



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 24 072 T2** 2006.02.09

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 001 364 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 24 072.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP99/02845**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 922 560.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/062026**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.05.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **02.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.05.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **09.03.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.02.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G06K 19/00** (2006.01)

H01F 5/00 (2006.01)

G06K 19/077 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

14718998 28.05.1998 JP

(73) Patentinhaber:

Shinko Electric Industries Co., Ltd., Nagano, JP

(74) Vertreter:

**WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und
Rechtsanwälte, 81541 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**AKAGAWA, M., Nagano-shi, Nagano 380-0921, JP;
ITO, D., Nagano-shi, Nagano 380-0921, JP**

(54) Bezeichnung: **CHIPKARTE UND FLACHSPULE DAFÜR**

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

GEGENSTAND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine IC-Karte und insbesondere eine IC-Karte des kontaktlosen Typs, sowie eine Flachspule, die für eine solche IC-Karte verwendet wird.

[0002] Die IC-Karte des kontaktlosen Typs weist auf: eine Flachspule, in der ein Leiter mehrfach um ein folienförmiges Kartenmaterial gewickelt ist; und einen Halbleiter, der elektrisch mit der Flachspule verbunden ist. Die Flachspule wirkt als eine Antenne, durch die eine Information zwischen einem Kartenprozessor und der IC-Karte übertragen werden kann. Wenn die Flachspule zwischen dem Kartenprozessor und der IC-Karte angeordnet wird, ist es möglich, eine Information zwischen dem Kartenprozessor und einem Halbleiterelement auf der IC-Karte in einen kontaktlosen Zustand zu übertragen.

BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK

[0003] Was ein Verfahren zur Herstellung einer Flachspule zur Ausbildung auf einer IC-Karte betrifft, so sind verschiedene Verfahren bekannt. Beispiele dieser Verfahren sind: ein Verfahren, bei dem eine Flachspule so ausgebildet wird, dass ein abgedeckter Draht, der mit einem elektrisch isolierendem Material abgedeckt ist, so gewickelt wird, dass die Flachspule gebildet wird; ein Verfahren, bei dem eine Oberfläche eines Harzfilms mit einer Schicht einer Metallfolie mittels Sputtern bedeckt wird, wonach dann die Schicht der Metallfolie geätzt wird, um eine Flachspule zu bilden; und ein Verfahren, bei dem eine metallische Folie einer Stanzung unterworfen wird, um eine Flachspule zu bilden, wie in der ungeprüften japanischen Patentveröffentlichung Nr. 6-310324 offenbart.

[0004] [Fig. 11](#) ist eine Darstellung, die ein Beispiel der Anordnung einer IC-Karte zeigt, bei der ein Halbleiterelement **102** auf der Flachspule **100** angeordnet ist. Wie in der Zeichnung dargestellt, ist die Flachspule **100** derart aufgebaut, dass der Leiter auf einer Fläche so gewickelt ist, dass er sich nicht selbst überschneidet und Klemmen **100a** und **100b** der Flachspule **100** sind elektrisch mit den Elektroden des Halbleiterelements **102** verbunden. Was ein Verfahren zur Verbindung des Halbleiterelements **102** mit der Flachspule **100** betrifft, so können die folgenden Verfahren vorgesehen werden: eines der Verfahren ist, dass der Leiter der Flachspule **100** auf das Halbleiterelement **102** gesetzt wird, wie in [Fig. 11](#) gezeigt und die Klemmen **100a** und **100b** der Flachspule **100** werden mit den Elektroden des Halbleiterelements verbunden. Das andere Verfahren ist, dass die Klemmen **100a** und **100b** der Flachspule **100** zur Innenseite oder zur Außenseite der Flachspule hin her-

ausgezogen werden und das Halbleiterelement **102** mit den Enden der Klemmen **100a** und **100b** verbunden wird, welche herausgezogen wurden.

[0005] Wenn jedoch gemäß [Fig. 11](#) das Halbleiterelement **102** derart angeordnet wird, dass es auf die Flachspule **100** gesetzt wird, nimmt die Dicke der IC-Karte auf einen Wert entsprechend der Gesamtheit aus Dicke der Flachspule **100** und Dicke des Halbleiterelements **102** zu. Da die Dicke wie oben beschrieben erhöht wird, können sich Probleme für den Fall ergeben, dass die Dicke der IC-Karte beschränkt werden muss. Um weiterhin die Klemmen **100a** und **100b** der Flachspule **100** mit den Elektroden des Halbleiterelements **102** so zu verbinden, wie sie sind, muss ein Abstand zwischen den Elektroden des Halbleiterelements **102** größer als die Anordnungsbreite auf der Flachspule **100** sein. Demzufolge ist es im Fall eines Halbleiterelements **102**, dessen Größe kleiner als die Anordnungsbreite der Flachspule **100** ist, unmöglich, eine Anordnung gemäß [Fig. 11](#) zu erhalten.

[0006] In diesem Zusammenhang sei gesagt, dass in manchen Fällen ein Chipmodul anstelle des Halbleiterelements **102** verwendet wird und die Klemmen **100a** und **100b** der Flachspule **100** werden mit den Elektroden des Chipmoduls verbunden. In diesem Fall kann das gleiche Problem auftreten.

[0007] Andererseits, in einem Fall, in dem die Klemmen **100a** und **100b** der Flachspule **100** innerhalb oder außerhalb der Flachspule **100** angeordnet sind, ist es nötig, Endabschnitte der Flachspule zu biegen, so dass sie die Flachspule **100** überqueren können. Infolgedessen wird der Herstellungsprozess für die Flachspule **100** kompliziert.

[0008] Die WO96/07982A ist insbesondere darauf gerichtet, sicher zu stellen, dass die Enden der Spule nicht die Spulenwicklung überqueren und spricht ein Problem an, das auftritt, wenn eine solche Überquerung vorhanden ist, nämlich, dass dann die Spulendicke erheblich anwächst.

