

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年8月11日(11.08.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/168924 A1

(51) 国際特許分類:
H01F 17/06 (2006.01) H01F 41/04 (2006.01)

阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/004314

(22) 国際出願日: 2022年2月3日(03.02.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2021-016897 2021年2月4日(04.02.2021) JP

(71) 出願人: 日東電工株式会社 (NITTO DENKO
CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨
木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).

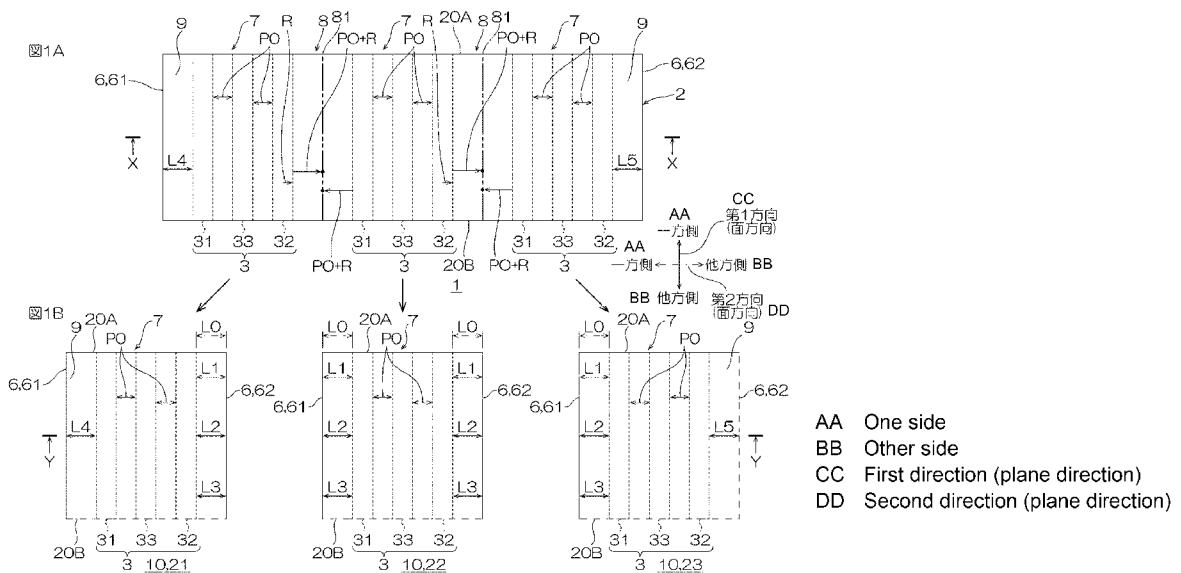
(72) 発明者: 古川 佳宏 (FURUKAWA, Yoshihiro);
〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番
2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 奥
村 圭佑 (OKUMURA, Keisuke); 〒5678680 大

(74) 代理人: 岡本 寛之, 外(OKAMOTO, Hiroyuki et
al.); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原 4 丁
目 5 番 3 6 号 O N E S T 新大阪スクエア 3
階 いくみ特許事務所内 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: INDUCTOR, SINGULATED INDUCTOR, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: インダクタ、個片化インダクタおよびその製造方法



(57) Abstract: An inductor (1) comprises a magnetic layer (2) and a plurality of wires (3) embedded in the magnetic layer (2) and extending in a longitudinal direction. The plurality of wires (3) are parallel with a predetermined interval therebetween in a direction perpendicular to the longitudinal direction. The magnetic layer (2) includes a plurality of wire arranged portions (7) in which the wires (3) are arranged regularly in parallel, and a margin portion (8) which is disposed between wire arranged portions (7) adjacent to each other in the parallel direction of the wires (3) and in which the wires (3) are omitted.

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

- (57) 要約: インダクタ (1) は、磁性層 (2) と、磁性層 (2) に埋設され、長手方向に延びる複数の配線 (3) とを備える。複数の配線 (3) は、長手方向に直交する方向に所定間隔を隔てて並列する。磁性層 (2) が、配線 (3) が規則的に並列配置される複数の配線配置部分 (7) と、配線 (3) の並列方向において隣り合う配線配置部分 (7) の間に配置され、配線 (3) が省かれたマージン部分 (8) とを含む。

明 細 書

発明の名称： インダクタ、個片化インダクタおよびその製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、インダクタ、個片化インダクタおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 磁性層と、磁性層に埋設される複数の配線とを備えるインダクタが知られている（例えば、下記特許文献1参照。）。特許文献1に記載のインダクタでは、複数の配線は、横方向に等間隔を隔てて並列配置されている。磁性層は、磁性粒子を含有する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-150057号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 用途および目的に応じて、隣接する配線間の磁性層を厚み方向に切断して、インダクタよりサイズが小さい個片化インダクタを製造する場合がある。

[0005] 特許文献1に記載のインダクタにおいて、隣接する2つの配線の間隔が短い場合には、隣接する2つの配線の間磁性層を切断すると、切断後の個片化インダクタにおける磁性層の一側端面から、横方向の一端部に配置される端部配線からの距離が過度に短くなる。

そうすると、磁性層において一側端面と端部配線との間に存在する磁性粒子の量が過度に少なくなる。そのため、個片化インダクタのインダクタンスが低下するという課題がある。

[0006] 一方、隣接する2つの配線の間隔が長い場合には、切断後の個片化インダクタの小型化を図れないという不具合がある。

[0007] 本発明は、インダクタンスの低下の抑制と、小型化とを図られた個片化インダクタ、その製造方法およびそれに用いられるインダクタを提供する。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明（１）は、磁性層と、前記磁性層に埋設され、長手方向に延びる複数の配線であって、前記長手方向に直交する方向に所定間隔を隔てて並列する前記複数の配線とを備え、前記磁性層が、前記配線が規則的に並列配置される複数の配線配置部分と、前記配線の並列方向において隣り合う前記配線配置部分の間に配置され、前記配線が省かれたマージン部分とを含むインダクタを含む。
- [0009] このインダクタにおいて、磁性層のマージン部分では、配線が省かれている。そのため、マージン部分を長手方向に沿って切断すれば、磁性層の切断側端面と、切断側端面に隣接する配線との距離を十分に確保できる。そのため、磁性層において切断側端面と配線との間に存在する磁性成分の量が十分となる。その結果、切断後の個片化インダクタのインダクタンスの低下を抑制できる。
- [0010] 一方、配線配置部分では、配線が規則的に並行配置される。そのため、個片化インダクタにおいて、配線をコンパクトに配置することができる。その結果、切断後の個片化インダクタの小型化を図ることができる。
- [0011] 従って、このインダクタでは、切断後の個片化インダクタのインダクタンスの低下を抑制できるとともに、個片化インダクタの小型化を図ることができる。
- [0012] また、本発明（２）は、前記配線配置部分において、前記複数の配線が、等間隔を隔てて並列配置される、（１）に記載のインダクタを含む。
- [0013] このインダクタの配線配置部分では、複数の配線が、等間隔を隔てて並列配置される。そのため、配線を配線配置部分により一層コンパクトに配置することができる。また、各配線のインダクタンスを等しくすることができる。その結果、切断後の個片化インダクタをより一層小型化できながら、各配線のインダクタンスを等しくできる。
- [0014] また、本発明（３）は、（１）または（２）に記載のインダクタを準備する第１工程と、前記マージン部分を切断する第２工程とを備える個片化イン

