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

(10) **DE 600 37 085 T2** 2008.02.28

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 085 533 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 37 085.2**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 120 477.5**
(96) Europäischer Anmeldetag: **19.09.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.03.2001**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **14.11.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.02.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***H01F 17/04*** (2006.01)
H01F 27/29 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
26623999 20.09.1999 JP

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

(73) Patentinhaber:
TDK Corp., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(72) Erfinder:
Sato, Kouki, Tokyo, JP; Saito, Katsumi, Tokyo, JP; Kuroshima, Toshihiro, Tokyo, JP; Suzuki, Hiroshi, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Gleichtaktfilter**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gleichtaktfilter, der hauptsächlich für kleine elektronische Vorrichtungen verwendet wird, insbesondere einen Gleichtaktfilter, der mit Rauschen in einer Stromquellenleitung in wirksamer Weise umgehen kann, der von kleiner Größe ist, aber einen relativ hohen Strom erfordert, oder einer Datenleitung in einer Niedrigquerschnitt-Vorrichtung, wie einer Videokamera, einem MD-(mini disk)-Abspielgerät, CD-(compact disk)-Spieler, einem tragbaren PC (personal computer) usw.

[0002] Es wurde eine herkömmliche Drosselspule mit einer Wicklung vorgeschlagen, die um einen trommelförmigen Kern gewickelt ist, die in JP-A-8-213248 offenbart ist, bei der, wie in Fig. 5A gezeigt, Elektroden eines folienähnlichen Leiters, der durch Metallisierung gebildet ist, an Flanschen an beiden Enden des trommelförmigen Kerns **30** mit einer Wicklung **33** befestigt sind, wobei Endanschlüsse **33a** der Wicklung **22** mit den Elektroden **32** durch Pressschweißen verbunden sind und eine Folie **35** auf der Oberfläche des Kerns **30** mit einem Klebstoff **34** befestigt ist.

[0003] Fig. 5B und Fig. 5C zeigen eine Chip-Drossel, die in JP-A-8-186028 offenbart ist, bei der ein plattenartiger Kern **38** mit einem trommelförmigen Kern mit Flanschen **36** an beiden Enden kombiniert sind, wobei Endanschlüsse **39a** der Wicklung **39** an Elektroden **40** fixiert sind, die an dem Flansch **36** durch Löten oder dgl. befestigt sind.

[0004] Bei den Strukturen, die in Fig. 5A oder Fig. 5B und Fig. 5C dargestellt sind, bei denen die Wicklungsendanschlüsse **33a** und **39a** flachgedrückt sind, kann ein DC-(Gleichstrom)-Widerstand erhöht werden und die Endanschlüsse können abbrechen. Deshalb ist eine solche Struktur schwierig zu realisieren, bei der die Drosselspule eine relativ kleine Größe für einen großen Strom aufweist, bei dem das Produkt eine große Wärmemenge erzeugt. Bei der Form der Elektroden, die in Fig. 5B und Fig. 5C gezeigt sind, bei der der Wicklungsendanschluss **39a**, der auf dem Boden des Flansches **36** fixiert ist, auf eine Leiterplatte gelötet wird, ist der Verbindungszustand nach dem Einbau der Leiterplatte schwierig zu erkennen. In ähnlicher Weise, da die Form der Elektrode **32**, die in Fig. 5A gezeigt ist, eine kurze Stirnfläche aufweist, ist der Lötzustand ebenfalls schwierig zu erkennen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Hinsichtlich des oben Genannten beabsichtigt die vorliegende Erfindung, einen Gleichtaktfilter anzubieten, der von kleiner Größe ist, aber bei relativ hohen Strömen verwendet werden kann, in seinem auf einem Substrat montierten Zustand leicht zu erkennen ist und von niedrigem Querschnitt sein kann.

[0006] Der Gleichtaktfilter gemäß der vorliegenden Erfindung enthält einen trommelförmigen Kern, der Flansche an beiden Enden eines Wicklungskerns, um welchen eine Wicklung gewickelt ist, und einen plattenartiger Kern aufweist, bei dem beide Enden an den Flanschen befestigt sind, um einen geschlossenen magnetischen Weg zwischen ihm und dem trommelförmigen Kern zu bilden, indem konkave Abschnitte an mindestens einem der einander zugewandten Abschnitte beider Kerne gebildet sind, um Spalten zwischen den Flanschen des trommelartigen Kerns und dem plattenartigen Kern auszubilden, und eine Vielzahl von Elektroden, von denen jede über einer oberen Fläche, einer Stirnfläche und einer unteren Fläche jedes der Flansche aufeinander folgt, an Abschnitten vorhanden ist, die den Spalten in jedem Flansch entspricht, und eine Vielzahl von Wicklungen um den Wicklungskern herumgewickelt sind, wobei beide Enden jeder der Vielzahl von Wicklungen jeweils mit den Abschnitten der Elektroden an der oberen Fläche jedes der Flansche verbunden und daran befestigt sind, und der trommelförmige Kern und der plattenartige Kern aneinander durch einen Klebstoff befestigt sind.

