

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 ⁴ H01F 15/10, 17/04		A1	(11) 国際公開番号 (43) 国際公開日 1993年7月8日 (08.07.1993)	WO 93/13532
(21) 国際出願番号 (22) 国際出願日 (31) 優先権主張番号 (32) 優先日 (33) 優先権主張国 (71) 出願人：および (72) 発明者 森長哲也 (MORINAGA, Tetsuya) (JP/JP) 〒910 福井県福井市運動公園1-1004 Fukui, (JP) 藤永隆一 (FUJINAGA, Ryuichi) (JP/JP) 〒910 福井県福井市日の出二丁目2-16 Fukui, (JP) 金子敏己 (KANEKO, Toshimi) (JP/JP) 〒916 福井県鯖江市札町26-3 Fukui, (JP) 中野 清 (NAKANO, Kiyoshi) (JP/JP) 〒614 京都府八幡市男山香呂1番地A26-301 Kyoto, (JP) 佐々木清美 (SASAKI, Kiyomi) (JP/JP) 〒617 京都府長岡京市開田1丁目1-13 明和荘6号室 Kyoto, (JP) (74) 代理人 弁理士 和田 昭 (WADA, Akira) 〒531 大阪府大阪市大淀区中津1丁目18番18号 若杉ビル Osaka, (JP)			(81) 指定国 U.S. 添付公開書類 国際調査報告書 条約64(3)(c)(ii)に規定された国際出願に基づく特許の公開 (米国特許 商標局により1991年3月26日(26.03.91)に一連番号5,003,279号として 発行された)に従って発行された。	

(54) Title: CHIP TYPE COIL

(54) 発明の名称 チップ型コイル

(57) Abstract

This invention relates to a chip type coil having a structure wherein a terminal electrode formed directly on a magnetic core is made of a mixture of an electrically conductive material and an insulating material. Since the insulating material is mixed with the electrically conductive material, a specific resistance of the terminal electrode can be increased and an eddy current at the terminal electrode can be reduced. Accordingly, deterioration of the Q value of the coil can be prevented. Since the prevention of deterioration of the Q value at the terminal electrode makes allowable deterioration of the Q value due to metal plating, metal plating can be applied to the terminal electrode.

磁芯に直接形成した端子電極が、導電性材料に絶縁物を混合したものから成るチップ型コイルである。導電性材料に絶縁物を混合することにより、端子電極の比抵抗を上げることができ、それによって当該端子電極におけるうず電流が小さくなるため、当該チップ型コイルのQ劣化が防止されている。しかも、端子電極でのQ劣化を防止することによって、金属メッキによるQ劣化が許容されるようになるため、端子電極に金属メッキを施すことも可能となっている。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のハンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバードス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ バナン
BR ブラジル
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴ
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CS チェッコスロヴァキア
CZ チェッコ共和国
DE ドイツ
DK デンマーク
FI フィンランド
ES スペイン

FR フランス
GA ガボン
GB イギリス
GN ギニア
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IE アイルランド
IT イタリア
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
KZ カザフスタン
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア

MW マラウイ
NL オランダ
NO ノルウェー
NZ ニュージーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア連邦
SD スーダン
SE スウェーデン
SK スロヴァキア共和国
SN セネガル
SU ソビエト連邦
TD チャード
TG トーゴ
UA ウクライナ
US 米国
VN ヴェトナム

明 細 書

発 明 の 名 称

チップ型コイル

技 術 分 野

この発明は、磁芯に端子電極を直接形成したチップ型コイルに関し、特に端子電極におけるうず電流損を小さくしてQ劣化を防止したチップ型コイルに関する。

背 景 技 術

従来より、第5図に示すようなチップ型コイルがある。このチップ型コイルは、巻線部2aの上下両側にフランジ部2b、2cを有しフェライト等から成る磁芯(コア)2の当該巻線部2aに巻線4を巻き、下側のフランジ部2cの左右両側部付近に、当該コイルをプリント基板等を実装するための一対の端子電極6a、6bを直接形成し、巻線4の両端部を両端子電極6a、6bに半田等(図示省略)で電気的に接続している。この端子電極6a、6bは、例えば、銀ペーストや銀-パラジウムペースト等の導電性ペーストを、フランジ部2cの表面に印刷し焼成して形成されている。

ところが上記のようなチップ型コイルにおいては、端子電極6a、6bの導電性が良く、かつそれらを磁芯2に直接形成しているため、端子電極6a、6bにおけるうず電流損によってQ劣化が生じるという問題があった。