ダクタの製造方法を含む。

[0015] 個片化インダクタの製造方法では、マージン部分を切断するので、磁性層の切断側端面と、切断側端面に隣接する配線との距離を十分に確保できる。そのため、磁性層において切断側端面と配線との間に存在する磁性成分の量が十分となる。その結果、第2工程後の個片化インダクタのインダクタンスの低下を抑制できる。

[0016] 一方、配線配置部分では、配線が規則的に並行配置される。そのため、個片化インダクタにおいて、配線をコンパクトに配置することができる。その結果、第2工程後の個片化インダクタの小型化を図ることができる。

[0017] 従って、この個片化インダクタの製造方法では、インダクタンスの低下が抑制されるとともに、小型化が図れた個片化インダクタを製造できる。

[0018] 本発明（4）は、磁性層と、前記磁性層に埋設され、長手方向に延びる複数の配線であって、前記長手方向に直交する方向に所定間隔を隔てて並列する前記複数の配線とを備え、前記磁性層が、前記配線が規則的に並列配置される配線配置部分を含み、前記配線は、前記配線の並列方向における前記配線配置部分の一端部に配置される端部配線を含み、前記並列方向において、前記磁性層の一側端面から、前記端部配線までの距離が、0.2 mm以上、7 mm以下である、個片化インダクタを含む。

[0019] この個片化インダクタでは、磁性層の一側端面から、端部配線までの距離が、0.2 mm以上であるので、磁性層において切断側端面と端部配線との間に存在する磁性成分の量が十分となる。その結果、個片化インダクタのインダクタンスの低下を抑制できる。

[0020] また、この個片化インダクタでは、磁性層の一側端面から、端部配線までの距離が、7 mm以下であるので、個片化インダクタの小型化が図られる。

[0021] 従って、この個片化インダクタは、インダクタンスの低下が抑制されながら、小型化が図られる。

[0022] 本発明（5）は、前記長手方向における前記配線の端面は、前記磁性層から露出する露出部分を有する、（4）に記載の個片化インダクタを含む。

[0023] 本発明（６）は、前記長手方向における前記配線の端面は、前記磁性層によって被覆される被覆部分を有する、（４）または（５）に記載の個片化インダクタを含む。

[0024] 本発明（７）は、平面視において曲線状の角部を含む矩形状を有する、（４）から（６）のいずれか一項に記載の個片化インダクタを含む。

[0025] 本発明（８）は、前記曲線は、曲率半径が０．１ｍｍ以上、５ｍｍ以下の湾曲線である、（７）に記載の個片化インダクタ。

[0026] 曲線の曲率半径が上記した０．１ｍｍ以上であれば、インダクタの耐衝撃性を向上することができる。

[0027] 曲線の曲率半径が上記した５ｍｍ以下であれば、角部の近傍領域を広くでき、空いたスペースにマークを設置できる。

発明の効果

[0028] 本発明のインダクタを用いる本発明の個片化インダクタの製造方法は、インダクタンスの低下の抑制と、小型化とが図られた個片化インダクタを製造できる。

[0029] 本発明の個片化インダクタは、インダクタンスの低下の抑制と、小型化とが図られる。

図面の簡単な説明

[0030] [図１]図１Ａおよび図１Ｂは、それぞれ、本発明のインダクタおよび個片化インダクタの平面図である。図１Ａは、インダクタである。図１Ｂは、複数の個片化インダクタである。

[図２]図２Ａおよび図２Ｂは、それぞれ、図１Ａおよび図１Ｂに対応する断面図である。図２Ａは、インダクタである。図２Ｂは、複数の個片化インダクタである。

[図３]図３Ａおよび図３Ｂは、それぞれ、インダクタおよび個片化インダクタの変形例の断面図である。図３Ａは、インダクタである。図３Ｂは、複数の個片化インダクタである。

[図４]図４Ａおよび図４Ｂは、それぞれ、インダクタおよび個片化インダクタ

の変形例の断面図である。図 4 A は、インダクタである。図 4 B は、複数の個片化インダクタである。

[図5]図 5 A および図 5 B は、それぞれ、インダクタおよび個片化インダクタの変形例の平面図である。図 5 A は、インダクタである。図 4 B は、第 2 個片化インダクタである。

[図6]図 6 は、変形例における長手方向における個片化インダクタの端面の正面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 本発明のインダクタおよび個片化インダクタの一実施形態を、図 1 A から図 2 B を参照して説明する。

[0032] <インダクタ 1>

図 1 A および図 2 A に示すようにインダクタ 1 は、厚み方向に直交する面方向に延びる。厚み方向は、図 1 A における紙面奥行き方向である。厚み方向は、図 2 A における上下方向である。面方向は、第 1 方向と、第 1 方向に直交する第 2 方向とを含む。第 1 方向は、図 1 A における上下方向である。第 1 方向は、図 2 A における紙面奥行き方向である。第 2 方向は、図 1 A および図 2 A のそれぞれにおける左右方向である。インダクタ 1 は、平面視略矩形のシートである。インダクタ 1 は、磁性層 2 と、複数の配線 3 とを備える。

[0033] <磁性層 2>

磁性層 2 は、インダクタ 1 と同一の外形形状を有する。磁性層 2 は、厚み方向に対向する 2 つの主面 4 と、第 1 方向に対向する 2 つの第 1 側端面 20 A, 20 B (図 1 A 参照) と、第 2 方向に対向する 2 つの第 2 側端面 6 とを連続して有する。第 1 側端面 20 A, 20 B (図 1 A 参照) は、第 2 方向に沿う。第 2 側端面 6 は、第 1 方向に沿う。2 つの第 2 側端面 6 は、第 2 方向一方側に配置される第 2 一側端面 61 と、第 2 方向他方側に配置される第 2 他側端面 62 とを含む。磁性層 2 の材料としては、例えば、磁性成分として磁性粒子を含有する磁性組成物が挙げられる。磁性組成物は、例えば、特開

2020-150057号公報に記載される。磁性層2の厚みは、例えば、 $1\mu\text{m}$ 以上であり、例えば、 $5000\mu\text{m}$ 以下である。磁性層2の厚みは、2つの主面4間の距離である。この磁性層2は、後述する配線配置部分7と、後述するマージン部分8と、後述する第2マージン部分9と、を含む。

[0034] <配線3>

配線3は、第1方向に沿って延びる。第1方向は、配線3の長手方向に相当する。配線3は、厚み方向および第2方向に沿う断面において、所定間隔を隔てて複数並列配置される。厚み方向および第2方向に沿う断面は、図2Aで描画される断面である。そのため、第2方向は、配線3が並列する並列方向に相当する。配線3は、磁性層2に埋設されている。複数の配線3のそれぞれの構成および寸法は、例えば、特開2020-150057号公報に記載される。配線3の半径Rは、例えば、 $25\mu\text{m}$ 以上であり、例えば、 $2000\mu\text{m}$ 以下である。次に、配線配置部分7とマージン部分8とを説明する。

[0035] <配線配置部分7>

配線配置部分7は、磁性層2に複数（本実施形態では、3つ）含まれる。複数の配線配置部分7は、第2方向に間隔が隔てられる。複数の配線配置部分7のそれぞれは、インダクタ1において第1方向にわたって配置される。配線配置部分7には、配線3が規則的に並列配置される。具体的には、配線配置部分7では、複数（本実施形態では、3つ）の配線3が等間隔P0で並列配置される。配線3の寸法および隣り合う2つの配線3の間隔P0は、限定されない。それらは、例えば、特開2020-150057号公報に記載される。