[0009] Die JP-A-1101105 offenbart eine Antennenkarte, bei der das Halbleiterelement zwischen benachbarten Wicklungen der Antennenspule angeordnet ist. Die Klemmenenden der Antennenspule überqueren die Spulenwicklungen und entsprechend wird die Gesamthöhe der Karte erhöht.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Die vorliegende Erfindung wurde gemacht, um die obigen Probleme zu lösen. Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine IC-Karte bereit zu stellen, wobei: ein Halbleiterelement jeglicher Größe problemlos auf der IC-Karte angeordnet werden kann; die Dicke der IC-Karte geeignet verringert wer-

den kann; und die IC-Karte einfach hergestellt werden kann. Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Flachspule bereit zu stellen, welche auf geeignete Weise bei der obigen IC-Karte angewendet werden kann.

[0011] Gemäß der Erfindung wird eine Flachspule geschaffen, wie sie im Anspruch 1 definiert ist. Bevorzugte Ausführungsformen werden durch die abhängigen Ansprüche definiert. Die Ansprüche sind gegenüber der WO96/07982A abgegrenzt.

[0012] Der Leiter der Flachspule kann durch Stanzen oder Ätzen einer Metallfolie ausgebildet werden und der Abschnitt mit dünner Wandungsdicke wird in einem vorgegebenen Abschnitt des Leiters ausgebildet.

[0013] Das Verbindungsmittel kann aus Bonddrähten aufgebaut sein, wobei eine Bondverbindung durch Verbinden von Endabschnitten der Bonddrähte zwischen den Klemmen der Flachspule und den Elektroden des Halbleiterelements hergestellt wird.

[0014] Eine äußere Umfangsfläche des Bonddrahtes kann mit einem elektrisch isolierenden Abdeckmaterial abgedeckt sein.

[0015] Das Verbindungsmittel kann alternativ aus einem Filmträger bestehen, in dem ein elektrisches Leiterbild auf einem isolierenden Film ausgebildet ist, wobei das elektrische Leitbild elektrisch mit den Klemmen der Flachspule und den Elektroden des Halbleiterelements verbunden ist.

[0016] Das Halbleiterelement kann zwischen benachbarten Wicklungen der Flachspule angeordnet sein.

[0017] Das Halbleiterelement kann entweder außerhalb einer äußeren Wicklung der Flachspule oder innerhalb einer inneren Wicklung der Flachspule angeordnet sein.

[0018] Eine Oberfläche des Abschnitts mit dünner Wandungsdicke kann mit einer isolierenden Schicht bedeckt sein, welche eine elektrisch isolierende Eigenschaft hat.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0019] [Fig. 1](#) ist eine Darstellung der Anordnung der ersten Ausführungsform der IC-Karte der vorliegenden Erfindung.

[0020] [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht, die eine Anordnung eines Verbindungsabschnittes zwischen dem Halbleiterelement und der Flachspule zeigt.

[0021] [Fig. 3](#) ist eine Seitenansicht, die eine Anord-

nung des Verbindungsabschnittes zwischen dem Halbleiterelement und der Flachspule zeigt.

[0022] [Fig. 4\(a\)](#) und [Fig. 4\(b\)](#) sind jeweils Schnittdarstellungen, die einen Zustand zeigen, bei dem eine isolierende Schicht an einer Oberfläche eines Abschnitts mit dünner Wandungsdicke angeordnet ist, der in dem Leiter ausgebildet ist.

[0023] [Fig. 5](#) ist eine Draufsicht, die eine Anordnung des Verbindungsabschnittes in der zweiten Ausführungsform der IC-Karte zeigt.

[0024] [Fig. 6](#) ist eine Draufsicht, die eine Anordnung des Verbindungsabschnittes in der dritten Ausführungsform der IC-Karte zeigt.

[0025] [Fig. 7\(a\)](#) und [Fig. 7\(b\)](#) sind Drauf- bzw. Seitenansichten einer Anordnung des Verbindungsabschnittes, der aus einem Bandträger besteht.

[0026] [Fig. 8\(a\)](#) und [Fig. 8\(b\)](#) sind Drauf- bzw. Seitenansichten einer anderen Anordnung des Verbindungsabschnittes, der aus einem Bandträger besteht.

[0027] [Fig. 9](#) ist eine Draufsicht, die eine IC-Karte zeigt, in der ein Bandträger verwendet wird.

[0028] [Fig. 10](#) ist eine Draufsicht, die eine IC-Karte einer anderen Ausführungsform zeigt, bei der ein Bandträger verwendet wird.

[0029] [Fig. 11](#) ist eine schematische Darstellung, die die Anordnung einer herkömmlichen IC-Karte zeigt.

DIE BEVORZUGTESTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN ZUR DURCHFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0030] Unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung werden die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung nachfolgend erläutert.

[0031] [Fig. 1](#) ist eine Ansicht, welche die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die IC-Karte dieser Ausführungsform ist so aufgebaut, dass eine Flachspule **12**, welche eine Antenne bildet und ein Halbleiterelement **14** zwischen zwei Schichten von Harzfilmen **10'** liegen und hiervon eingeschlossen werden, so dass die gesamte IC-Karte in Kartenform gebildet ist.

[0032] Die Flachspule **12** wird durch Ausätzen oder Ausstanzen einer Metallfolie, beispielsweise aus Kupfer, gebildet. Das Halbleiterelement **14** und die Flachspule **12** sind elektrisch miteinander durch Bonddrähte **16** verbunden, welche Elektrodenklemmen des Halbleiterelements **14** mit Klemmen **12a** der Flachspule **12** verbinden.

