und horizontale Abweichungen X und Y werden korrigiert, so dass sie korrekt werden, und beim Montieren der Chips durch diesen Apparat wird eine Ausrichtungsgenauigkeit im Bereich von ±2 bis ±8 μm einfach durchführbar. Die auf diese Art und Weise ausgebildete Einheit wird in eine Form gegeben und eine Übertragungsformausbildung wird durch Formkunstharz ausgeführt, wodurch die Kopfeinheit der vorliegenden Erfindung vollendet wird. Auch wenn die Übertragungsformgebung nicht bewirkt wird, wird diese Einheit intakt auf eine Grundplatte gesteckt, wodurch der Kopf der vorliegenden Erfindung vollendet wird. Bezugszeichen **4** bezeichnet Leitungen, Bezugszeichen **5** bezeichnet einen Verkabelungsträger (TAB: automatisiertes Bandklebeverfahren) und Bezugszeichen **6** bezeichnet ein Stützelement.

[0017] **Fig.** 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Ein in einem Waferzustand ausgebildeter Tintenstrahlkopf wird zum Herstellen jedes Chips einem Schneidevorgang durch eine Klinge ausgesetzt. Diese Chips werden auf dieselbe Art wie in dem vorstehenden Ausführungsbeispiel auf einen Montageapparat auf einer flexiblen Leiterplatte beladen. Wenn während dem Montieren auf diese flexible Leiterplatte Köpfe für Farben (ein Kopf Y(1), ein Kopf M(2) und ein Kopf C(3) nacheinander darauf geladen werden, wobei diese flexible Leiterplatte **9** für alle drei Köpfe geschnitten wird, wird eine Kopfeinheit ausgebildet, in der die Köpfe für Farben angeordnet sind. Ein herkömmlicher Apparat zum Montieren flexibler Leiterplatten ist mit einer Vorrichtung zum Erfassen der Positionen der darauf zu ladenden Chips versehen, und ein Winkel θ und vertikale und horizontale Abweichungen x und y werden so korrigiert, dass sie korrekt werden, und wenn die Chips durch diesen Apparat montiert werden, kann eine Positionsgenauigkeit im Bereich von ±2 bis ±8 μm einfach geschaffen werden. Wenn die auf diese Art ausgebildete Einheit in eine Form gegeben wird und eine Übertragungsformgebung ausgeführt wird, dann wird die Kopfeinheit der vorliegenden Erfindung vollendet. Wenn die Übertragungsformgebung nicht bewirkt wird, wird diese Einheit intakt auf eine Grundplatte gesteckt, wodurch der Kopf der vorliegenden Erfindung vollendet wird.

[0018] **Fig.** 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel

der vorliegenden Erfindung. Ein in einem Waferzustand ausgebildeter Tintenstrahlkopf wird dem Schneiden durch eine Klinge ausgesetzt, um jeden Chip zu erzeugen. Diese Chips werden auf einen Montageapparat auf eine Aramid-Kunstharz imprägnierte Papierverkabelungsgrundplatte auf dieselbe Art und Weise wie in den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen geladen. Wenn während der Montage auf diesen mit Aramid-Kunstharz beschichteten Papierverkabelungsträger Köpfe für Farben (ein Kopf Y(1), ein Kopf M(2) und ein Kopf C(3)) aufeinanderfolgend montiert werden, um dadurch diesen mit Aramid-Kunstharz imprägnierte Papierverkabelungsträger **10** für jeden der drei Köpfe zu schneiden, wird eine Kopfeinheit ausgebildet, in der die Köpfe für die Farben angeordnet sind. Ein herkömmlicher Montageapparat für einen mit Aramid-Kunstharz beschichteten Papierverkabelungsträger ist mit einer Vorrichtung versehen, um die Positionen der darauf geladenen Chips zu erfassen, und ein Winkel θ und vertikale und horizontale Abweichungen X und Y werden korrigiert, so dass sie genau werden, und beim Montieren der Chips durch diesen Apparat wird es möglich, die Ausrichtungsgenauigkeit im Bereich von ±2 bis ±8 μm einfach zu bewirken.