[0007] Auf diese Weise ist der Endanschluss der Wicklung an der Elektrode in einer Weise befestigt, dass er in einem Spalt untergebracht ist, der durch die konkaven Abschnitte zwischen dem Flansch und dem plattenartigen Kern gebildet ist. Deshalb kann der Endanschluss der Wicklung in der Form einer runden Verdrahtung untergebracht werden.

[0008] Dies trägt zur Bereitstellung eines Gleichtaktfilters bei, der von kleiner Größe ist und für relativ große Ströme verwendet werden kann. Der Wicklungsendanschluss wird nicht abbrechen, da es nicht erforderlich ist, ihn abzuflachen. Außerdem, da der Wicklungsendanschluss in dem durch den konkaven Abschnitt gebildeten Spalt untergebracht ist, kann die Höhe der oberen Fläche des plattenartigen Kerns niedrig gehalten werden, wodurch ein Niederquerschnitt-Gleichtaktfilter für relativ große Ströme erstellt wird. Da die Elektrode vorhanden ist, um über der oberen Fläche, der Stirnfläche und der unteren Fläche der Flansche aufeinanderzufolgen. Folglich wird, wenn der Gleichtaktfilter auf die Leiterplatte durch Löten montiert wird, auf der Stirnfläche des Flansches der Elektrodenabschnitt auf der oberen Fläche des Flansches, mit dem der Wicklungsendanschluss verbunden ist, von dem Elektrodenabschnitt aus der Stirnfläche und der unteren Fläche des Flansches, der für die Montage der Leiterplatte zu verwenden ist, niedergedrückt, und der Elektrodenabschnitt auf der oberen Fläche, die sich verschlechtern kann, wenn

der Wicklungsabschnitt verbunden ist, wird nicht zur Montage verwendet. Aus diesem Grunde kann die nachteilige Wirkung auf die Lötfähigkeit verhindert werden. Darüber hinaus kann der Befestigungszustand des Lötmittels auf den Elektroden visuell erkannt werden.

[0009] Bei dem Gleichtaktfilter können die Spalte mit dem Klebstoff gefüllt sein.

[0010] Da die durch die konkaven Abschnitte gebildeten Spalte mit dem Klebstoff gefüllt sind, sind die Wicklungsendanschlüsse verstärkt und die Klebstoffmenge ist gesichert, sodass der plattenartige Kern fest am trommelförmigen Kern befestigt werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Fig. 1A ist eine perspektivische Explosionsansicht, die eine Ausführung des erfindungsgemäßen Gleichtaktfilters zeigt;

[0012] Fig. 1B, Fig. 1C und Fig. 1D sind eine Draufsicht, eine Stirnseitenansicht und bzw. eine Schnittansicht des trommelförmigen Kerns;

[0013] Fig. 2A und Fig. 2B sind Perspektivansichten des plattenartigen Kerns bzw. des trommelförmigen Kerns gemäß dieser Ausführung;

[0014] Fig. 2C ist ein Ersatzschaltbild dieser Ausführung;

[0015] Fig. 3A ist eine Draufsicht, die den Verbindungszustand eines Wicklungsendanschlusses bei dieser Ausführung zeigt;

[0016] Fig. 3B und Fig. 3C sind Stirnansichten eines Produkts;

[0017] Fig. 3D ist davon eine Seitenansicht;

[0018] Fig. 3E ist eine Perspektivansicht, die den Montagezustand des Produkts auf einer gedruckten Verdrahtungsplatte zeigt;

[0019] Fig. 4A und Fig. 4B sind Stirnansichten einer anderen erfindungsgemäßen Ausführung, bei der die Struktur der Spalte, die zwischen einem trommelförmigen Kern und einem plattenartigen Kern gebildet ist, und sich von jener bei der vorangehenden Ausführung unterscheidet;

[0020] Fig. 4C ist eine Perspektivansicht einer anderen erfindungsgemäßen Ausführung, bei der die Anzahl Kanäle erhöht ist;

[0021] Fig. 4D ist eine Draufsicht einer anderen Ausführung, bei der die Anordnung von Wicklungen von jener der vorangehenden Ausführung verschieden ist.

[0022] Fig. 5A ist eine Seitenansicht einer Ausführung des Stands der Technik; und

[0023] Fig. 5B und Fig. 5C sind eine Seitenansicht und eine Stirnseitenansicht einer anderen Ausführung des Stands der Technik.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungen

[0024] Fig. 1A ist eine perspektivische Ansicht, die eine Ausführung des erfindungsgemäßen Gleichtaktfilters zeigt. Fig. 1B, Fig. 1C und Fig. 1D sind eine Draufsicht, eine Seitenansicht und eine Schnittansicht des trommelförmigen Kerns des Filters. Fig. 2A und Fig. 2B sind Perspektivansichten eines plattenartigen Kerns und eines trommelförmigen Kerns gemäß dieser Ausführung. Fig. 2C ist ein Ersatzschaltbild dieser Ausführung. In **Fig.** 1 und **2** bezeichnet das Bezugszeichen **1** einen trommelförmigen Ferrit-Kern, der Flansche **1b** an beiden Enden eines Kerns **1a** mit einer Wicklung **2** aufweist. An jedem Flansch **1b** ist eine Vielzahl von Elektroden **3** entsprechend einer Vielzahl von Linien (drei Linien wie in Fig. 2C bei dieser Ausführung gezeigt), die gebildet sind, um über der oberen Fläche, der Stirnfläche und der unteren Fläche des Flansches **1b** durch Auftragen und Backen leitfähiger Paste und Auflage auf die Fläche aufeinanderzufolgen.