[0033] Die [Fig. 2](#) bzw. [Fig. 3](#) zeigen eine vergrößerte Draufsicht bzw. eine vergrößerte Seitenansicht auf einen Verbindungsabschnitt, in welchem das Halbleiterelement **14** und die Klemmen **12a** der Flachspule **12** miteinander verbunden sind, wobei dieser Verbindungsabschnitt der kennzeichnendste Abschnitt im Aufbau der IC-Karte dieser Ausführungsform ist. Bezugszeichen **12b** bezeichnet einen Leiter, der die Flachspule **12** aufbaut. Die Flachspule **12** ist in einer Formgebung ausgebildet, bei der der Leiter **12b** auf gleiche Weise wie bei einer herkömmlichen IC-Karte gemäß [Fig. 11](#) mehrfach gewickelt ist.

[0034] Ein Verfahren zur Herstellung der Flachspule **12** durch Ausstanzen einer Metallfolie ist vorteilhaft wie folgt: Bei dem obigen Verfahren ist es möglich, einen schmalen Leiter **12a** zu bilden, das heißt, die Breite des Leiters **12b** kann einfach verringert werden. Damit ist es möglich, eine Ausgestaltung zu bilden, bei der der Leiter **12b** vielfach gewickelt ist. Die obige Flachspule **12** kann einfach massenproduziert werden, wenn sie aufeinanderfolgend in einer Mehrzahl von Herstellungsstufen ausgestanzt wird. Aus den obigen Gründen ist es im Vergleich zu einem herkömmlichen Verfahren, bei dem ein abgedeckter Draht mehrfach gewickelt wird, möglich, die Herstellungskosten durch Anwenden des obigen Ausstanzverfahrens erheblich zu verringern. In diesem Zusammenhang ist es selbstverständlich möglich, die Flachspule durch Ausätzen einer Metallfolie zu bilden. Wenn ein sehr schmaler Leiter gebildet werden muss, ist das Ausätzverfahren vorteilhaft.

[0035] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, zeichnet sich diese Ausführungsform dadurch aus, dass: das Halbleiterelement **14** in der Spulenbreite angeordnet ist, innerhalb der der Leiter **12b** der Flachspule **12** verläuft; und dass der Leiter **12b** außerhalb des Halbleiterelementes **14** so angeordnet ist, dass der Leiter **12b** das Halbleiterelement **14** nicht überlappen kann. Der Grund, warum die obige Anordnung angewendet wird, ist, dass die Klemmen **12a**, **12a** an beiden Seiten der Flachspule **12** nicht gleichzeitig mit den Elektroden des Halbleiterelementes **14** verbunden werden können, da die Größe des Halbleiterelementes **14** zu gering ist. Ein weiterer Grund ist, dass, selbst wenn der Leiter **12b** so angeordnet wird, dass eine Überlappung des Halbleiterelementes **14** vermieden ist, die Charakteristik der Flachspule **12** nicht beeinflusst wird, da die Größe des Halbleiterelementes **14** gering ist.

[0036] Wenn das Halbleiterelement **14** und der Leiter **12b** der Flachspule **12** einander nicht überlappen, wie in dieser Ausführungsform beschrieben, wird die Gesamtdicke der IC-Karte durch die jeweiligen Dicken der Flachspule **12** und des Halbleiterelementes **14** bestimmt. Daher ist die Anordnung dieser Ausführungsform vorteilhaft dahingehend, dass die Dicke der IC-Karte verringert werden kann.

[0037] In diesem Zusammenhang wird das Halbleiterelement **14** elektrisch mit den Klemmen **12a** der Flachspule **12** durch Bonddrähte **16** verbunden, deren äußere Umfangsflächen mit einem Überzugsmaterial bedeckt sind, welches eine elektrisch isolierende Eigenschaft hat. Der Grund, warum ein abgedeckter Bonddraht **16** verwendet wird, ist wie folgt: Es ist notwendig, das Auftreten eines elektrischen Kurzschlusses zu verhindern, der verursacht werden könnte, wenn die Bonddrähte **16** in Kontakt mit einem Zwischenabschnitt zwischen den Elektroden des Halbleiterelementes **14** und den Klemmen **12a** gelangen.

[0038] Wenn es keine Möglichkeit des Auftretens eines elektrischen Kurzschlusses zwischen den Bonddrähten **16** und dem Leiter **12b** gibt, ist es natürlich unnötig, Bonddrähte **16** zu verwenden, die mit einem elektrisch isolierenden Material bedeckt sind. Wenn beispielsweise ein Verfahren angewendet wird, bei dem die isolierende Schicht **13** dadurch gebildet wird, dass ein elektrisch isolierender Film veranlasst wird, auf einer Oberfläche eines Abschnittes **12c** dünner Wandungsdicke anzuhängen, wie in [Fig. 4\(a\)](#) gezeigt, oder wenn ein Verfahren angewendet wird, bei dem die isolierende Schicht gebildet wird, indem ein Überzugsharz mit einer elektrisch isolierenden Eigenschaft an einer inneren Bodenfläche des Abschnittes **12b** mit dünner Wandungsdicke ausgebildet wird, wie in [Fig. 4\(b\)](#) gezeigt, ist es möglich, ein Drahtbonds unter Verwendung von Bonddrähten durchzuführen, welche nicht mit einem elektrisch isolierenden Material bedeckt sind.

[0039] Bei dem Drahtbondverfahren, bei dem die abgedeckten Bonddrähte **16** verwendet werden, wird das Bonden wie folgt durchgeführt. Der Bonddraht wird gegen eine Bondfläche gepresst und mittels Ultraschallschwingung wird eine Reibkraft aufgebracht. Daher wird das Abdeckmaterial von dem Bonddraht getrennt und der somit freigelegte Bonddraht wird an der Bondfläche angebondet. Für den Fall, dass ein Drahtbonds derart durchgeführt wird, dass die Bonddrähte den Leiter **12b** überqueren, wie in dieser Ausführungsform gezeigt, wird daher bevorzugt das obige Verfahren verwendet.