即ち、第6図に示すように、巻線4に生じる磁束8は、フランジ部2cに形成された端子電極6a、6bをも通ることになり、この時に端子電極6a、6b内にうず電流が流れる。うず電流Iは一般的に、 $\text{rot } i = -k(dB/dt)$ で表わすことができ、kは導電率で比抵抗の逆数、Bは磁束密度である。この場合、従来の端子電極6a、6bは、銀や銀-パラジウム等から成り、導電率kが大きいため、うず電流Iも大きくなり、これによるエネルギー損がコイルのQ劣化として表れていた。

また、銀などから成る電極の表面には、半田付けの時の銀くわれ防止等のために、ニッケル、スズ、半田、銅等の金属メッキを施すのが好ましいが、上記のようなチップ型コイルにおいては、端子電極6a、6bの表面に金属メッキを施すと、それによつてQ劣化が一段と大きくなるため、金属メッキを施すことができないという問題もあった。

発明の開示

この発明のチップ型コイルは、磁芯に形成された端子電極が、導電性材料に絶縁物を混合したものから成ることを特徴とする。

導電性材料に絶縁物を混合することにより、端子電極の比抵抗を上げることができ、それによつて当該端子電極におけるうず電流が小さくなるため、当該チップ型コイルのQ劣化が防止される。

しかも、端子電極でのQ劣化を防止することによって、金属メッキによるQ劣化が許容されるようになるため、端子電極に金属メッキを施すことも可能となる。

図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例に係るチップ型コイルを示す縦断面図である。第2図は、第1図のようなチップ型コイルにおける端子電極の比抵抗とコイルのQとの関係を示すグラフである。第3図は、第1図のようなチップ型コイルにおける周波数とコイルのQとの関係を示すグラフである。第4図は、この発明の他の実施例に係るチップ型コイルを示す縦断面図である。第5図は、従来のチップ型コイルの一例を示す斜視図である。第6図は、第5図のチップ型コイルを磁束と共に示す縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、以下、添付図面に従ってこれを説明する。第1図は、この発明の一実施例に係るチップ型コイルを示す縦断面図である。このチップ型コイルにおいて、2はフェライト等からなる磁芯であり、巻線部2aの上下両側にフランジ部2b、2cを有している。4は巻線であり、磁芯2の巻線部2aに巻かれている。16a、16bは本発明の特徴部分となる端子電極であり、例えば銀ペースト等の導電性ペースト中に、絶縁物、例えばアルミナ、シリカ、酸化チタン、酸化鉄、酸化コバルト、酸化ニ

ツケル、酸化銅、酸化亜鉛、ジルコニア、フェライト粉末等の絶縁性酸化物あるいは Si_3N_4 、 AlN 等の絶縁性窒化物、あるいは SiC 等の絶縁性炭化物を混合したものを、磁芯2cに直接印刷し焼成したものである。

以上のようにすることによって、端子電極16a、16bの比抵抗を実用上差し支えない範囲で上げることができ、それによって当該端子電極16a、16bにおけるうず電流が小さくなるため、当該コイルのQ劣化が防止され、Qの優れたチップ型コイルが得られる。

例えば、端子電極16a、16bの比抵抗 ρ と当該コイルのQとの関係は第2図に示すようになり、端子電極16a、16bの比抵抗 ρ を例えば $50\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 程度以上に上げると、Q劣化を非常に防止することができる。ちなみに $50\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 程度の比抵抗は、例えば銀ペーストにアルミナ粉を10wt%程度混合することによつて得られる。また第3図からも分るように、端子電極16a、16bの比抵抗 ρ を上げると、特に高周波域におけるQの向上が顕著になる。

しかも、端子電極16a、16bでのQ劣化を防止することによつて、金属メッキによるQ劣化が幾分(例えば端子電極16a、16bでのQの劣化を抑えた程度)許容されるようになるため、端子電極16a、16bに各種の金属メッキ(例えばニッケル、スズ、

半田、銅等のメッキ)を施すことも可能となる。

その一例を第4図に示すと、この実施例においては、例えばアルミナの含有量が20wt%で比抵抗が $68\mu\Omega\cdot\text{cm}$ の銀電極材から成る端子電極16a、16bの表面に、例えば $1\mu\text{m}$ 以下の厚みでニッケル層17をメッキ(例えば電解メッキ)し、更にその上にスズ層18をメッキ(同上)したものである。