[0025] Bezugszeichen **4** bezeichnet einen plattenartigen Kern, der an dem trommelförmigen Kern zur Bildung eines geschlossenen magnetischen Wegs befestigt ist. In Fig. 2A ist er umgekehrt dargestellt. Der plattenartige Kern **4** hat dieselbe Außengröße wie jene des trommelförmigen Kerns **1** und konkave Abschnitte **4a**, die der oberen Fläche der Flansche der Elektrode **3** auf der Fläche gegenüber den Flanschen **1b** entsprechen.

[0026] Der Gleichtaktfilter, wie er aus der Draufsicht von Fig. 3A und der Stirnansicht von Fig. 3B ersehen werden kann, sind drei Wicklungen **2** um den trommelförmigen Kern **1** und Wicklungsendanschlüsse **2a** auf der oberen Fläche der Flansche durch leitendes Fixiermittel, wie Lötzinn, und leitenden Klebstoff oder Punktschweißen befestigt.

[0027] Wie aus der Stirnansicht von Fig. 3C und der Seitenansicht von Fig. 3D ersehen werden kann, werden ein Klebstoff **5**, der durch Ultraviolettstrahlung ausgehärtet werden kann, und Wärme auf die Flansche **1b** des trommelförmigen Kerns **1** oder konkaven Abschnitte **4a** des plattenartigen Kerns **4** angewandt. Danach wird der Klebstoff **5** zum Füllen zwischen die Anschnitte des Flansches, woran die Wicklungsendanschlüsse **2a** befestigt sind, und die

konkaven Abschnitte **4a** eingeschoben. Die Oberfläche des Klebstoffs **5** wird in einem Heizofen durch Bestrahlung mit Ultraviolettstrahlung ausgehärtet, sodass er provisorisch fixiert ist. Danach wird der ganze Klebstoff in einem Heizofen ausgehärtet, sodass der plattenartige Kern am trommelförmigen Kern **1** befestigt ist.

[0028] Fig. 3E ist eine Perspektivansicht des Montagezustands des Gleichtaktfilters auf einer gedruckten Verdrahtungsplatte **6**. Wo der Gleichtaktfilter auf der gedruckten Verdrahtungsplatte **6** durch Reflow-Löten in dem Zustand befestigt ist, in dem sich die Elektroden **3** beim weichen Lötmittel befinden, das auf den Leitern **7** der gedruckten Verdrahtungsplatte **6** aufgedruckt ist, kann der Befestigungszustand des Lötmittels **8** auf den Elektroden **3** auf der Stirnfläche des Flansches visuell erkannt werden.

[0029] Wie aus der Schnittansicht von **Fig.** 10 ersichtlich, ist die Elektrode **3** vorhanden, um über der oberen Fläche, der Stirnfläche und der unteren Fläche des Flansches aufeinanderzufolgen. Deshalb, wenn der Gleichtaktfilter auf der Leiterplatte durch Löten auf dem Stirnflächenabschnitt des Flansches **1b** montiert wird, wird der Elektrodenabschnitt **3a** auf der oberen Fläche des Flansches, mit dem der Wicklungsendanschluss **2a** verbunden ist, vom Elektrodenabschnitt **3a** auf der oberen Fläche des Flansches niedergehalten, der sich verschlechtern kann, wenn der angeschlossene Wicklungsendanschluss nicht für die Montage verwendet wird. Aus diesem Grunde kann die nachteilige Wirkung auf die Lötfähigkeit verhindert werden.

[0030] Der Wicklungsendanschluss **2a** ist in einem Spalt untergebracht, der durch den konkaven Abschnitt **4a** gebildet ist. Deshalb kann der Wicklungsendanschluss **2a** in dem Spalt in der Form einer runden Wicklung untergebracht sein, sodass er nicht zerbrochen wird. Dies trägt zur Bereitstellung eines Gleichtaktfilters bei, der von kleiner Größe ist und für relativ große Ströme verwendet werden kann. Zum Beispiel konnte der Dreikanal-Gleichtaktfilter, der eine Größe von 2,00 mm (Breite) × 2,5 mm (Länge) × 1,8 mm (Höhe) aufweist und einen Strom von 1,5 A durchleiten kann, realisiert werden. Da der Wicklungsendanschluss **2a** in dem Spalt, der durch den konkaven Abschnitt **4a** gebildet ist, untergebracht werden kann, kann die Höhe der Oberseite des plattenartigen Kerns **4** auf einen niedrigen Wert gedrückt werden, wodurch ein Niederquerschnitt-Gleichtaktfilter bereitgestellt wird.