[0036] 配線配置部分7には、複数の配線3が配置される。複数の配線3は、第1端部配線31と、第2端部配線32と、中間配線33とを含む。第1端部配線31は、配線配置部分7の第2方向一端部に配置される。第2端部配線32は、配線配置部分7の第2方向他端部に配置される。中間配線33は、第1端部配線31および第2端部配線32の間に配置される。そのため、配線

配置部分 7 では、第 1 端部配線 3 1 と、中間配線 3 3 と、第 2 端部配線 3 2 とが、第 2 方向他方側に向かって順に配置される。

[0037] <マージン部分 8>

マージン部分 8 は、隣り合う配線配置部分 7 の間に配置される。具体的には、マージン部分 8 は、第 2 方向に隣り合う 2 つの配線配置部分 7 を連結する。マージン部分 8 は、磁性層 2 に複数（本実施形態では、2 つ）含まれる。配線配置部分 7 の数は、マージン部分 8 の数より 1 つ多い。複数のマージン部分 8 のそれぞれは、インダクタ 1 において第 1 方向にわたって配置される。

[0038] マージン部分 8 では、配線 3 が省かれている。詳しくは、全ての配線 3 が、第 2 方向に等間隔 P_0 を隔てて並列配置されたインダクタ 1 において、所定の複数（本実施形態では、4 つ）の配線 3 毎に、1 つの配線 3 を抜き（省き）、そして、磁性層 2 において配線 3 が抜かれた（省かれた）エリア（およびその近傍）が、マージン部分 8 となり、磁性層 2 においてマージン部分 8 以外のエリアが、配線配置部分 7 となる。

[0039] マージン部分 8 には、配線 3 が配置されず、磁性層 2 のみが配置される。また、マージン部分 8 は、後述する距離 L_0 が確保されるような第 2 方向の長さを有する。

[0040] <第 2 マージン部分 9>

第 2 マージン部分 9 は、第 2 方向における最外側に位置する配線配置部分 7 の外側に配置される。つまり、第 2 マージン部分 9 は、第 2 方向におけるインダクタ 1 の両端部に配置される。具体的には、第 2 マージン部分 9 は、第 2 方向における最一方側に位置する配線配置部分 7 の一方側と、第 2 方向における最多方側に位置する配線配置部分 7 の他方側と、に配置される。第 2 マージン部分 9 の数は、本実施形態では、2 である。第 2 マージン部分 9 には、配線 3 が配置されず、磁性層 2 のみが配置される。

[0041] <個片化インダクタ 10 の製造方法>

次に、インダクタ 1 を用いて個片化インダクタ 10 を製造する方法を説明

する。この製造方法は、第1工程と、第2工程とを備える。

[0042] <第1工程>

第1工程では、図1Aおよび図2Aに示されるインダクタ1を準備する。インダクタ1を準備する方法は、限定されない。インダクタ1を準備する方法は、例えば、特開2020-150057号公報に記載される。

[0043] <第2工程>

第2工程では、マージン部分8を切断する。具体的には、マージン部分8における第2方向略中央部81を、第1方向に沿って切断する。詳しくは、磁性層2において、第2端部配線32と、第2端部配線32と第2方向に向かい合う第1端部配線31との間の第2方向中央部81を切断する。より具体的には、第2端部配線32から、上記した配線3の間隔P0と等しい長さ t と、配線3の半径Rとの合計長さ $(P0 + R)$ だけ第2方向他方側に進んだ点を通過するように、磁性層2を切断する。また、第1端部配線31から、上記した配線3の間隔P0と等しい長さ t と、配線3の半径Rとの合計長さ $(P0 + R)$ だけ第2方向一方側に進んだ点を通過するように、磁性層2を切断する。

[0044] マージン部分8の切断としては、例えば、レーザなどの非接触式切断が挙げられる。また、配線3の切断としては、例えば、金型を用いた打ち抜き、および、ロータリーカッターを用いるダイシングなどの接触式切断が挙げられる。第2工程の時間の短縮を図る観点から、好ましくは、接触式切断が挙げられ、より好ましくは、製品品質を向上させる観点から、打ち抜きが挙げられる。

[0045] 上記したマージン部分8の切断によって、1つのマージン部分8が、2つに分割される。本実施形態では、2つのマージン部分8のそれぞれの切断によって、3つの個片化インダクタ10が製造される。

[0046] <個片化インダクタ10>

3つの個片化インダクタ10は、第1個片化インダクタ21と、第2個片化インダクタ22と、第3個片化インダクタ23とを含む。第1個片化イン

ダクタ 2 1 は、インダクタ 1 の第 2 方向最一方側に配置される配線配置部分 7 を含む。第 3 個片化インダクタ 2 3 は、インダクタ 1 の第 2 方向最他方側に配置される配線配置部分 7 を含む。第 2 個片化インダクタ 2 2 は、第 2 方向中間部に配置される配線配置部分 7 を含む。第 2 個片化インダクタ 2 2 と、第 1 個片化インダクタ 2 1 と、第 3 個片化インダクタ 2 3 とを順に説明する。

[0047] まず、第 2 個片化インダクタ 2 2 を詳説し、次いで、第 1 個片化インダクタ 2 1 および第 3 個片化インダクタ 2 3 を簡単に説明する。第 1 個片化インダクタ 2 1 および第 3 個片化インダクタ 2 3 の説明において第 2 個片化インダクタ 2 2 と共通する部材等については、その説明を省略する。また、特記した部材以外の部材については、上記したインダクタ 1 における各部材と同様である。

[0048] <第 2 個片化インダクタ 2 2>

第 2 個片化インダクタ 2 2 は、平面視略矩形のシートである。第 2 個片化インダクタ 2 2 は、インダクタ 1 より第 2 方向長さが短い。第 2 個片化インダクタ 2 2 は、磁性層 2 と、配線 3 とを備える。配線 3 は、磁性層 2 に埋設されている。

[0049] <第 2 個片化インダクタ 2 2 における磁性層 2>

第 2 個片化インダクタ 2 2 における磁性層 2 は、第 2 個片化インダクタ 2 2 と同一の外形形状を有する。磁性層 2 は、2 つの主面 4 と、2 つの第 1 側端面 2 0 A, 2 0 B (図 1 A 参照) と、2 つの第 2 側端面 6 とを有する。主面 4 と第 1 側端面 2 0 A, 2 0 B (図 1 A 参照) とは、インダクタ 1 のそれらと同様である。2 つの第 2 側端面 6 は、いずれも、マージン部分 8 の切断によって形成された切断面 (切断側端面) である。2 つの第 2 側端面 6 は、第 2 一側端面 6 1 と、第 2 他側端面 6 2 とを含む。磁性層 2 は、配線配置部分 7 を含む。