[0040] Mit dem Drahtbondverfahren wird ein Verfahren zum Bonden bereitgestellt, bei dem ein Bogen, der durch den Bonddraht gebildet wird, nicht so hoch ist, als ob ein Keilbondverfahren angewendet wird. Um jedoch den Bonddraht ziehen zu können, steht der Bonddraht nach oben vor, so dass er etwas höher als der Bondabschnitt ist, an dem der Bonddraht gezogen wird. Um bei dieser Ausführungsform zu verhindern, dass der Bonddraht **16** von der Fläche des Leiters **12b** vorsteht, wird ein Abschnitt des Leiters **12b**, durch welchen der Bonddraht **16** im Fall des Bondens verläuft, einer Prägung unterworfen, um die Dicke des Leiters **12b** zu verringern.

[0041] **Fig. 3** ist eine Ansicht, welche einen Zustand des Abschnitts **12c** dünner Wandungsdicke zeigt, in welchem der Leiter **12b** der Prägung unterworfen wurde. In **Fig. 2** gibt Bezugszeichen C einen Bereich wieder, innerhalb dem der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke ausgebildet ist. In **Fig. 3** bezeichnet Bezugszeichen H eine Dicke des Leiters **12b** und Bezugszeichen L bezeichnet eine Dicke des Leiters **12b** in einem Abschnitt, in dem der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke gebildet ist.

[0042] Da die Dicke einer metallischen Folie, welche durch Stanzen in ein Bild gemustert ist, annähernd 100 µm beträgt und die Dicke des Halbleiterelements **14** annähernd 50 µm beträgt, wird die Dicke L des Leiters **12b** mittels des Prägens auf ungefähr 50 µm verringert. Da der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke wie oben beschrieben ausgebildet wird, ist es möglich, ein Bonden so durchzuführen, dass der Bonddraht **16** in dem Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke aufgenommen werden kann. Daher können das Halbleiterelement **14** und der Bonddraht **16** innerhalb des Dickenbereiches der Flachspule **12** aufgenommen werden.

[0043] Wie in **Fig. 2** gezeigt, wird in dieser Ausführungsform der Leiter **12b** der Prägung unterworfen und ein Bereich, innerhalb dem der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke ausgebildet ist, wird breiter als ein Bereich gemacht, durch welchen die Bonddrähte **16** laufen, das heißt, die Breite eines Bereichs, innerhalb dem der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke ausgebildet ist, wird gleich C gemacht. Der Grund dafür ist, dass das Prägen durch einen Stanzvorgang durchgeführt werden muss, da die Flachspule **12** durch Stanzen hergestellt wird. Natürlich kann das Prägen alleine entlang der Wege erfolgen, auf denen die Bonddrähte **16** laufen.

[0044] Die **Fig. 5** und **Fig. 6** sind schematische Darstellungen, welche zweite und dritte Ausführungsformen der IC-Karte zeigen. In diesen Ausführungsformen ist das Halbleiterelement **14** an einer Position angeordnet, welche getrennt von dem Breitenbereich ist, innerhalb dem der Leiter **12b**, der die Flachspule **12** bildet, angeordnet ist, das heißt, das Halbleiterelement **14** liegt außerhalb des äußeren Umfangskantenabschnittes der Flachspule **12** oder innerhalb des inneren Umfangskantenabschnittes der Flachspule **12** und die Klemmen **12a** der Flachspule **12** und das Halbleiterelement **14** sind miteinander über eine Drahtbondierung derart verbunden, dass die Bonddrähte den Leiter **12b** überqueren.

[0045] In der in **Fig. 5** gezeigten Ausführungsform sind die Klemmen **12a** auf beiden Seiten des Leiters **12b** einer Prägung unterworfen, so dass die Dicke der Klemmen verringert werden kann. Gleichzeitig wird ein Abschnitt des Leiters **12b**, in dem einer der Bonddrähte **16a** den Leiter **12b** überquert, einer Prä-

gung unterworfen, so dass der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke gebildet werden kann. Was den Bonddraht **16a** betrifft, der den Leiter **12b** überquert, und der mit dem Klemme **12a** verbunden ist, so wird das Drahtbonden derart durchgeführt, dass der Bonddraht **16a** über den Abschnitt verläuft, in welchem der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke ausgebildet ist. Daher ist es möglich, die Verbindung so durchzuführen, dass der Bonddraht nicht von einer Oberfläche des Leiters **12b** vorsteht.

[0046] In der in **Fig. 6** gezeigten Ausführungsform ist der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke in dem Leiter **12b** gemäß einem Abschnitt ausgebildet, in welchem die beiden Bonddrähte **16** zur Verbindung der Klemmen **12a** der Flachspule **12** mit dem Halbleiterelement **14** laufen und die Bonddrähte **16** sind so angeordnet, dass sie den Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke überqueren.

[0047] In dieser Ausführungsform überlappen der Leiter **12b** der Flachspule **12** und das Halbleiterelement **14** einander nicht. Daher ist es möglich, die Gesamtdicke der IC-Karte zu verringern. Wenn infolge dessen der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke in einem Abschnitt ausgebildet wird, in welchem die Bonddrähte verlaufen, können die Bonddrähte innerhalb der Dicke der Flachspule **12** aufgenommen werden.

[0048] Wie oben beschrieben, sind bei der IC-Karte der vorliegenden Erfindung die Flachspule **12** und das Halbleiterelement **14** so angeordnet, dass sie einander nicht überlappen und weiterhin ist der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke in einem Abschnitt des Leiters **12b** ausgebildet, in welchem die Bonddrähte **16** zur Verbindung der Klemmen **12a** der Flachspule **12** mit den Elektroden des Halbleiterelementes **14** verlaufen, so dass die Bonddrähte **16** nicht von einer Oberfläche des Leiters **12b** vorstehen. Aufgrund des obigen Aufbaus kann die Gesamtdicke der IC-Karte verringert werden.