[0031] Wie aus einer Stirnflächenansicht von Fig. 4A ersichtlich ist, kann ein konkaver Abschnitt **1c** auf der oberen Fläche jedes der Flansche **1b** des trommelförmigen Kerns **1** zur Bildung eines Raums oder Spalts, wo der Wicklungsendanschluss **2a** befestigt und untergebracht ist, ausgebildet sein. In diesem Fall ist die Elektrode **3** auf der oberen Fläche des Flansches auf dem Boden des konkaven Abschnitts **1c** angeordnet. Wie aus einer Stirnflächenansicht von Fig. 4B ersichtlich ist, können der konkave Abschnitt **1c** des Flansches **1b** und der konkave Abschnitt **4a** des plattenartigen Kerns **4** einander entgegengesetzt gemacht werden, um einen Spalt zwischen ihnen auszubilden, wo der Befestigungsabschnitt des Wicklungsendanschlusses **2a** unterzubringen ist.

[0032] Die vorliegende Erfindung kann zur Beseitigung von Rauschen bei einer Vielzahl von Kanälen im Unterschied zu drei Kanälen angewandt werden. Fig. 4C zeigt eine Anwendung des erfindungsgemäßen Gleichtaktfilters auf eine Schaltung mit acht Kanälen.

[0033] Fig. 4D ist eine Draufsicht einer anderen Ausführung des erfindungsgemäßen Gleichtaktfilters. Wie aus Fig. 4D ersichtlich ist, sind Wicklungsabschnitte **2A** und **2B**, wobei beide zwei Wicklungen aufweisen, die zwei Paare bilden (**21a**, **21b** und **22a**, **22b** sind Endanschlüsse der um den Wicklungsabschnitt **2A** gewickelten Wicklungen und **23a**, **23b** und **24a**, **24b** sind Endanschlüsse der Wicklungen, die um den Wicklungsabschnitt **2B** gewickelt sind), voneinander beabstandet um ein Intervall G, sodass der gegenseitige Einfluss der Wicklungen, die das Paar bilden, so klein wie möglich ist.

[0034] Im Einklang mit der Erfindung kann ein Gleichtaktfilter, da der Wicklungsendanschluss in einem Zustand einer runden Wicklung untergebracht werden kann, angeboten werden, der von kleiner Größe ist und für relativ große Ströme verwendet werden kann. Der Wicklungsendanschluss wird nicht zerbrechen, da es nicht erforderlich ist, ihn abzuflachen. Außerdem, da der Wicklungsendanschluss in einem Spalt untergebracht ist, der durch den konkaven Abschnitt gebildet wird, kann die Höhe der oberen Fläche des plattenartigen Kerns niedrig gehalten werden, womit ein Niederquerschnitt-Gleichtaktfilter für einen relativ großen Strom bereitgestellt wird. Ferner, da die Elektrode vorhanden ist, um über der oberen Fläche, der Stirnfläche und der unteren Fläche des Flansches aufeinanderzufolgen, wird der Elektrodenabschnitt auf der oberen Fläche des Flansches, mit dem der Wicklungsendanschluss verbunden ist, vom Elektrodenabschnitt auf der Stirnfläche und der unteren Fläche des Flansches niedergedrückt, der für die Montage auf der Leiterplatte zu verwenden ist, und der Elektrodenabschnitt auf der oberen Fläche des Flansches, der sich verschlechtern kann, wenn der Wicklungsendanschluss verbunden ist, wird nicht zur Montage verwendet. Aus diesem Grunde kann die nachteilige Wirkung auf die Lötfähigkeit verhindert werden. Außerdem, da die Elektrode vorhanden ist, über die obere Fläche, die Stirnfläche und die untere Fläche des Flansches auf-

einanderzufolgen, kann der Befestigungszustand des Lötmittels auf der Elektrode visuell erkannt werden.

[0035] Außerdem, da die Spalte, die von den konkaven Abschnitten gebildet sind, mit dem Klebstoff gefüllt werden, werden die Wicklungsendanschlüsse verstärkt und die Klebstoffmenge wird gesichert, sodass der plattenartige Kern fest an dem trommelförmigen Kern befestigt werden kann.