[0050] <第 2 個片化インダクタ 2 2 における配線配置部分 7>

配線配置部分 7 は、1 つの第 2 個片化インダクタ 2 2 に 1 つ設けられる。

配線配置部分 7 には、第 1 端部配線 3 1 と、第 2 端部配線 3 2 と、中間配線 3 3 とが配置される。

[0051] <第 2 一側端面 6 1 および第 1 端部配線 3 1 間の距離 L_0 >

第 2 方向において、磁性層 2 の第 2 一側端面 6 1 から、第 1 端部配線 3 1 までの距離 L_0 は、0.2 mm 以上、7 mm 以下である。距離 L_0 が 0.2 mm 未満であれば、磁性層 2 において第 2 一側端面 6 1 と第 1 端部配線 3 1 との間に存在する磁性粒子の量が過度に少なくなるため、第 2 個片化インダクタ 2 2 のインダクタンスの低下を抑制できない。距離 L_0 が 7 mm 超過であれば、第 2 個片化インダクタ 2 2 を小型化できない。距離 L_0 は、好ましくは、0.4 mm 以上であり、また、好ましくは、5 mm 以下である。

[0052] <第 2 他側端面 6 2 および第 2 端部配線 3 2 間の距離 L_0 >

第 2 方向において、磁性層 2 の第 2 他側端面 6 2 から、第 2 端部配線 3 2 までの距離 L_0 は、0.2 mm 以上、7 mm 以下である。距離 L_0 が 0.2 mm 未満であれば、磁性層 2 において第 2 他側端面 6 2 と第 2 端部配線 3 2 との間に存在する磁性粒子の量が過度に少なくなるため、第 2 個片化インダクタ 2 2 のインダクタンスの低下を抑制できない。距離 L_0 が 7 mm 超過であれば、第 2 個片化インダクタ 2 2 を小型化できない。距離 L_0 は、好ましくは、0.4 mm 以上であり、また、好ましくは、5 mm 以下である。

[0053] また、磁性層 2 の第 2 他側端面 6 2 において第 1 方向に互いに間隔が隔てられる第 1 点 P 1 と第 2 点 P 2 と第 3 点 P 3 とのそれぞれから、第 2 端部配線 3 2 において第 1 点 P 1 と第 2 点 P 2 と第 3 点 P 3 とのそれぞれに第 2 方向に隣接する第 4 点 P 4 と第 5 点 P 5 と第 6 点 P 6 と（いずれも図示せず）のそれぞれまでの距離 L_1 、 L_2 、 L_3 のうち、最大値と最小値との差は、例えば、2 mm 以下、好ましくは、1 mm 以下である。上記した差が上記した上限以下であれば、第 2 個片化インダクタ 2 2 の第 1 方向におけるインダクタンスのバラツキを低減できる。

[0054] <第 1 個片化インダクタ 2 1>

第 1 個片化インダクタ 2 1 は、磁性層 2 と、配線 3 とを備える。磁性層 2

は、2つの主面4と、2つの第1側端面20A、20B（図1A参照）と、2つの第2側端面6とを有する。主面4と第1側端面20A、20B（図1A参照）と第2側端面6とは、インダクタ1のそれらと同様である。第2他側端面62は、マージン部分8の切断によって形成された切断面（切断側端面）である。磁性層2は、配線配置部分7を含む。第2他側端面62から第2端部配線32までの距離L0は、上記と同様である。第2側端面61から第1端部配線31までの距離L4は、上記した距離L0と同一である。図1Bおよび図2Bに示される第2個片化インダクタ22における距離L4と、図1Aおよび図2Aに示されるインダクタ1における距離L4とは、同一である。距離L4は、第2マージン部分9の幅でもある。

[0055] <第3個片化インダクタ23>

第3個片化インダクタ23は、磁性層2と、配線3とを備える。磁性層2は、2つの主面4と、2つの第1側端面20A、20B（図1A参照）と、2つの第2側端面6とを有する。主面4と第1側端面20A、20B（図1A参照）と第2他側端面62とは、インダクタ1のそれらと同様である。第2側端面61は、マージン部分8の切断によって形成された切断面（切断側端面）である。磁性層2は、配線配置部分7を含む。第2側端面61から第1端部配線31までの距離L0は、上記と同様である。第2他側端面62から第2端部配線32までの距離L5は、上記した距離L0と同一である。図1Bおよび図2Bに示される第3個片化インダクタ23における距離L5と、図1Aおよび図2Aに示されるインダクタ1における距離L5とは、同一である。距離L5は、第2マージン部分9の幅でもある。

[0056] <一実施形態の作用効果>

このインダクタ1において、磁性層2のマージン部分8では、配線3が省かれている。そのため、マージン部分8を第1方向に沿って切断すれば、第2個片化インダクタ22および第3個片化インダクタ23における磁性層2の第2側端面61と、第1端部配線31との距離L0を十分に確保できる。そのため、磁性層2において第2側端面61と第1端部配線31との間

に存在する磁性粒子の量が十分となる。また、第２個片化インダクタ２２および第１個片化インダクタ２１における磁性層２の第２他側端面６２と、第２端部配線３２との距離Ｌ０を十分に確保できる。そのため、磁性層２において第２他側端面６２と第２端部配線３２との間に存在する磁性粒子の量が十分となる。その結果、切断後の個片化インダクタ１０（第１個片化インダクタ２１、第２個片化インダクタ２２、第３個片化インダクタ２３）のインダクタンスの低下を抑制できる。

[0057] 一方、配線配置部分７では、配線３が規則的に並行配置される。そのため、配線配置部分７において、配線３をコンパクトに配置することができる。その結果、切断後の個片化インダクタ１０の小型化を図ることができる。

[0058] 従って、このインダクタ１では、切断後の個片化インダクタ１０のインダクタンスの低下を抑制できるとともに、個片化インダクタ１０の小型化を図ることができる。

[0059] また、個片化インダクタ１０の製造方法では、マージン部分８を切断する。そのため、第２個片化インダクタ２２および第３個片化インダクタ２３における磁性層２の第２一側端面６１と、第１端部配線３１との距離Ｌ０を十分に確保できる。第２個片化インダクタ２２および第１個片化インダクタ２１における磁性層２の第２他側端面６２と、第２端部配線３２との距離Ｌ０を十分に確保できる。そのため、第２工程後の個片化インダクタ１０のインダクタンスの低下を抑制できる。

[0060] 一方、配線配置部分７では、配線３が規則的に並行配置される。そのため、個片化インダクタ１０において、配線３をコンパクトに配置することができる。その結果、第２工程後の個片化インダクタ１０の小型化を図ることができる。

[0061] 従って、この個片化インダクタ１０の製造方法では、インダクタンスの低下が抑制されるとともに、小型化が図れた個片化インダクタ１０を製造できる。

[0062] また、この第２個片化インダクタ２２では、第２一側端面６１から第１端

部配線 3 1 までの距離 L_0 、および、第 2 他側端面 6 2 から第 2 端部配線 3 2 までの距離 L_0 が、 0.2 mm 以上であるので、第 2 一側端面 6 1 から第 1 端部配線 3 1 の間に存在する磁性粒子、および、第 2 他側端面 6 2 から第 2 端部配線 3 2 の間に存在する磁性粒子の量が十分となる。そのため、第 2 個片化インダクタ 2 2 のインダクタンスの低下を抑制できる。

[0063] また、第 2 個片化インダクタ 2 2 では、上記した距離 L_0 が 7 mm 以下であるので、小型化が図られる。

[0064] 従って、この第 2 個片化インダクタ 2 2 は、インダクタンスの低下が抑制されながら、小型化が図られる。

[0065] 第 1 個片化インダクタ 2 1 および第 3 個片化インダクタ 2 3 も、第 2 個片化インダクタ 2 2 と同様の作用効果を奏する。

[0066] <変形例>

以下の各変形例において、上記した一実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。また、各変形例は、特記する以外、一実施形態と同様の作用効果を奏することができる。さらに、一実施形態およびその変形例を適宜組み合わせることができる。