[0019] **Fig.** 5A bis 5C zeigen noch ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. **Fig.** 5A zeigt einen mit Leiterelementen versehenen Verkabelungsträger **5**, **Fig.** 5B zeigt ein Stützelement **6**, auf dem Köpfe **1**, **2** und **3** installiert sind und **Fig.** 5C zeigt einen Zustand, in dem die **Fig.** 5A und 5B zusammengebracht wurden. Eine in einem Waferzustand vollendete Kopfeinheit war dem Schneiden durch eine Klinge ausgesetzt und wurde in einzelne Segmente getrennt, wonach X, Y und θ kontrolliert wurden und der Kopf wurde an einer Stützgrundplatte **6**, wie z. B. einer Polyimid-Grundplatte, einer Si-Grundplatte oder einem mit Aramid imprägnierten Papier, von dem der thermische Expansionskoeffizient gleich oder nahezu der des Chips (**Fig.** 5B) ist, montiert und wurde auf einem Grundelement (**Fig.** 5A), welches das mit Verkabelung ausgebildete und mit Aramid imprägnierte Papier aufweist, gefügt. Durch diese Vorgangsweise kann die Positionsabweichung, die durch das Erwärmen (für gewöhnlich 130 bis 200°C) einer Chipstufe in dem Fügezustand verursacht wird, indem der thermische Expansionskoeffizient der Trägergrundplatte, an der der Kopf montiert ist, kleiner oder gleich der einer für das Elektrodenzusammenfügen verwendeten Verkabelungssubstrat ist, korrigiert werden, und das Fügen kann bei 1 bis 8 μm zusammen mit der Montagegenauigkeit durchgeführt werden. Zudem kann in diesem Fall ein ausreichender Rand an dem äußeren Umfangsabschnitt der Chips sichergestellt werden, und daher wird es möglich, die Chips versuchsweise unter Verwendung eines lichthärtenden Kunstharzes auszuhärten und es wird auch möglich, die Positionierung zu bewirken, ohne die Chips herunterzuhalten, oder die Zeit zum Herunterhalten der Chips wird minimiert. Danach wird zum Verbessern der Isolierung des gefügten Abschnitts und zum Erhöhen der Festigkeit des gefügten Abschnitts eine Dichtung durch Dichtungskunstharz bewirkt. Ferner wird die auf diese Art und Weise gefertigte Kopfeinheit an eine Grundplatte aufgeklebt, um dadurch den Kopf der vorliegenden Erfindung zu vollenden.

[0020] In dem in den **Fig.** 5A bis 5C gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Verfahren den Schritt zum Kleben zumindest eines oder mehrerer Köpfe an einem Trägerelement auf und danach den Schritt zum Fügen der Elektroden des Kopfs an ein Verkabelungssubstrat.

[0021] Das heißt, eine Vielzahl von Köpfen, deren Ausrichtung genauestens bewirkt wurde, werden an einem Trägerelement angeordnet und werden an letzterem angeklebt. Diese werden an einem Verkabelungsträger, das einen TAB-Film aufweist, einer flexiblen Leiterplatte oder einem mit einer Verkabelung ausgebildeten mit Aramid imprägnierten Papier durch Wärme, Ultraschallwellen oder dgl. angefügt. Nachdem das elektrische Fügen erledigt wurde, wird der Verkabelungsträger geschnitten, und wenn das Stützelement auf ein mit einem Tintenstrompfad ausgebildetes Grundelement aufgeklebt wird, wird der Kopf der vorliegenden Erfindung vollendet.

[0022] Wie vorstehend beschrieben, wird gemäß der vorliegenden Erfindung die höchstgenaue Montage einer Vielzahl von Köpfen während der Elektrodenfügung durchgeführt und daher kann eine gewünschte Positionsgenauigkeit relativ einfach erreicht werden, selbst wenn eine sehr hohe Montagegenauigkeit, wie z. B. in einem Farbdrucker einer hohen Auflösung, erforderlich ist und zudem wird der Herstellungsprozess vereinfacht, und dies trägt zu einer Verringerung der Druckerkosten bei.