Patentansprüche

1. Gleichtaktfilter, das umfasst:
einen trommelförmigen Kern (**1**) mit Flanschen (**1b**) an beiden Enden eines Wicklungskerns (**1a**), um den eine Wicklung (**2**) herumgewickelt ist;
einen plattenartigen Kern (**4**), dessen beide Enden mit einem Klebstoff (**5**) an den Flanschen des trommelförmigen Kerns (**1**) befestigt sind, um einen geschlossenen magnetischen Weg zwischen ihm und dem trommelförmigen Kern zu bilden; und
Spalten zwischen den Flanschen des trommelförmigen Kerns (**1**) und dem plattenartigen Kern (**4**), die durch konkave Abschnitte (**4a**) gebildet werden, die an wenigstens einem der einander zugewandten Abschnitte sowohl des trommelförmigen Kerns als auch des plattenartigen Kerns ausgebildet sind;
wobei eine Vielzahl von Elektroden, von denen jede über einer oberen Fläche, einer Stirnfläche und einer unteren Fläche jedes der Flansche (b) aufeinander folgt, an Abschnitten vorhanden sind, die den Spalten in jedem Flansch entsprechen; und
eine Vielzahl von Wicklungen um den Wicklungskern herumgewickelt sind, wobei beide Enden jeder der Vielzahl von Wicklungen jeweils mit den Abschnitten der Elektroden an der oberen Fläche jedes der Flansche verbunden und daran befestigt sind.

2. Gleichtaktfilter nach Anspruch 1, wobei die Spalte mit dem Klebstoff gefüllt sind.

3. Gleichtaktfilter nach Anspruch 1, wobei die konkaven Abschnitte sowohl aus dem trommelförmigen Kern als auch dem plattenartigen Kern ausgebildet sind und die konkaven Abschnitte des trommelförmigen Kerns den konkaven Abschnitten des plattenartigen Kerns gegenüberliegend hergestellt sind.

4. Gleichtaktfilter nach Anspruch 1, wobei der Wicklungskern eine Vielzahl von Wicklungsabschnitten enthält, die voneinander beabstandet sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1A