その結果、ニッケルメッキを施したことにより銀電極の半田によるくわれが減少し、固着力等の改善ができた。またスズメッキを施したことにより、半田付着性も向上した。つまり、コイルの性能(Q)を損なわずに端子電極部分の性能が向上した。

尚、上記のような端子電極は、磁芯に直接それを形成する場合の全てに有効であり、磁芯の形状は必ずしも図示例のようなものに限定されるものではなく任意である。従って例えば、つぼ型コア等においても上記と同様の効果が得られる。

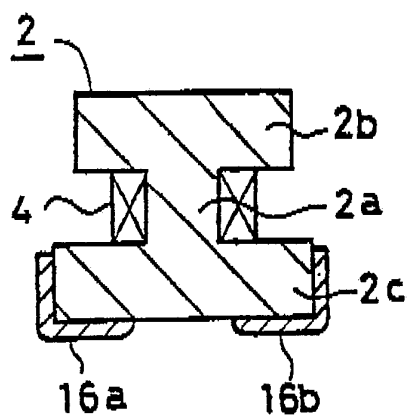
産業上の利用可能性

この発明によれば、端子電極におけるうず電流を小さくして、当該コイルのQ劣化を防止することができ、性能の優れたチップ型コイルを得ることができる。しかもそれに伴って、当該端子電極上に各種の金属メッキを施すことも可能となり、金属メッキを施した場合、半田付け時の銀くわれが防止されたチップ型コイルを得ることができる。

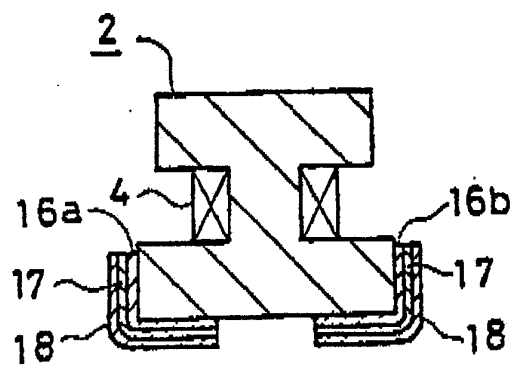
請求の範囲

1. 磁芯に端子電極を直接形成したチップ型コイルにおいて、当該端子電極が導電性材料に絶縁物を混合したものから成ることを特徴とするチップ型コイル。
2. 前記導電性材料が銀であることを特徴とする請求の範囲第1項記載のチップ型コイル。
3. 前記絶縁物がアルミナ、シリカ、酸化チタン、酸化鉄、酸化コバルト、酸化ニッケル、酸化銅、酸化亜鉛、ジルコニア、フェライト粉末等の絶縁性酸化物であることを特徴とする請求の範囲第1項記載のチップ型コイル。
4. 前記絶縁物が Si_3N_4 、 AlN 等の絶縁性窒化物であることを特徴とする請求の範囲第1項記載のチップ型コイル。
5. 前記絶縁物が SiC 等の絶縁性炭化物であることを特徴とする請求の範囲第1項記載のチップ型コイル。
6. 前記端子電極の表面に金属メッキが施されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のチップ型コイル。
7. 前記金属メッキがニッケル層およびスズ層からなることを特徴とする請求の範囲第6項記載のチップ型コイル。