[0023] Wenn eine sehr hohe Montagegenauigkeit beim Montieren eines Tintenstrahlkopfs auf einem Trägerelement erforderlich ist, kann die gewünschte Positionsgenauigkeit relativ einfach erreicht werden und eine Verringerung von Kosten, die aus der Vereinfachung der Schritte des Prozesses resultiert, wird erreicht. Zumindest zwei Köpfe werden aneinander ausgerichtet und an einem Verkabelungsträger, das einen Außenanschlussterminal hat, der mit einem Leiter ausgebildet ist, angeklebt oder angefügt, und der Verkabelungsträger wird zumindest für zwei Köpfe geschnitten, woraufhin die geschnittenen Segment als eine Einheit an einem Stützelement montiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs, das die folgenden Schritte aufweist:

Ausrichten von zumindest zwei oder mehreren Köpfen (Y(1), M(2), C(3)) an einer Schablone, danach
Fügen oder Kleben der Köpfe (Y(1), M(2), C(3)) auf einen einzelnen Verdrahtungsträger (**5**), der eine Vielzahl von externen Verbindungsanschlussabschnitten hat, die den mit einem Anschlussdraht (**4**) ausgebildeten Köpfen (Y(1), M(2), C(3)) entsprechen, wobei das Verfahren weiterhin aufweist:
Schneiden des Verdrahtungsträgers für die zumindest zwei oder mehreren Köpfe (Y(1), M(2), C(3)) und Montieren der geschnittenen Segmente als eine Einheit an einem Stützelement (**6**).

2. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch
Ausführen des Verbindungsanschlussfügeschrittes, nachdem die Köpfe (Y(1), M(2), C(3)) an dem Verdrahtungsträger (**5**) klebgesichert wurden und bevor das Schneiden ausgeführt wird.

3. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch
Ankleben der Köpfe (Y(1), M(2), C(3)) an dem Verdrahtungsträger (**5**), nachdem der Schritt zum Fügen der Köpfe an die Anschlüsse des Verdrahtungsträgers (**5**) ausgeführt wurde und bevor das Schneiden ausgeführt wird.

4. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrahtungsträger (**5**), der die externen Verbindungsanschlussabschnitte hat, eine automatisierte Bandklebung (tape automated bonding) ist.

5. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrahtungsträger (**5**), der die externen Verbindungsanschlussabschnitte hat, eine flexible gedruckte Platte ist.

6. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrahtungsträger (**5**), der die externen Verbindungsanschlussabschnitte hat, ein Aramid-impregniertes Papier ist.

7. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (**6**) eine Polyimidplatte ist.

8. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (**6**) eine Si-Platte ist.

9. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der thermische Ausdehnungskoeffizient des Stützelements (**6**) gleich wie oder nahezu der thermische Ausdehnungskoeffizient der Köpfe (Y(1), M(2), C(3)) ist.

10. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfs gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (**6**) ein Aramid-impregniertes Papier ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1A