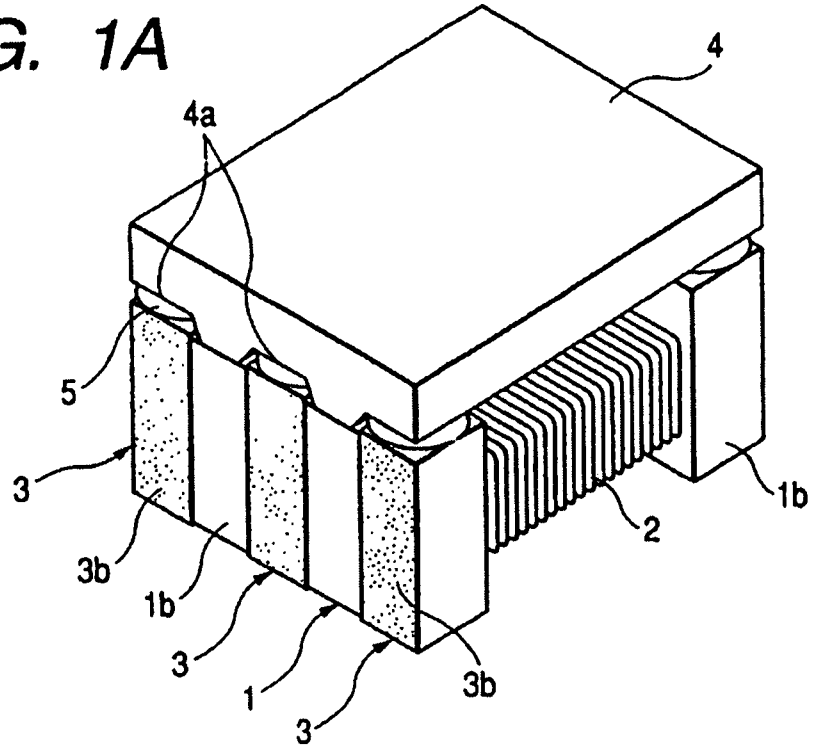

FIG. 1B

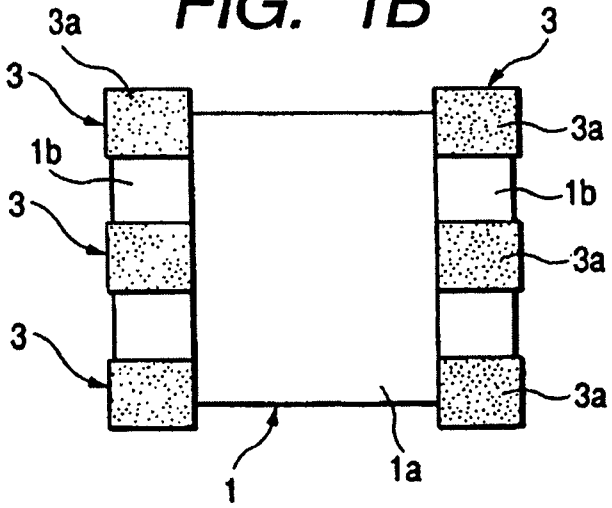

FIG. 1C

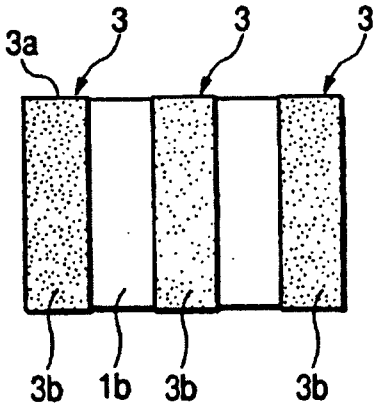

FIG. 1D

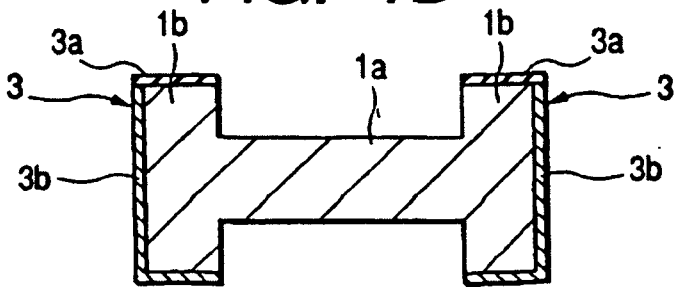

FIG. 2A

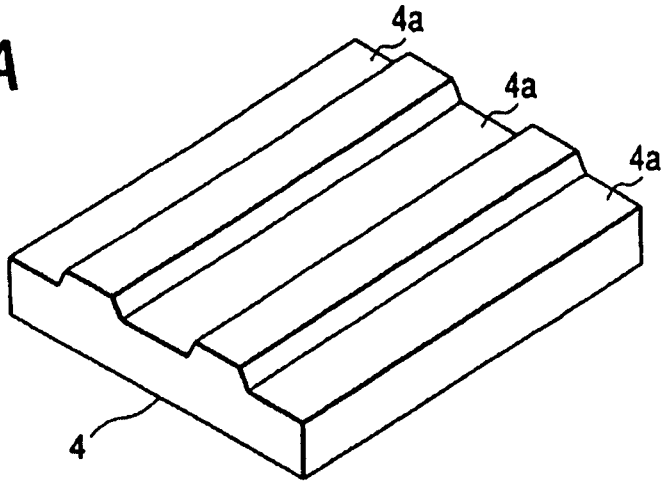

FIG. 2B

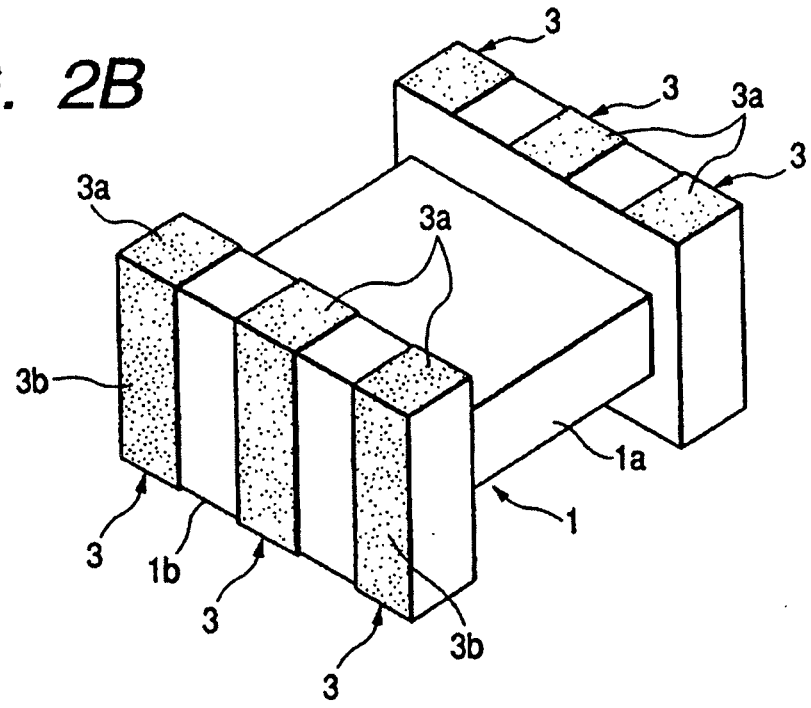

FIG. 2C