[0067] 一実施形態では、中間配線 3 3 は、単数である。変形例では、中間配線 3 3 は、複数である。1 つの配線配置部分 7 において、複数の中間配線 3 3 が、第 2 方向に等間隔 P_0 を隔てて並列配置される。

[0068] 図 3 A に示すように、変形例のインダクタ 1 の配線配置部分 7 では、複数の配線 3 は、等間隔 P_0 ではなく、第 1 の間隔 P_1 と、第 1 の間隔 P_1 より長い第 2 の間隔 P_2 とによって隔てられる。つまり、1 つの配線配置部分 7 は、互いに異なる間隔 P_1 および P_2 を隔てて配置される複数の配線 3 を有する。第 1 の間隔 P_1 と、第 2 の間隔 P_2 とは、第 2 方向に交互に配置される。一方、第 2 の間隔 P_2 は、例えば、マージン部分 8 の第 2 方向長さより短い。

[0069] 一実施形態は、変形例に比べて、好適である。一実施形態のインダクタ 1 の配線配置部分 7 では、複数の配線 3 が、等間隔 P_0 を隔てて並列配置され

る。そのため、配線 3 を配線配置部分 7 により一層コンパクトに配置することができる。また、各配線 3 のインダクタンスを等しくすることができる。その結果、個片化インダクタ 10 をより一層小型化できながら、各配線 3 のインダクタンスを等しくできる。

[0070] 図示しないが、インダクタ 1 におけるマージン部分 8 の数は、1 つであってもよい。

[0071] 図示しないが、1 つのインダクタ 1 を切断して、複数の第 2 個片化インダクタ 22 を製造することもできる。この場合には、インダクタ 1 は、4 つ以上の配線配置部分 7 と、3 つ以上のマージン部分 8 とを備える。3 つ以上のマージン部分 8 を切断して、2 つ以上の第 2 個片化インダクタ 22 を製造する。

[0072] 図 4 B に示す変形例では、複数の個片化インダクタ 10 における配線の間隔 P 1、P 2、P 3 は、相異なる。具体的には、第 1 個片化インダクタ 21 において隣り合う配線 3 の第 1 の間隔 P 1 と、第 2 個片化インダクタ 22 において隣り合う配線 3 の第 2 の間隔 P 2 と、第 3 個片化インダクタ 23 において隣り合う配線 3 の第 3 の間隔 P 3 とが、相異なる。

[0073] 第 1 個片化インダクタ 21 において、複数の配線 3 は、等間隔 P 1 を隔てて並列配置される。第 1 個片化インダクタ 21 において、第 2 他側端面 62 および第 2 端部配線 32 間の距離 L 1 は、0.2 mm 以上、7 mm 以下であって、また、例えば、上記した第 1 の間隔 P 1 と同一である。また、第 2 他側端面 62 および第 2 端部配線 32 間の距離 L 1 は、第 2 一側端面 61 から第 1 端部配線 31 までの距離 L 4 と同一である。

[0074] 第 2 個片化インダクタ 22 において、複数の配線 3 は、等間隔 P 2 を隔てて並列配置される。第 2 個片化インダクタ 22 において、第 2 他側端面 62 および第 2 端部配線 32 間の距離 L 2 は、0.2 mm 以上、7 mm 以下であって、また、例えば、上記した第 2 の間隔 P 2 と同一である。また、第 2 他側端面 62 および第 2 端部配線 32 間の距離 L 2 は、第 2 一側端面 61 から第 1 端部配線 31 までの距離 L 2 と同一である。

- [0075] 第3個片化インダクタ23において、複数の配線3は、等間隔P3を隔てて並列配置される。第3個片化インダクタ23において、第2一側端面61から第1端部配線31までの距離L3は、0.2mm以上、7mm以下であって、また、例えば、上記した第3の間隔P3と同一である。また、第2他側端面62および第2端部配線32間の距離L3は、第2他側端面62および第2端部配線32間の距離L5と同一である。
- [0076] 図4Aに示すように、第1工程で準備されるインダクタ1は、第1個片化インダクタ21に対応する配線配置部分7と、第2個片化インダクタ22に対応する配線配置部分7と、第3個片化インダクタ23に対応する配線配置部分7とを、マージン部分8を隔てて備える。
- [0077] 第2工程では、磁性層2において、第2端部配線32と、第2端部配線32と第2方向に向かい合う第1端部配線31との間の途中部を切断する。より具体的には、第2端部配線32から、第1の間隔P1または第2の間隔P2と等しい長さ、配線3の半径Rとの合計長さだけ第2方向他方側に進んだ点を通るように、磁性層2を切断する。または、第1端部配線31から、第2の間隔P2または第3の間隔P3と等しい長さ、配線3の半径Rとの合計長さだけ第2方向一方側に進んだ点を通るように、磁性層2を切断する。
- [0078] 第2工程では、マージン部分8の切断とともに、第2方向（並列方向）に沿って、磁性層2および複数の配線3を切断する。例えば、平面視矩形状に、インダクタ1を切断する。これによって、平面視矩形状の個片化インダクタ10が得られる。
- [0079] この変形例では、図6に示すように、例えば、長手方向における配線3の端面（第1側端面および／または第2側端面）は、露出部分35と、被覆部分36とを備える。露出部分35は、配線3の端面において、磁性層2から露出する部分である。被覆部分36は、配線3の端面において、磁性層2（切断時の付着物）によって被覆される部分である。
- [0080] この変形例の個片化インダクタ10を得るには、図5Aに示すインダクタ

1 を、第 1 方向および第 2 方向のそれぞれに沿って切断する。切断では、好ましくは、打ち抜き、および、ダイシングが用いられる。打ち抜きでは、4 つの角部が曲線（湾曲線）を有する金型が用いられる。

[0081] 第 1 方向の一端部および他端部が残るように、インダクタ 1 における磁性層 2 および配線 3 を切断する。

[0082] 第 2 方向において、マージン部分 8 の中央部 8 1 が残るように、磁性層 2 を切断する。

[0083] マージン部分 8 の切断とともに、第 2 マージン部分 9 を切断する。第 2 マージン部分 9 を、第 1 方向に沿って切断する。これにより、第 2 方向における第 2 マージン部分 9 の外端部が残る。

[0084] 上記により得られる個片化インダクタ 1 0 は、例えば、4 つの角部 1 1 のそれぞれが曲線（湾曲線）を有する平面視略矩形である。角部 1 1 の曲率半径は、例えば、0.1 mm 以上、好ましくは、0.2 mm 以上である。角部 1 1 の曲率半径は、例えば、5 mm 以下、好ましくは、4 mm 以下である。

[0085] 角部 1 1 の曲率半径が上記した下限以上であれば、インダクタ 1 の耐衝撃性を向上することができる。

[0086] 角部 1 1 の曲率半径が上記した上限以下であれば、角部 1 1 の近傍領域を広くでき、空いたスペースにマーク（アライメントマーク 1 1 1 を含む）を設置できる。