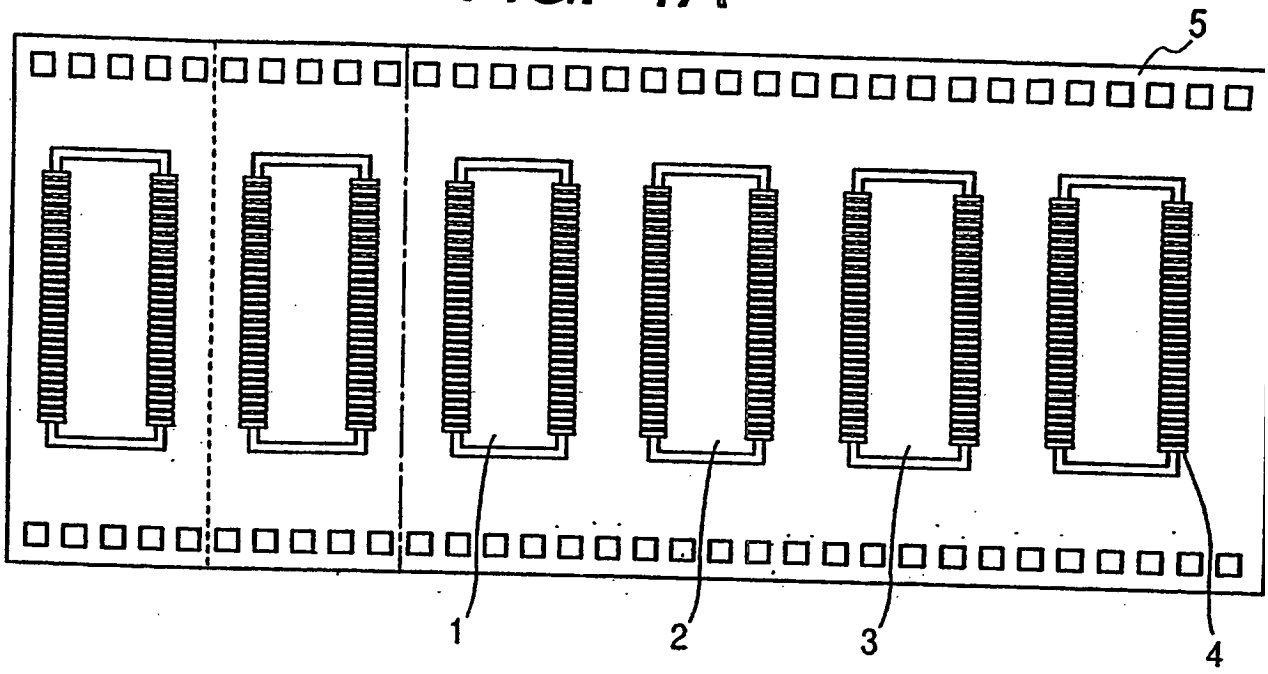

FIG. 1B

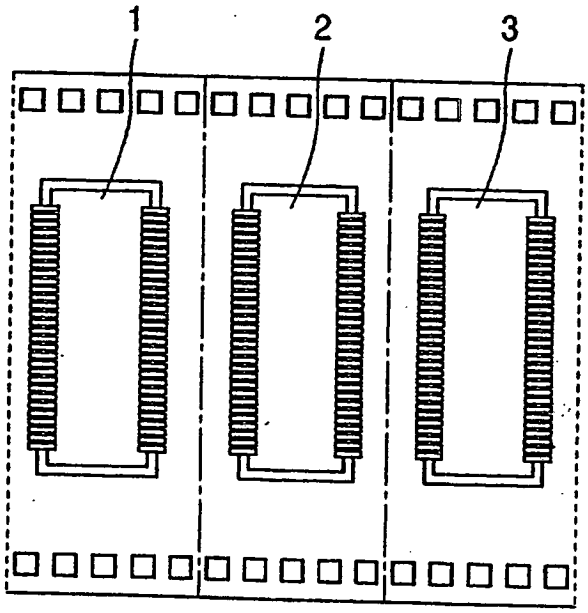

FIG. 1C

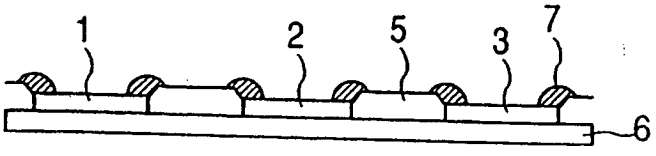

FIG. 2A