[0049] Wenn die Flachspule **12** und das Halbleiterelement **14** miteinander durch das Drahtbonden verbunden werden, wird es möglich, die Flachspule **12** mit dem Halbleiterelement **14** ungeachtet der Größe und der Anordnungsposition des Halbleiterelementes **14** elektrisch zu verbinden. Wenn die Klemmen **12a** der Flachspule **12** des Halbleiterelementes **14** miteinander durch das Drahtbonden verbunden werden, wird das Halbleiterelement **14** durch die Bonddrähte **16** aufgehängt. Unter der Voraussetzung, dass das Halbleiterelement **14** drahtgebondet ist, kann es daher zusammen mit der Flachspule **12** problemlos bewegt werden.

[0050] Anstelle der Bonddrähte können metallische Bänder verwendet werden, um das Halbleiterelement **14** mit den Klemmen **12a** der Flachspule **12** zu ver-

binden. Im Vergleich zu den Bonddrähten sind metallische Bänder vorteilhaft dahingehend, dass der elektrische Widerstand geringer ist.

[0051] Die [Fig. 7\(a\)](#) und [Fig. 7\(b\)](#) zeigen jeweils eine Draufsicht bzw. eine Seitenansicht einer Ausführungsform des Verbindungsabschnittes in einem Fall, in welchem anstelle der Bonddrähte ein Bandträger (TAB-Band) als elektrisches Verbindungsmittel verwendet wird.

[0052] In dieser Ausführungsform ist der Bandträger **20** so aufgebaut, dass zwei im Wesentlichen parallele Leiterbilder **22** auf einem isolierenden Harz **21** ausgebildet sind. An einer Position des Halbleiterelements **14** ist eine Öffnung **21a**, deren Größe größer als die Größe des Halbleiterelements **14** in raufsicht ist, auf dem Harzfilm **21** ausgebildet und die beiden Leitermuster **22** sind oberhalb der Öffnung **21a** angeordnet.

[0053] Auf einer Seite erstrecken sich Endabschnitte der beiden Leiterbilder **20** zu dem gleichen Abschnitt und die beiden Leiterbilder **22** sind elektrisch mit den Elektroden des Halbleiterelements an der Position der Öffnung **21a** verbunden. Auf der anderen Seite ist ein Endabschnitt von einem der Leiterbilder **22** kurz und ein Endabschnitt des anderen Leiterbildes **22** ist lang. Diese Endabschnitte werden entsprechend mit der äußeren und der inneren Klemme der Flachspule **12** in dem Fall verbunden, in dem das Halbleiterelement **14** innerhalb der Flachspule **12** angeordnet ist.

[0054] In dieser Ausführungsform ist das Halbleiterelement **14** mit dem Leiterbild **22** so verbunden, dass das Halbleiterelement **14** bezüglich des Leiterbildes **22** auf der gleichen Seite wie der Harzfilm **21** angeordnet werden kann. Demzufolge ist diese Ausführungsform bevorzugt bei einem Fall anwendbar, bei dem die Dicke des Halbleiterelements **14** gering ist. In diesem Zusammenhang bezeichnet Bezugszeichen **23** eine Schicht eines isolierenden Resists, welches zur Isolierung des Leiters **12b** der Flachspule **12** verwendet wird.

[0055] Die [Fig. 8\(a\)](#) und [Fig. 8\(b\)](#) zeigen eine Draufsicht bzw. eine Seitenansicht einer anderen Ausführungsform des Verbindungsabschnittes in einem Fall, in dem ein Bandträger verwendet wird. Ein unterschiedlicher Punkt dieser Ausführungsform zur oben beschriebenen Ausführungsform ist, dass das Halbleiterelement **14** mit dem Leiterbild so verbunden ist, dass das Halbleiterelement **14** bezüglich des Leiterbildes auf der gegenüberliegenden Seite des Harzfilms **21** angeordnet werden kann. Demzufolge gibt es keine Öffnung **21a** im Gegensatz zu oben beschriebenen Ausführungsformen. In dieser Ausführungsform liegt das Halbleiterelement **14** auf der Seite der Flachspule **12**. Selbst wenn daher der Ab-

schnitt mit dünner Wandungsdicke nicht in dem Leiter **12b** der Flachspule **12** ausgebildet ist, gibt es die Möglichkeit, dass das Halbleiterelement **14** ausreichend in dem Dickenbereich *c* des Leiters **12b** der Flachspule aufgenommen wird.

[0056] Wenn in diesem Zusammenhang das Halbleiterelement **14** nicht fest gehalten werden kann, kann am Umfang des Halbleiterelements **14** ein Verstärkungsteil **24** angeordnet werden.

[0057] Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) sind Ansichten, welche Ausführungsformen des Verbindungsabschnittes für den Fall zeigen, bei dem anstelle von Bonddrähten ein Bandträger als elektrisches Verbindungsmittel verwendet wird. In dieser Ausführungsform entspricht die Position des Halbleiterelements gemäß [Fig. 9](#) der Position des Halbleiterelements gemäß [Fig. 2](#) und die Position des Halbleiterelements gemäß [Fig. 10](#) entspricht der Position des Halbleiterelements gemäß [Fig. 6](#). Was die Anordnung der Verbindung zur Verbindung des Bandträgers **20** mit dem Halbleiterelement **14** betrifft, so kann jede der Anordnungen der [Fig. 7\(a\)](#) und [Fig. 7\(b\)](#) und der Anordnungen gemäß der [Fig. 8\(a\)](#) und [Fig. 8\(b\)](#) angewendet werden.