[0087] なお、上記発明は、本発明の例示の実施形態として提供したが、これは単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。当該技術分野の当業者によって明らかな本発明の変形例は、後記請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0088] インダクタは、電気回路における電子部品として用いられる。

符号の説明

[0089] 1 インダクタ

2 磁性層

3 配線

- 7 配線配置部分
- 8 マージン部分
- 1 0 個片化インダクタ
- 1 1 角部
- 2 1 第1個片化インダクタ
- 2 2 第2個片化インダクタ
- 2 3 第3個片化インダクタ
- 3 5 露出部分
- 3 6 被覆部分
- L 0 距離
- L 1 距離
- L 2 距離
- L 3 距離
- P 0 等間隔

請求の範囲

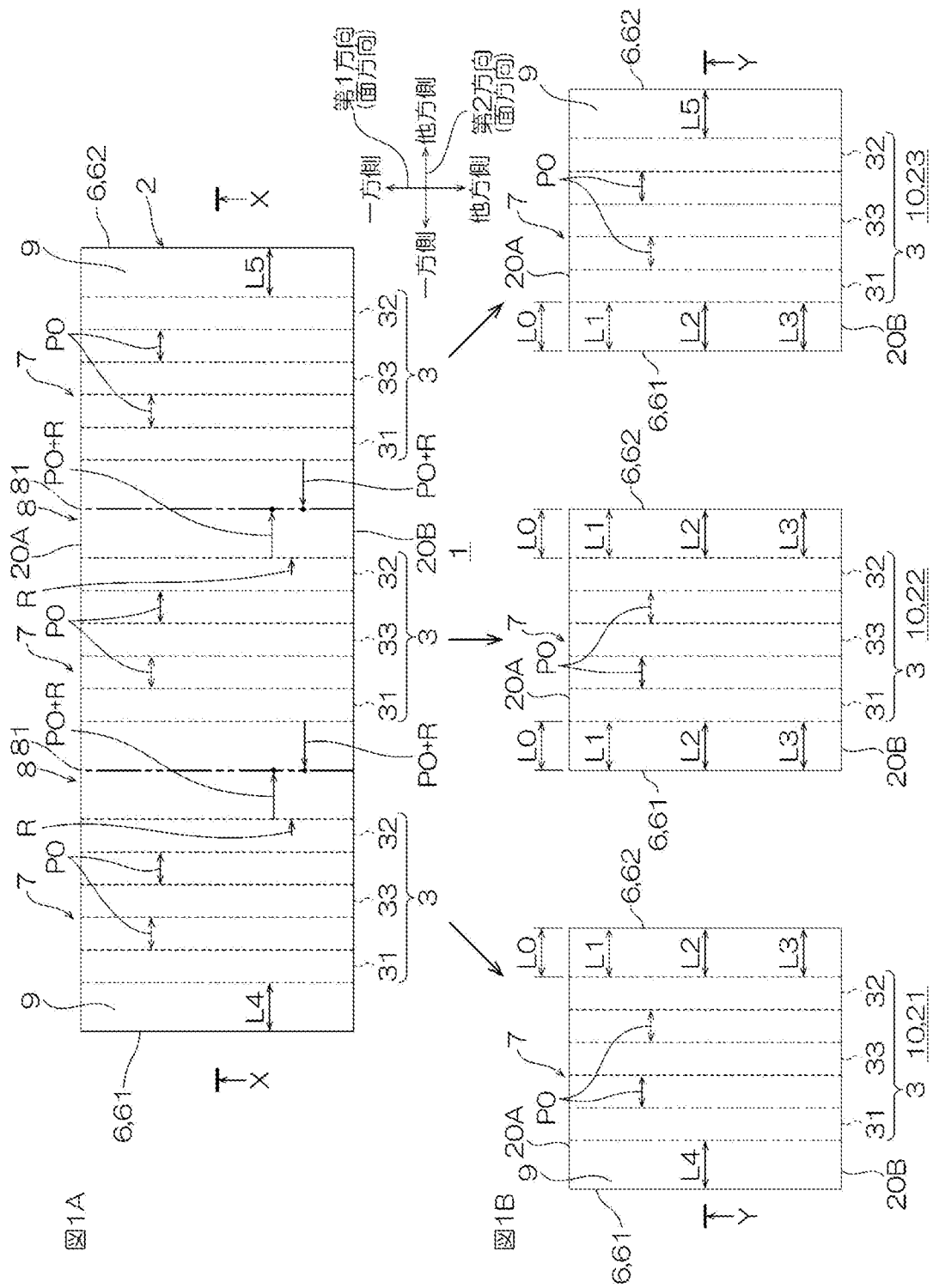
- [請求項1] 磁性層と、
 前記磁性層に埋設され、長手方向に延びる複数の配線であって、前記長手方向に直交する方向に所定間隔を隔てて並列する前記複数の配線とを備え、
 前記磁性層が、
 前記配線が規則的に並列配置される複数の配線配置部分と、
 前記配線の並列方向において隣り合う前記配線配置部分の間に配置され、前記配線が省かれたマージン部分とを含む、インダクタ。
- [請求項2] 前記配線配置部分において、前記複数の配線が、等間隔を隔てて並列配置される、請求項1に記載のインダクタ。
- [請求項3] 請求項1または2に記載のインダクタを準備する第1工程と、
 前記マージン部分を切断する第2工程とを備える、個片化インダクタの製造方法。
- [請求項4] 磁性層と、
 前記磁性層に埋設され、長手方向に延びる複数の配線であって、前記長手方向に直交する方向に所定間隔を隔てて並列する前記複数の配線とを備え、
 前記磁性層が、前記配線が規則的に並列配置される配線配置部分を含み、
 前記配線は、前記配線の並列方向における前記配線配置部分の一端部に配置される端部配線を含み、
 前記並列方向において、前記磁性層の一側端面から、前記端部配線までの距離が、0.2 mm以上、7 mm以下である、個片化インダクタ。
- [請求項5] 前記長手方向における前記配線の端面は、前記磁性層から露出する露出部分を有する、請求項4に記載の個片化インダクタ。
- [請求項6] 前記長手方向における前記配線の端面は、前記磁性層によって被覆