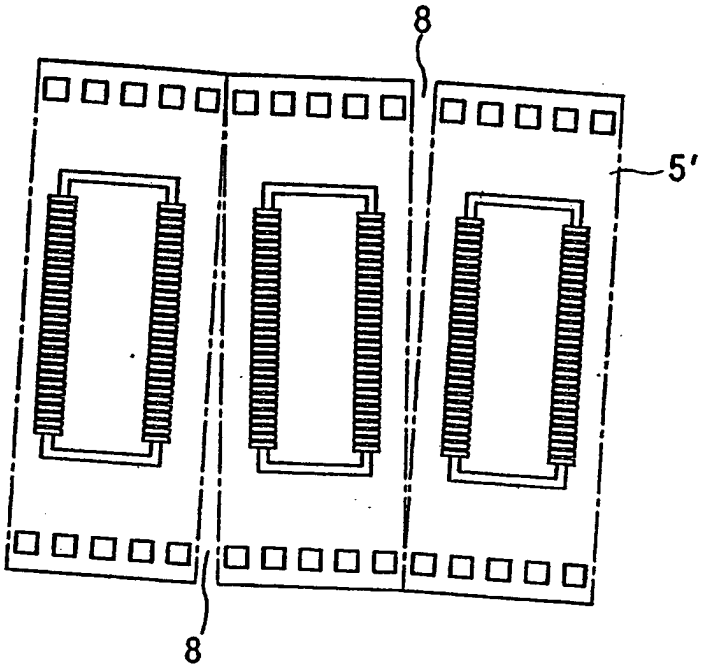

FIG. 2B

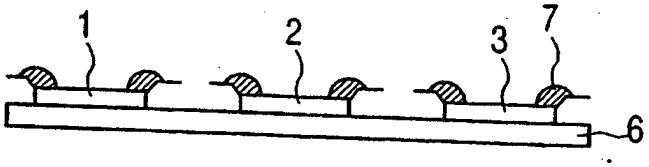

FIG. 3

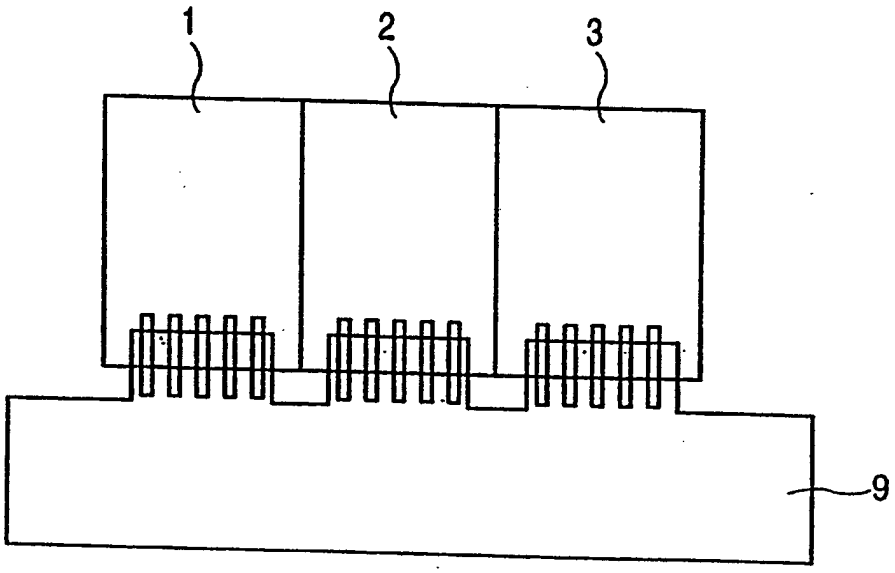

FIG. 4