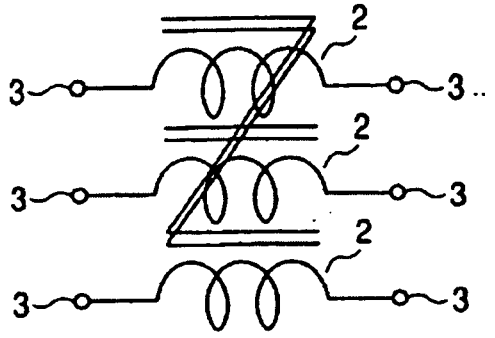

FIG. 3A

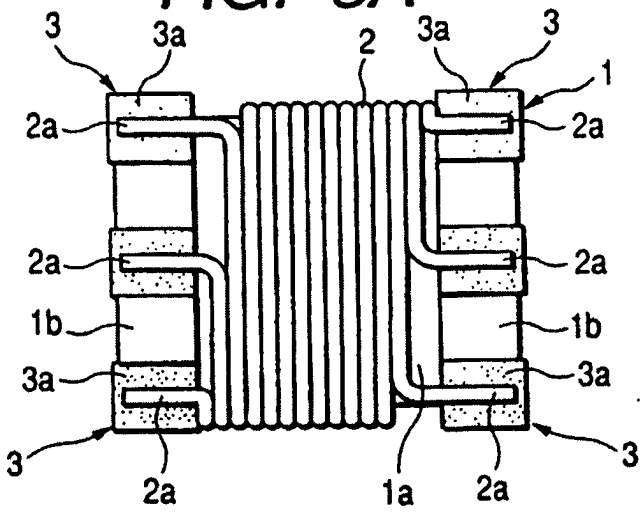

FIG. 3B

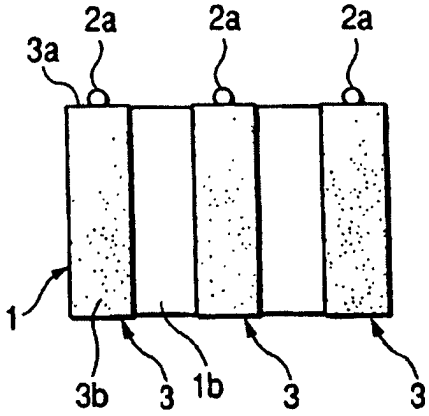

FIG. 3C

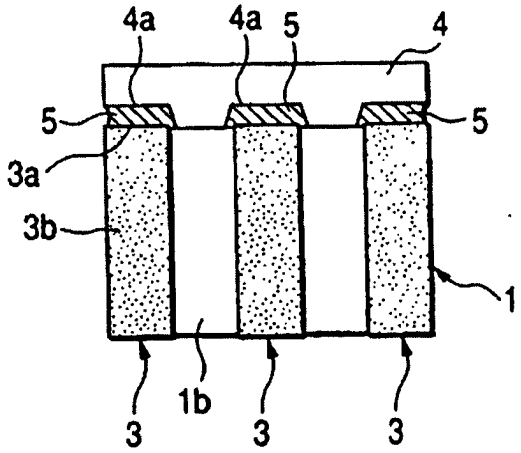

FIG. 3D

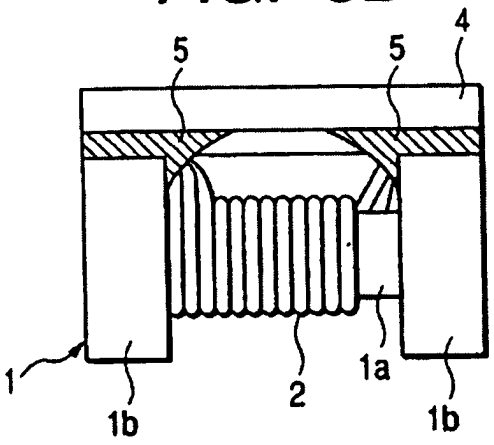

FIG. 3E

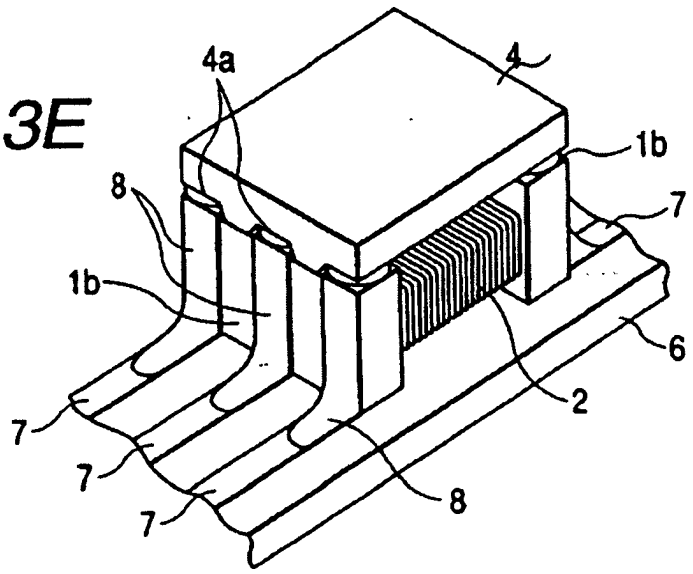

FIG. 4A