される被覆部分を有する、請求項 4 または請求項 5 に記載の個片化インダクタ。

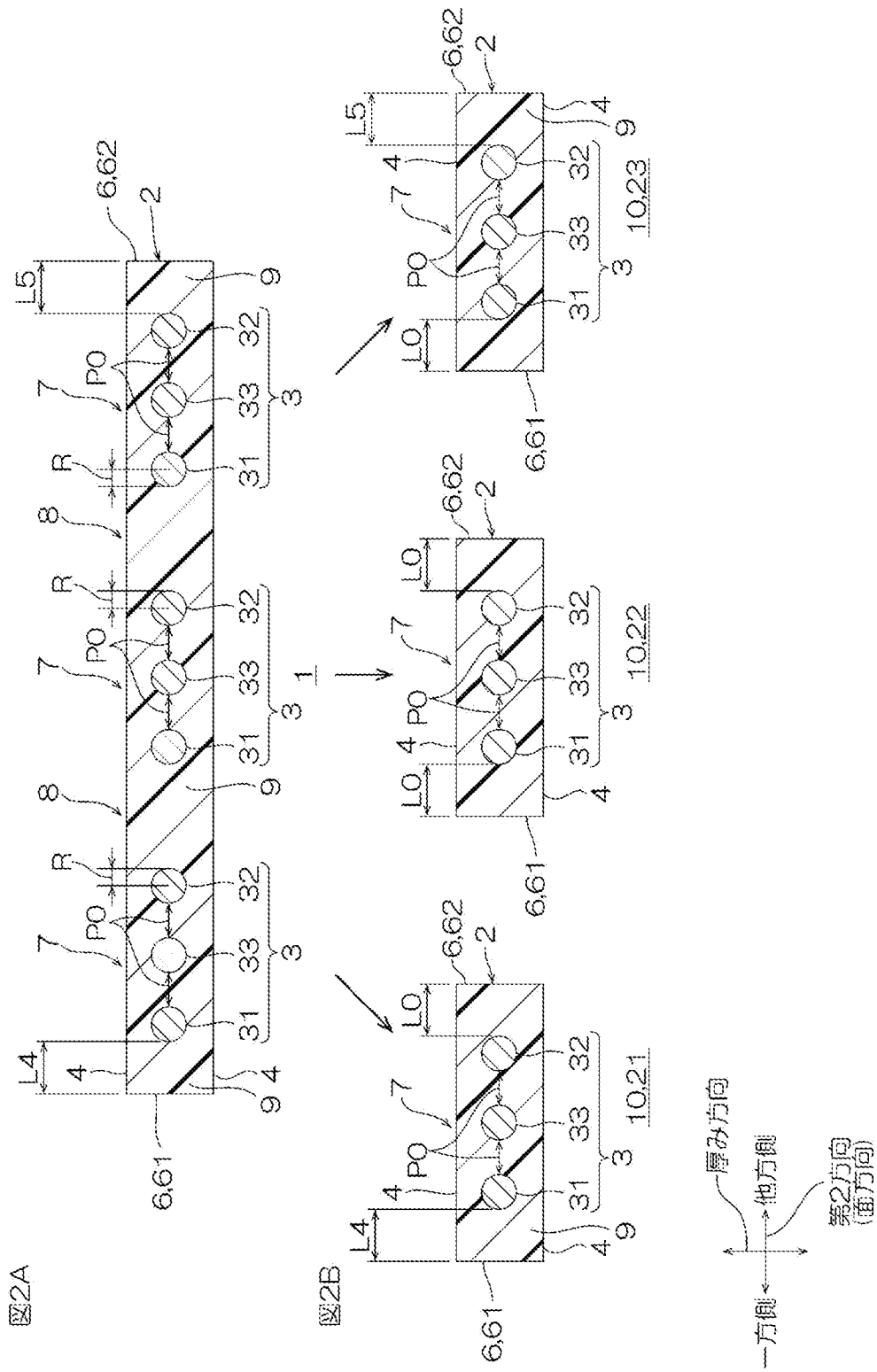
[請求項7] 平面視において曲線状の角部を含む矩形状を有する、請求項 4 から請求項 6 のいずれか一項に記載の個片化インダクタ。

[請求項8] 前記曲線は、曲率半径が 0. 1 mm 以上、5 mm 以下の湾曲線である、請求項 7 に記載の個片化インダクタ。

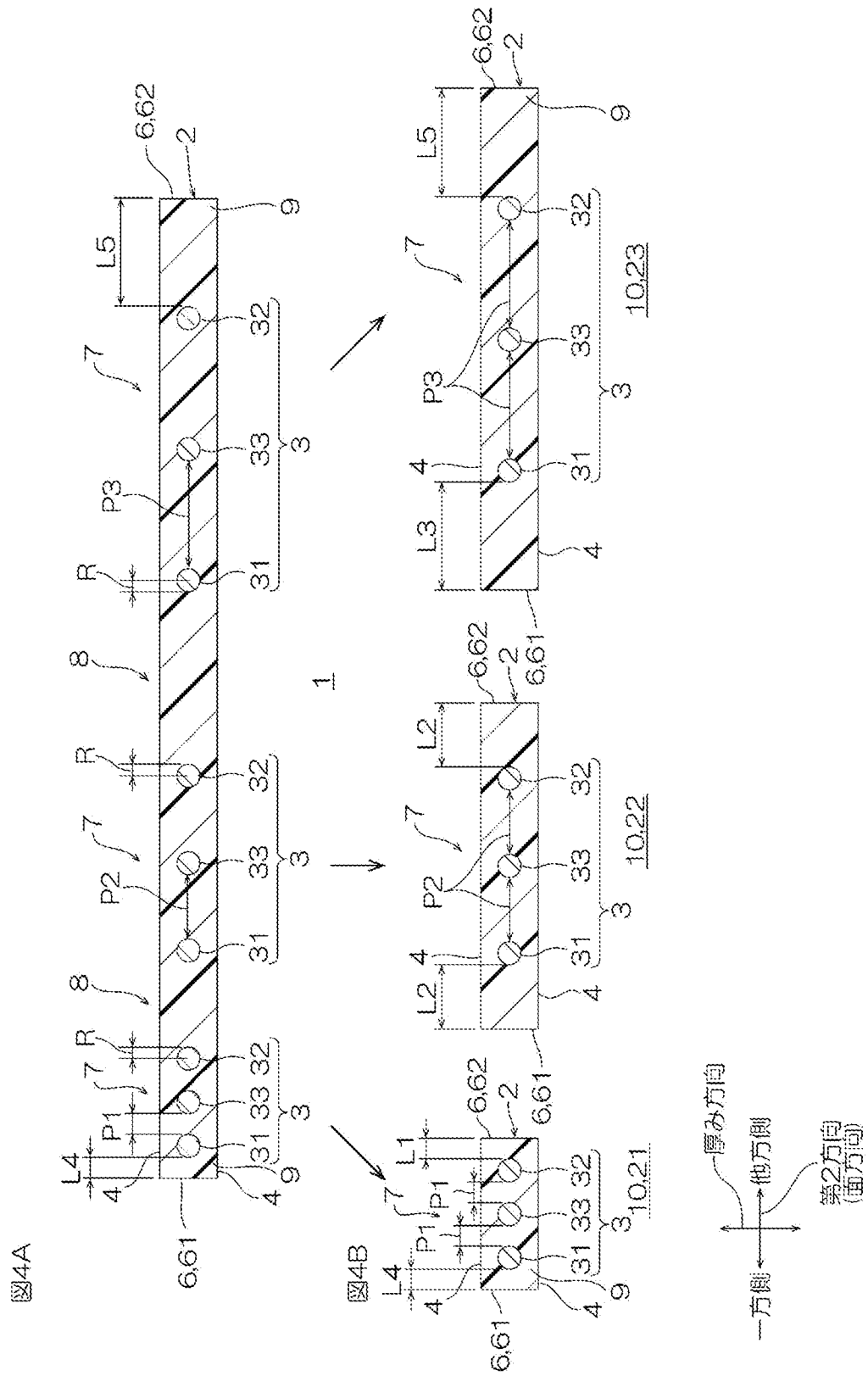
[図1]