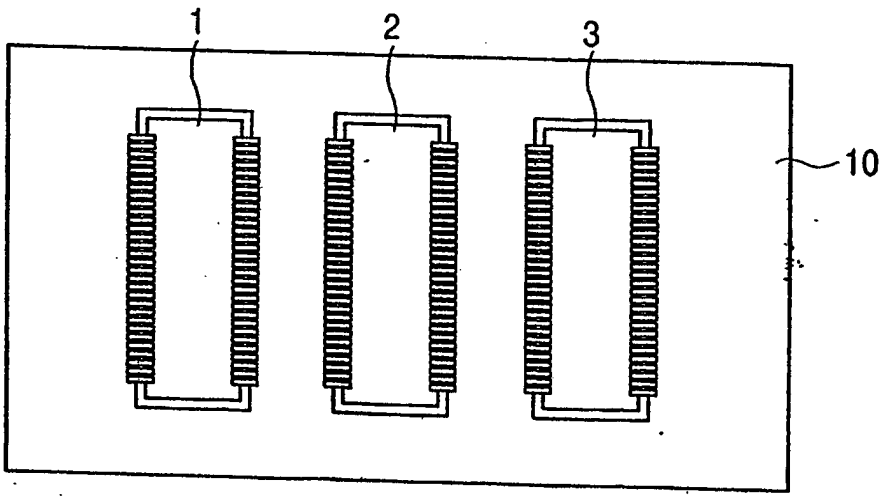

FIG. 5B

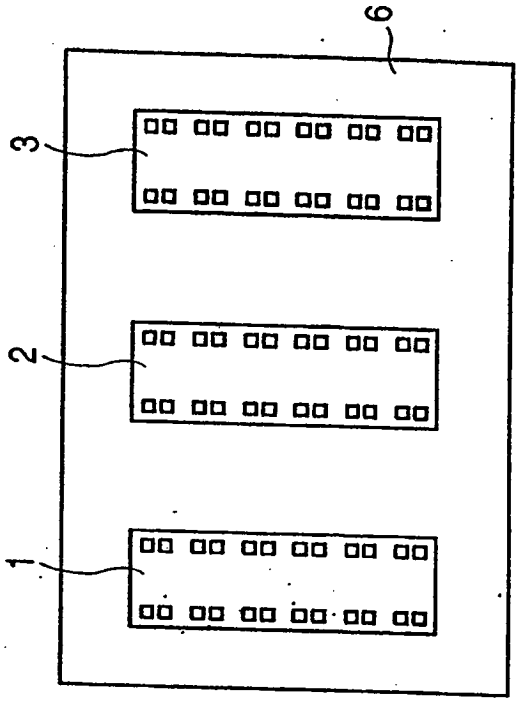

FIG. 5A

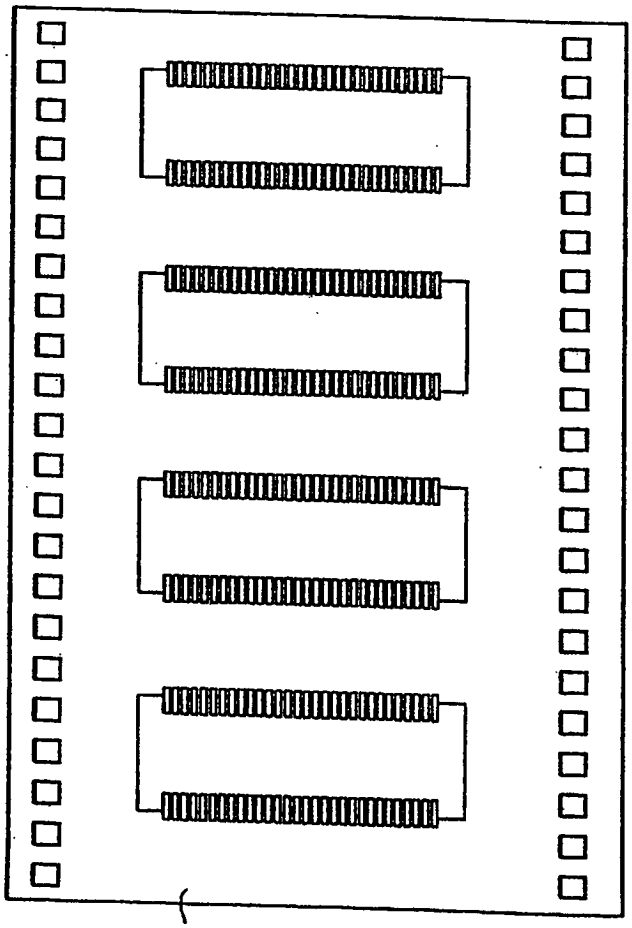

FIG. 5C