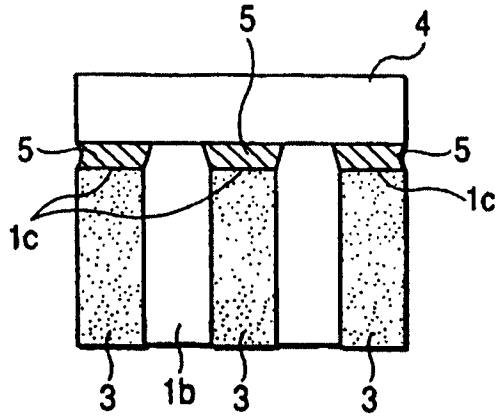

FIG. 4B

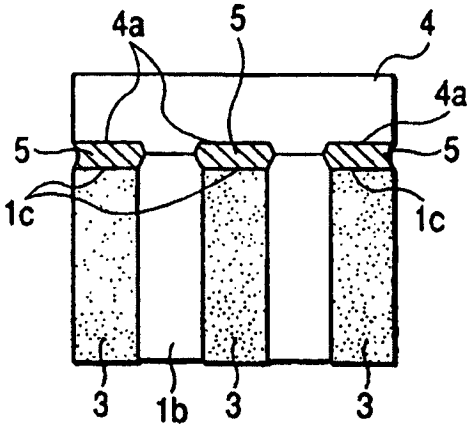

FIG. 4C

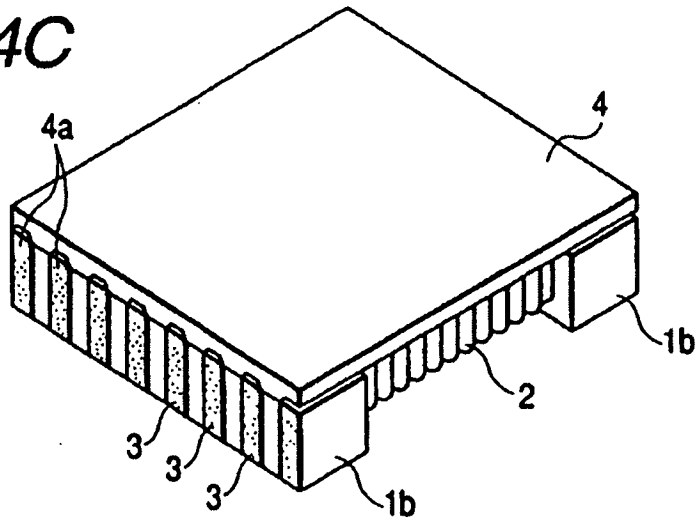

FIG. 4D

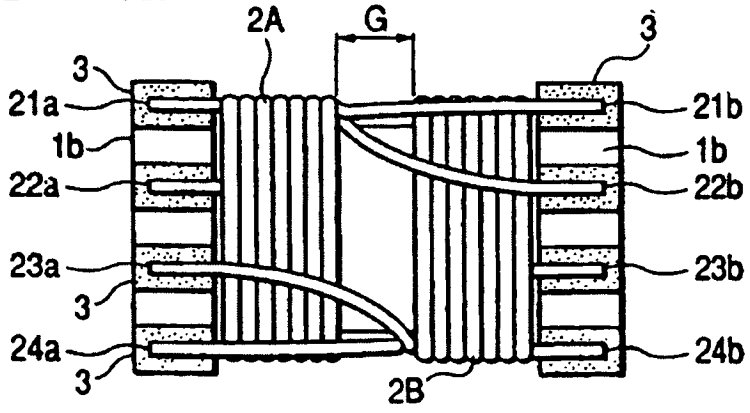

FIG. 5A

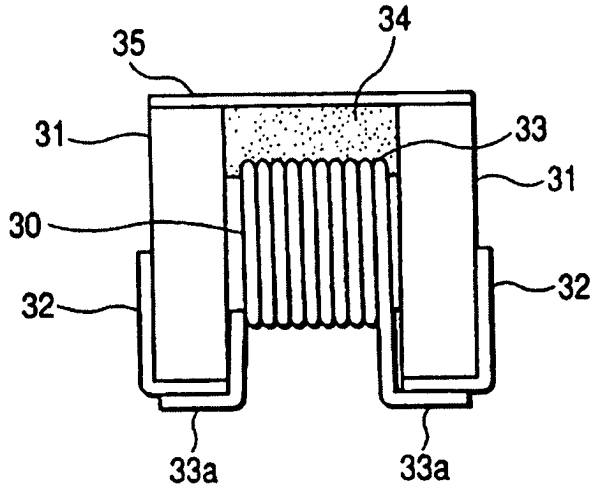

FIG. 5B

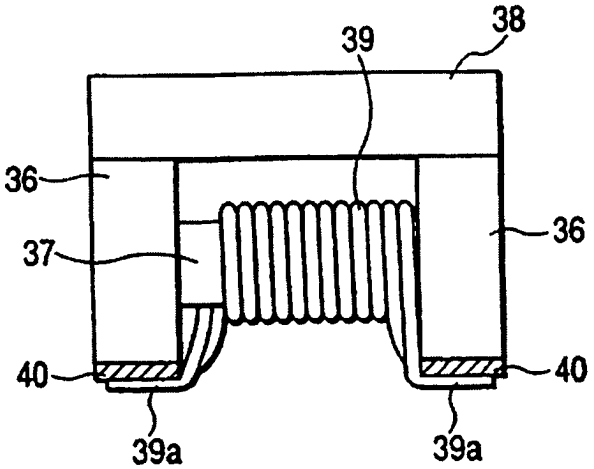

FIG. 5C