[0058] In diesem Zusammenhang verwendet die IC-Karte jeder Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gemäß obiger Beschreibung die Flachspule **12**, welche durch eine Pressumformung einer Metallfolie gebildet wird. Wenn gleichzeitig dann, wenn die metallische Folie ausgestanzt wird, um den Leiter **12b** zu bilden, die Prägung durchgeführt wird, kann der Abschnitt **12c** mit dünner Wandungsdicke in den Leiter **12b** einfach ausgebildet werden. Das obige Verfahren ist vorteilhaft dahingehend, dass das Prägen und Stanzen in der gleichen Fertigungslinie durchgeführt werden können.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0059] Bei der IC-Karte der vorliegenden Erfindung, welche wie oben beschrieben, aufgebaut ist, ist es möglich, die Flachspule mit dem Halbleiterelement ungeachtet der Breite der Flachspule und der Größe des Halbleiterelements elektrisch zu verbinden. Da der Abschnitt dünner Wandungsdicke abhängig von einem Abschnitt des Leiters vorgesehen ist, an welchem die Bonddrähte den Leiter überqueren, kann die Dicke des Verbindungsabschnittes, in welchem die Flachspule mit dem Halbleiterelement verbunden ist, im Wesentlichen auf die gleiche Dicke wie diejenige der Flachspule verringert werden. Somit kann die Dicke der IC-Karte geeignet verringert werden. Wenn eine metallische Dünnschicht ausgestanzt wird, um die Flachspule herzustellen, kann die Herstellung der Flachspule verbessert werden und die Herstellungskosten können wirksam verringert werden.

Bezugszeichenliste

10	Harzfilm
12	Flachspule
12a	Klemme
12b	Leiter
12c	dünnere Abschnitt
13	isolierende Schicht
14	Halbleiterelement
16	Bonddraht
20	Bandträger
21	Isolierfilm
22	Leiterbild
23	isolierendes Resist
24	Verstärkungsmaterial
100	Flachspule
102	Halbleiterelement

Patentansprüche

1. Flachspule (**12**) für eine Chipkarte, wobei die Flachspule einen in einer Ebene gewickelten und Klemmen (**12a**) an jeweiligen Enden aufweisenden Leiter (**12b**) umfaßt; wobei die Klemmen (**12a**) über ein elektrisches Verbindungsmittel (**16**) elektrisch mit einem Halbleiterelement (**14**) verbunden sind; **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Abschnitt des Leiters als Abschnitt (**12c**) mit dünner Wandungsdicke ausgebildet ist, durch den das elektrische Verbindungsmittel (**16**) verlaufen kann, ohne aus einem Bereich der Dicke des Leiters vorzustehen.

2. Chipkarte, mit:
 einem Halbleiterelement (**14**) mit Elektroden;
 einer Flachspule (**12**) gemäß Anspruch 1;
 einem elektrischen Verbindungsmittel (**16**) zum elektrischen Verbinden der Klemmen (**12a**) an den jeweiligen Enden der Flachspule (**12**) mit den Elektroden des Halbleiterelementes (**14**); und
 Harzfilmen zum Abdichten des Halbleiterelementes (**14**), der Flachspule (**12**) und des Verbindungsmittels (**16**), wenn diese zwischen die Harzfilme eingebracht sind,
 wobei die Dicke des Halbleiterelementes (**14**) kleiner als die Dicke der Flachspule (**12**) ist und das Halbleiterelement (**14**) angrenzend an die Flachspule (**12**) angeordnet ist, so daß das Halbleiterelement nicht mit dem Leiter (**12b**) der Flachspule (**12**) übereinstimmt.

3. Chipkarte (**12**) nach Anspruch 2, wobei der Leiter (**12b**) durch Ausstanzen oder Ausätzen einer Metallfolie ausgebildet ist und der Abschnitt (**12c**) mit dünner Wandungsdicke in einem vorgegebenen Abschnitt des Leiters (**12b**) ausgebildet ist.

4. Chipkarte nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, wobei das elektrische Verbindungsmittel Bonddrähte (**16**) sind und die Bondverbindung durch Verbinden von Endabschnitten der Bonddrähte (**16**) zwischen

den Klemmen (**12a**) der Flachspule (**12**) und den Elektroden des Halbleiterelementes (**14**) hergestellt wird.

5. Chipkarte nach Anspruch 4, wobei eine äußere Umfangsfläche des Bonddrahtes (**16**) mit einem elektrisch isolierenden Abdeckmaterial abgedeckt ist.

6. Chipkarte nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, wobei das elektrische Verbindungsmittel aus einem Filmträger (**20**) besteht, in dem auf einem isolierenden Film ein elektrisches Leiterbild (**22**) ausgebildet ist und das elektrische Leiterbild (**22**) elektrisch mit den Klemmen (**12a**) der Flachspule (**12**) und den Elektroden des Halbleiterelementes (**14**) verbunden ist.

7. Chipkarte nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei das Halbleiterelement (**14**) zwischen benachbarten Wicklungen der Flachspule (**12**) angeordnet ist.

8. Chipkarte nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei das Halbleiterelement (**14**) entweder außerhalb der äußeren Windung der Flachspule (**12**) oder innerhalb der inneren Wicklung der Flachspule angeordnet ist.