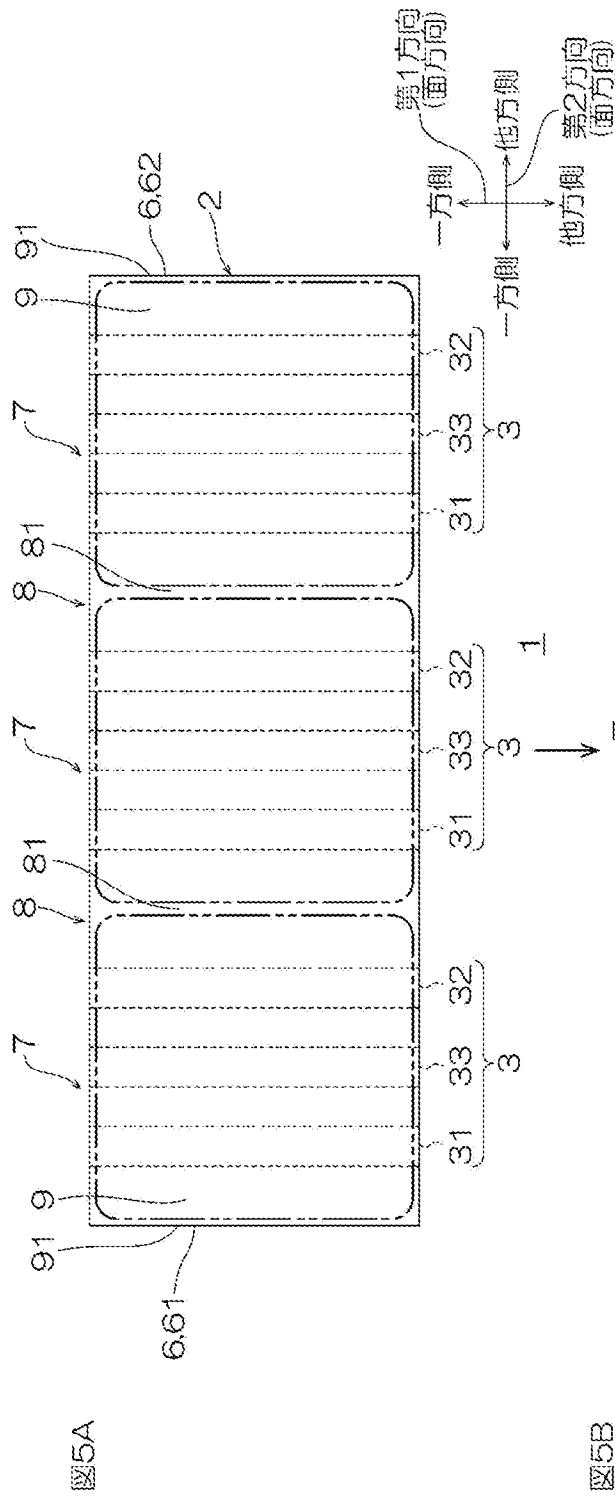
[図2]



[図4]

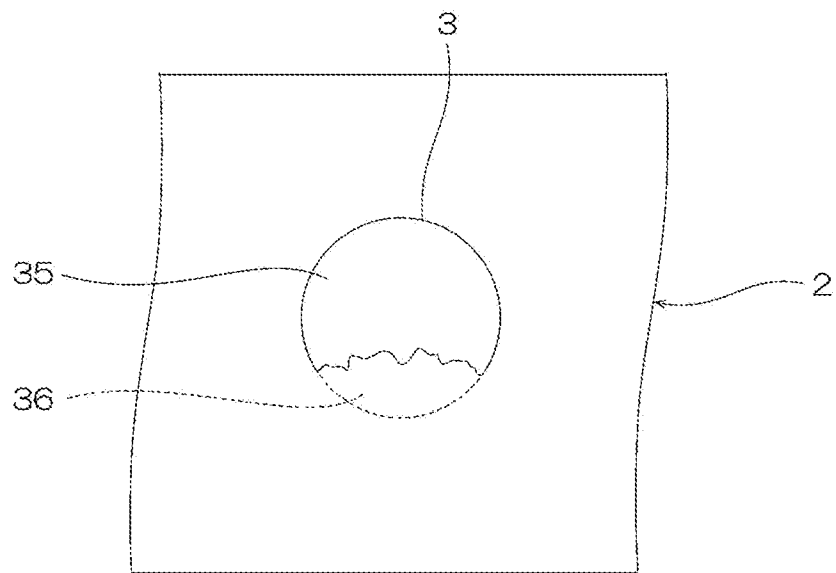
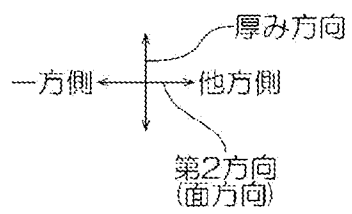


[図5]



[図6]

図6

10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/004314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01F 17/06**(2006.01)i; **H01F 41/04**(2006.01)i

FI: H01F17/06 D; H01F41/04 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01F17/06; H01F41/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-37722 A (MURATA MANUFACTURING COMPANY, LIMITED) 07 February 1995 (1995-02-07) paragraphs [0017]-[0035], fig. 1-7	1-3
X	JP 2020-150059 A (NITTO DENKO CORPORATION) 17 September 2020 (2020-09-17) paragraphs [0021]-[0136], fig. 1-6	4-5
Y		4-8
Y	JP 2-177404 A (TOKIN CORPORATION) 10 July 1990 (1990-07-10) page 2, lower right column, line 17 to page 4, upper left column, line 1, fig. 1-5	4-8
Y	KR 10-0578295 B1 (INNOCHIPS TECHNOLOGY) 11 May 2006 (2006-05-11) page 8, lines 7-11, page 12, line 15 to page 13, line 13, fig. 7	4-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent 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 when the document is taken alone
 “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
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 April 2022

Date of mailing of the international search report

10 May 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/004314

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	7-37722	A	07 February 1995	(Family: none)	
JP	2020-150059	A	17 September 2020	WO 2020/183994 A1 paragraphs [0021]-[0136], fig. 1-6 TW 202040602 A	
JP	2-177404	A	10 July 1990	(Family: none)	
KR	10-0578295	B1	11 May 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01F 17/06(2006.01)i; H01F 41/04(2006.01)i FI: H01F17/06 D; H01F41/04 B														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01F17/06; H01F41/04														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
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	関連する 請求項の番号												
X	JP 7-37722 A (株式会社村田製作所) 07.02.1995 (1995 - 02 - 07) [0017] - [0035], 図1 - 7	1 - 3												
X	JP 2020-150059 A (日東電工株式会社) 17.09.2020 (2020 - 09 - 17) [0021] - [0136], 図1 - 6	4 - 5												
Y		4 - 8												
Y	JP 2-177404 A (株式会社トーキン) 10.07.1990 (1990 - 07 - 10) 第2頁右下欄第17行～第4頁左上欄第1行, 第1 - 5図	4 - 8												
Y	KR 10-0578295 B1 (INNOCHIPS TECHNOLOGY) 11.05.2006 (2006 - 05 - 11) 第8頁第7 - 11行, 第12頁第15行～第13頁第13行, 図7	4 - 8												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 06.04.2022	国際調査報告の発送日 10.05.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 井上 健一 5D 9373 電話番号 03-3581-1101 内線 3551													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/004314

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	7-37722	A	07.02.1995	(ファミリーなし)	
JP	2020-150059	A	17.09.2020	WO 2020/183994 A1	
				[0021]-[0136], 図 1 - 6	
				TW 202040602 A	
JP	2-177404	A	10.07.1990	(ファミリーなし)	
KR	10-0578295	B1	11.05.2006	(ファミリーなし)	