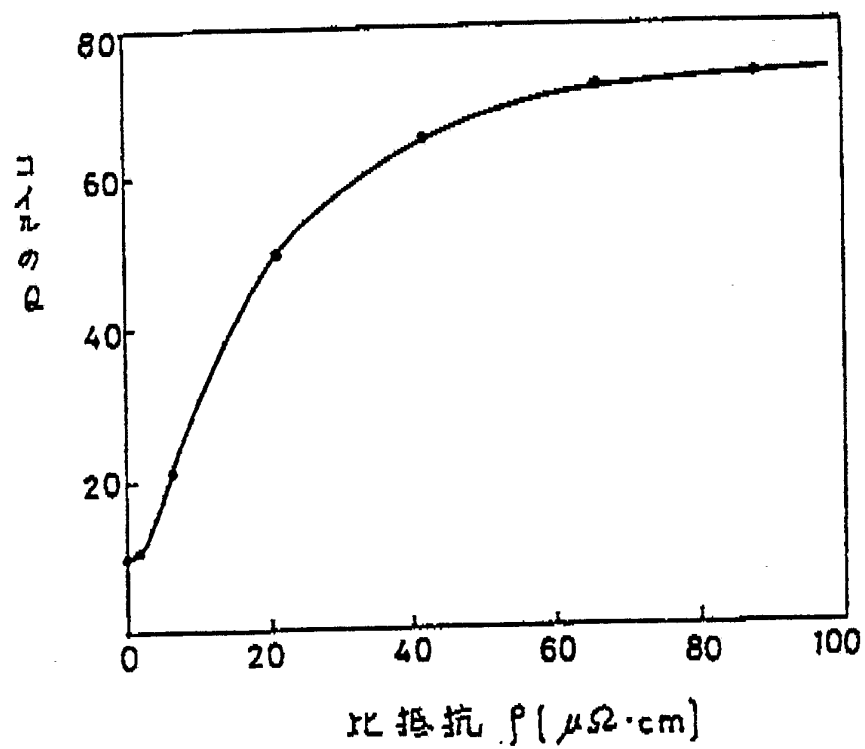
第 1 図



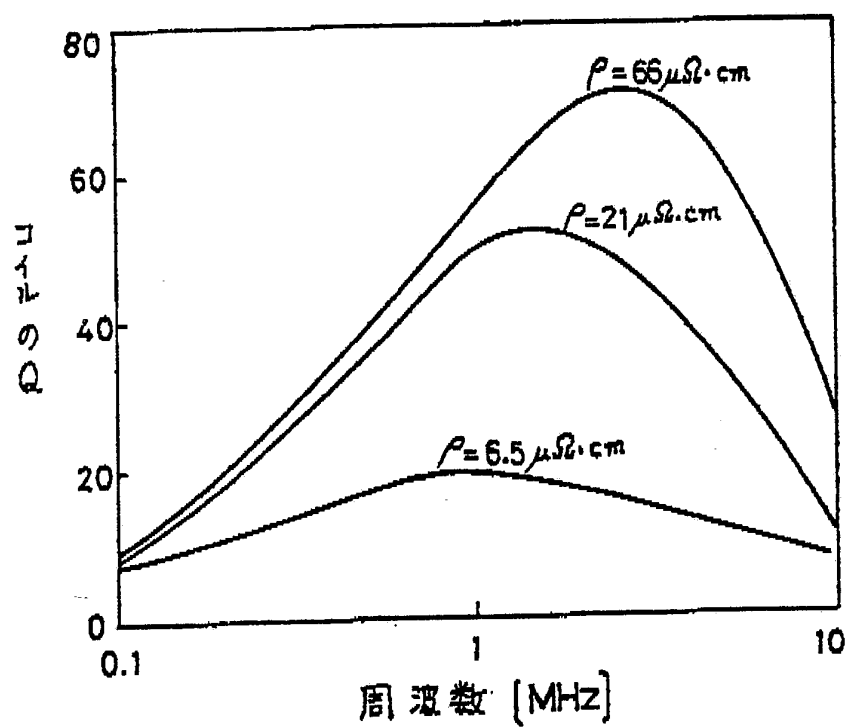
第 4 図



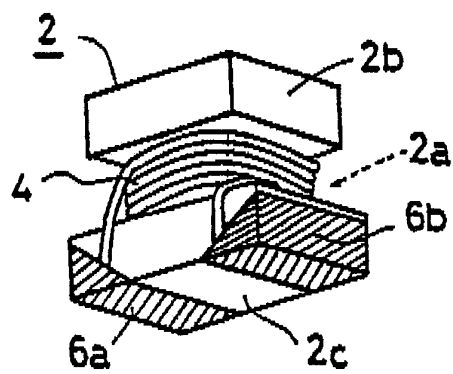
第 2 図



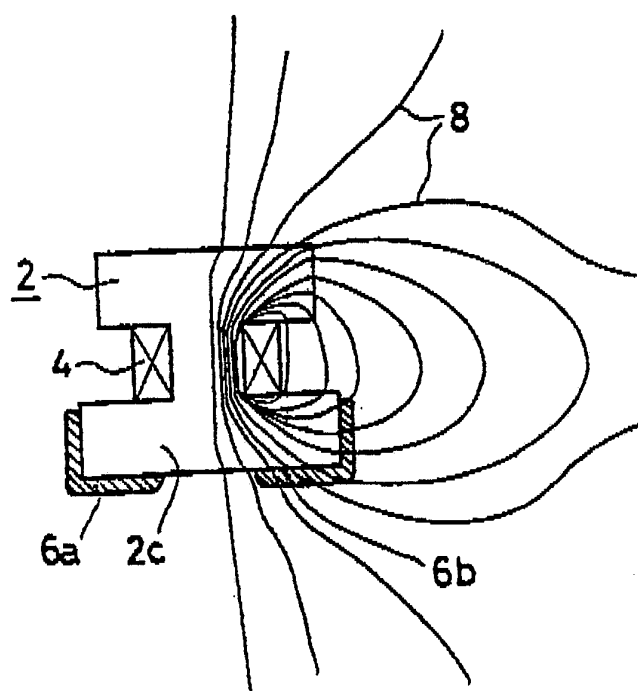
第 3 図



第 5 图



第 6 图



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/JP88/00002

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl⁴ H01F15/10, 17/04														
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 30%; font-size: 0.8em;">Classification System</th> <th style="font-size: 0.8em;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">IPC</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">H01F15/10, 17/04</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵ <table style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">1932 - 1988</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">1971 - 1988</td> </tr> </table>			Classification System	Classification Symbols	IPC	H01F15/10, 17/04	Jitsuyo Shinan Koho	1932 - 1988	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1988				
Classification System	Classification Symbols													
IPC	H01F15/10, 17/04													
Jitsuyo Shinan Koho	1932 - 1988													
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1988													
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; font-size: 0.8em;">Category [*]</th> <th style="font-size: 0.8em;">Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷</th> <th style="width: 15%; font-size: 0.8em;">Relevant to Claim No. ¹⁸</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">JP, B1, 40-22614 (Taiyo Uden Kabushiki Kaisha) 6 October 1965 (06. 10. 65) Koho page 1, right column, lines 18 to 31 (Family: none)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">JP, Y2, 55-24822 (Sony Corporation) 14 June 1980 (14. 06. 80) (Family: none)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">JP, Y2, 55-8885 (Sony Corporation) 27 February 1980 (27. 02. 80) (Family: none)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-7</td> </tr> </table>			Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸	Y	JP, B1, 40-22614 (Taiyo Uden Kabushiki Kaisha) 6 October 1965 (06. 10. 65) Koho page 1, right column, lines 18 to 31 (Family: none)	1-7	A	JP, Y2, 55-24822 (Sony Corporation) 14 June 1980 (14. 06. 80) (Family: none)	1-7	A	JP, Y2, 55-8885 (Sony Corporation) 27 February 1980 (27. 02. 80) (Family: none)	1-7
Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸												
Y	JP, B1, 40-22614 (Taiyo Uden Kabushiki Kaisha) 6 October 1965 (06. 10. 65) Koho page 1, right column, lines 18 to 31 (Family: none)	1-7												
A	JP, Y2, 55-24822 (Sony Corporation) 14 June 1980 (14. 06. 80) (Family: none)	1-7												
A	JP, Y2, 55-8885 (Sony Corporation) 27 February 1980 (27. 02. 80) (Family: none)	1-7												
[*] Special categories of cited documents: ¹⁶ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "g" document member of the same patent family														
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search ² March 16, 1988 (16. 03. 88) </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report ² March 28, 1988 (28. 03. 88) </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office </td> <td style="padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer ²⁰ </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search ² March 16, 1988 (16. 03. 88)	Date of Mailing of this International Search Report ² March 28, 1988 (28. 03. 88)	International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰								
Date of the Actual Completion of the International Search ² March 16, 1988 (16. 03. 88)	Date of Mailing of this International Search Report ² March 28, 1988 (28. 03. 88)													
International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰													

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl.⁴ H01F15/10. 17/04		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
IPC	H01F15/10. 17/04	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1932-1988年 日本国公開実用新案公報 1971-1988年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP. B1, 40-22614 (太陽誘電株式会社) 6. 10月. 1965 (06. 10. 65) 公報1 ページ右欄18-31行目 (ファミリーなし)	1-7
A	JP. Y2, 55-24822 (ソニー株式会社) 14. 6月. 1980 (14. 06. 80) (ファミリーなし)	1-7
A	JP. Y2, 55-8885 (ソニー株式会社) 27. 2月. 1980 (27. 02. 80) (ファミリーなし)	1-7
※引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 16. 03. 88	国際調査報告の発送日 28. 03. 88	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 村 山 隆	5E 2109