9. Flachspule (**12**) nach Anspruch 1 oder Flachspule (**12**) der Chipkarte nach einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei auf einer Oberfläche des Abschnitts (**12c**) mit dünner Wandungsdicke eine isolierende Schicht (**13**) ausgebildet ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Fig.1

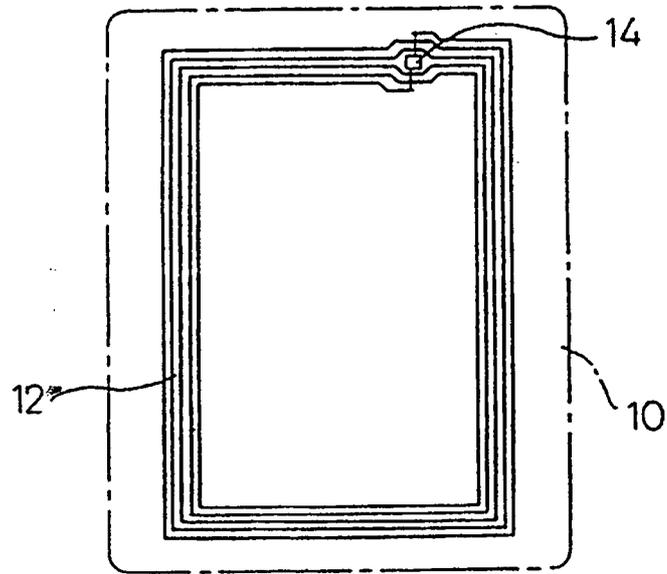


Fig.2

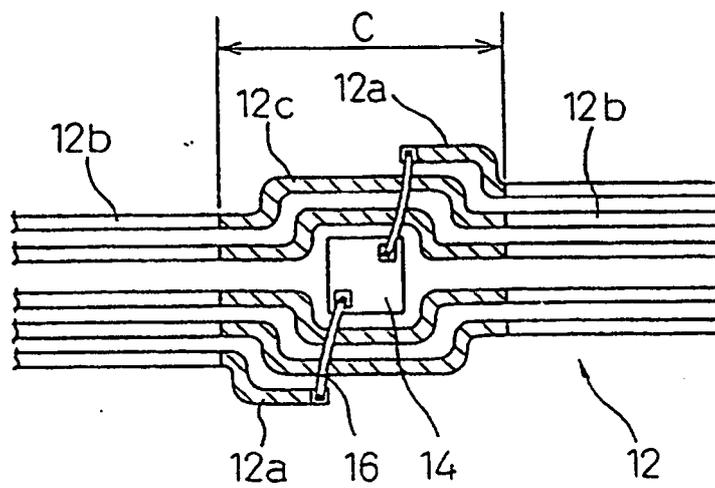


Fig.3

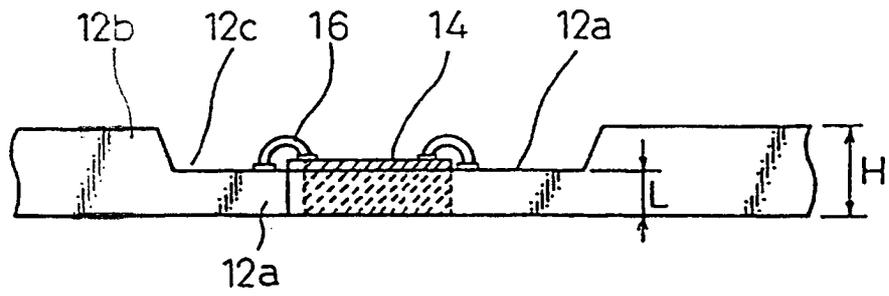


Fig.4(a)

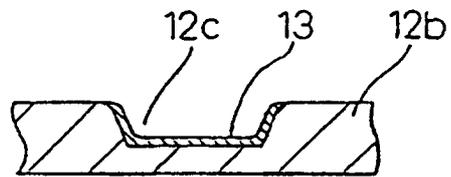


Fig.4(b)

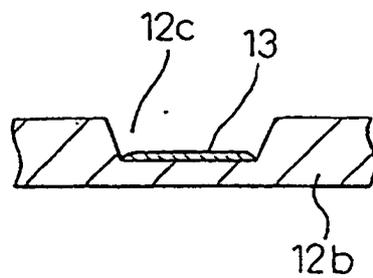


Fig.5

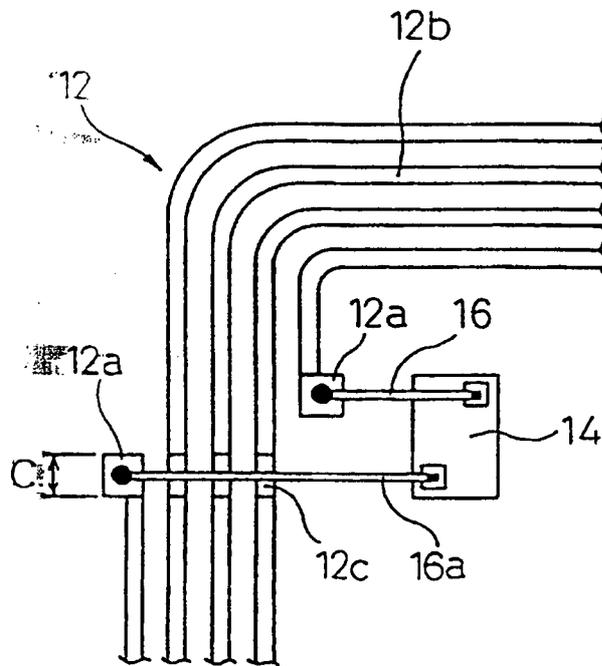


Fig.6

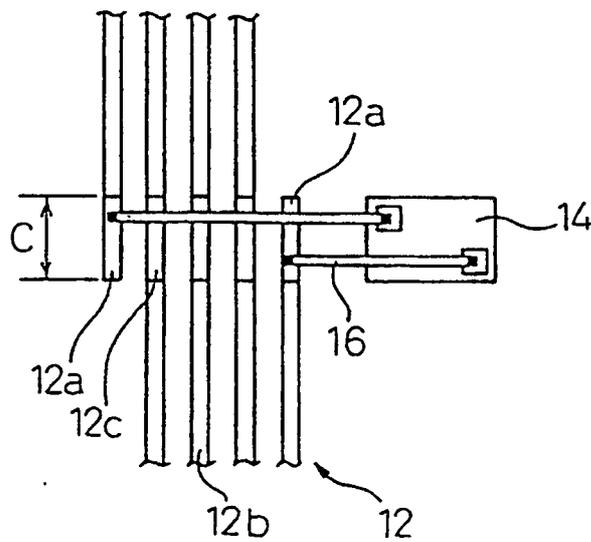


Fig. 7(a)

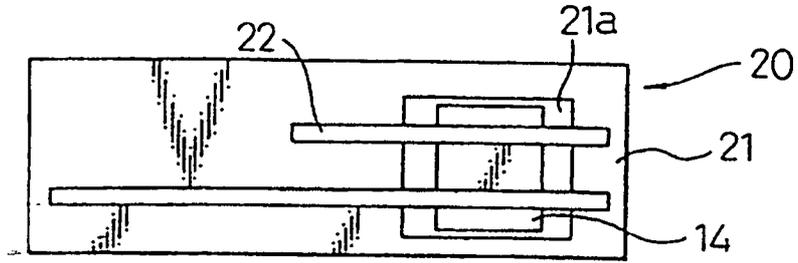


Fig. 7(b)

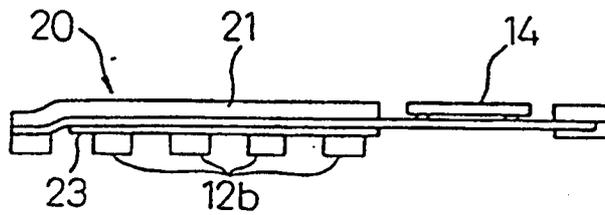


Fig. 8(a)

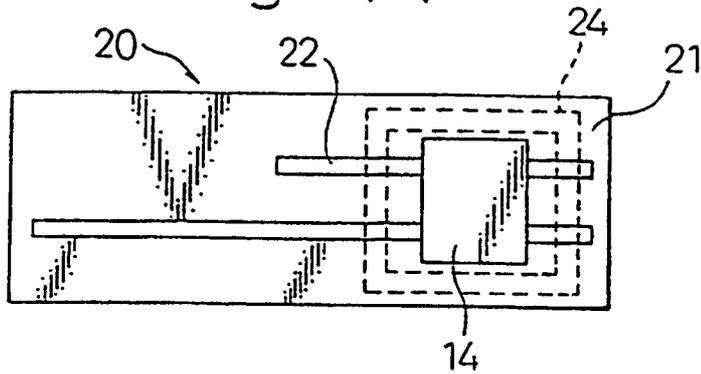


Fig. 8(b)

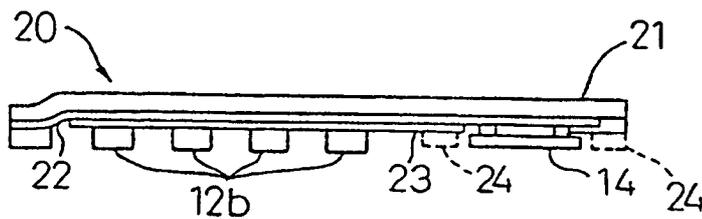


Fig.9

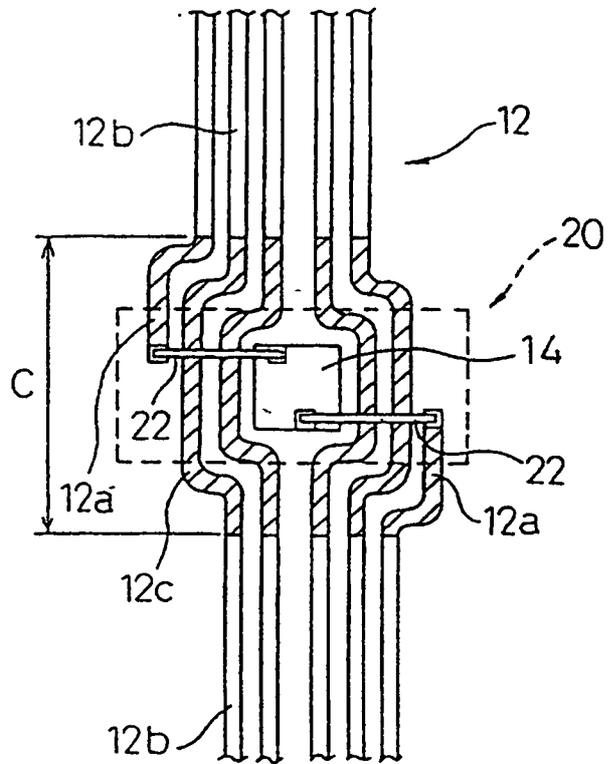


Fig.10

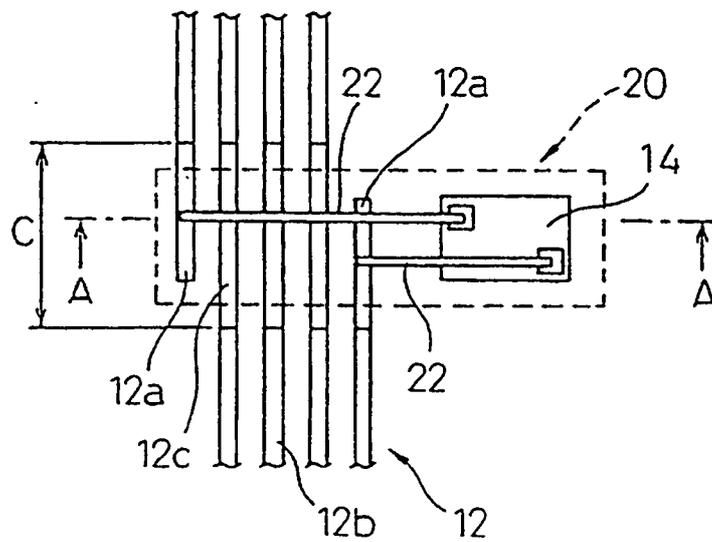


Fig.11

STAND DER TECHNIK

