

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-510051

(P2005-510051A)

(43) 公表日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 F 1/34	HO 1 F 1/34	4 G 0 1 8
// CO 4 B 35/28	CO 4 B 35/28	5 E 0 4 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-544774 (P2003-544774) (86) (22) 出願日 平成14年11月13日 (2002.11.13) (85) 翻訳文提出日 平成16年5月13日 (2004.5.13) (86) 国際出願番号 PCT/IB2002/004763 (87) 国際公開番号 W02003/043035 (87) 国際公開日 平成15年5月22日 (2003.5.22) (31) 優先権主張番号 101 55 594.6 (32) 優先日 平成13年11月13日 (2001.11.13) (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)	(71) 出願人 590000248 コーニンクレッカ フィリップス エレク トロニクス エヌ ヴィ Koninklijke Philips Electronics N. V. オランダ国 5621 ペーアー アイ ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1 Groenewoudseweg 1, 5 621 BA Eindhoven, T he Netherlands (74) 代理人 100075812 弁理士 吉武 賢次 (74) 代理人 100091487 弁理士 中村 行孝 最終頁に続く
--	--

(54) 【発明の名称】 多層マイクロエレクトロニック基材の製造方法

(57) 【要約】

多層マイクロエレクトロニック基材を製造するための、a) 第一収縮温度を有する複数の熱的に一体化可能なフィルムを用意し、b) 第一収縮温度より高い第二収縮温度を有する少なくとも一個のフィルムを用意し、c) 第二収縮温度を有する少なくとも一個のフィルムを、第一収縮温度を有するフィルム同士の間配置し、d) 張り合わせたフィルムを第一収縮温度に加熱し、さらに第一収縮温度を有するフィルムが完全に収縮するまで、第一最終温度に加熱し、第一最終温度を第二収縮温度より低く維持し、e) 張り合わせたフィルムを第二収縮温度に加熱し、適用可能であれば、さらに第二収縮温度を有する少なくとも一種のフィルムを収縮させるために、第二最終温度に加熱する方法であって、少なくとも一個のフィルムが、フェライトの主成分として酸化ニッケルNiOおよび酸化第一鉄Fe₂O₃を含む磁気誘電材料から製造され、フェライトが酸化ビスマスBi₂O₃、または酸化鉛PbOと少なくとも一種の他の金属酸化物の、または酸化ビスマスBi₂O₃と少なくとも一種の他の金属酸化物の共融混合物を含む、方法。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多層マイクロエレクトロニック基材を製造するための方法であって、

- a) 第一収縮温度を有する複数の熱的に一体化可能なフィルムを用意し、
- b) 前記第一収縮温度より高い第二収縮温度を有する少なくとも一個のフィルムを用意し、
- c) 前記第二収縮温度を有する少なくとも一個のフィルムを、前記第一収縮温度を有するフィルム同士の間配置し、
- d) 前記張り合わせたフィルムを前記第一収縮温度に加熱し、さらに前記第一収縮温度を有する前記フィルムが完全に収縮するまで、第一最終温度に加熱し、前記第一最終温度を前記第二収縮温度より低く維持し、
- e) 前記張り合わせたフィルムを前記第二収縮温度に加熱し、適用可能であれば、さらに前記第二収縮温度を有する前記少なくとも一個のフィルムを収縮させるために、第二最終温度に加熱することからなり、

前記少なくとも一個のフィルムが、フェライトの主成分として酸化ニッケル NiO および酸化第一鉄 Fe_2O_3 を含む磁気誘電材料から製造されたものであり、前記フェライトが酸化ビスマス Bi_2O_3 、または酸化鉛 PbO と少なくとも一種の他の金属酸化物の、または酸化ビスマス Bi_2O_3 と少なくとも一種の他の金属酸化物の共融混合物を含む、方法。

【請求項 2】

前記他の金属酸化物が酸化モリブデン MoO_3 、酸化亜鉛 ZnO 、二酸化ケイ素 SiO_2 、酸化ホウ素 B_2O_3 または酸化タングステン WO_3 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記酸化ビスマスまたは前記共融混合物が、前記フェライトの 1 ~ 10 重量% の量で含まれる、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記フェライトが $Ni_v Zn_w Co_y Fe_z O_4$ 、式中、 $0.88 \leq v \leq 1.0$ 、 $0 \leq w \leq 0.8$ 、 $0 \leq y \leq 0.03$ および $1.7 \leq z \leq 2.12$ 、の組成物である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記フィルムの別の少なくとも一個が、誘電セラミック組成を有するフィルムである、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

少なくとも前記第一収縮温度を有する前記フィルムがセラミック細片フィルムである、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第二収縮温度が前記第一収縮温度よりも 100 以下高い、請求項 5 または 6 に記載の方法。

【請求項 8】

磁気誘電材料から製造された少なくとも一個の層が、フェライトの主成分として酸化ニッケル NiO および酸化第一鉄 Fe_2O_3 を有し、前記フェライトが酸化ビスマス Bi_2O_3 、または酸化鉛 PbO と少なくとも一種の他の金属酸化物の、または酸化ビスマス Bi_2O_3 と少なくとも一種の他の金属酸化物の共融混合物を含む、多層マイクロエレクトロニック基材。

【請求項 9】

前記他の金属酸化物が酸化モリブデン MoO_3 、酸化亜鉛 ZnO 、二酸化ケイ素 SiO_2 、酸化ホウ素 B_2O_3 または酸化タングステン WO_3 である、請求項 8 に記載のマイクロエレクトロニック基材。

【請求項 10】

前記酸化ビスマスまたは前記共融混合物が、前記フェライトの 10 ~ 10 重量% の量で

含まれる、請求項 8 に記載のマイクロエレクトロニック基材。

【請求項 1 1】

前記フェライトが $Ni_v Z n_w C o_y F e_z O_4$ 、式中、 $0.88 \leq v < 1$ 、 $0 < w \leq 0.8$ 、 $0 < y \leq 0.03$ および $1.7 \leq z \leq 2.12$ 、の組成を有する請求項 8 に記載のマイクロエレクトロニック基材。

【請求項 1 2】

前記少なくとも一個の層が、誘電セラミック組成物を有する、請求項 8 に記載のマイクロエレクトロニック基材。

【請求項 1 3】

前記誘電セラミック組成物が比誘電率 ≥ 70 を有する、請求項 7 に記載のマイクロエレクトロニック基材。 10

【請求項 1 4】

前記磁気誘電材料を備えた層が、適当であれば比誘電率 ≥ 70 を有する、誘電セラミック組成物の 2 個の層の間に埋め込まれている、請求項 1 2 または 1 3 に記載のマイクロエレクトロニック基材。

【請求項 1 5】

請求項 8 ~ 1 4 のいずれか一項に記載のマイクロエレクトロニック基材の、小型化された回路中の受動部品としての使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、多層マイクロエレクトロニック基材の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

フェライトの主成分として例えば酸化ニッケル NiO および酸化第一鉄 Fe_2O_3 を含む磁気誘電材料は、エレクトロニクスおよび電気通信技術に使用する部品のための重要な基本材料を形成する。これらの材料は、最も広い意味でインダクタおよび変圧器として説明される部品に使用される。これらの材料は、粉末状原料を予備焼結させた混合物を所望の形状にプレス加工した後、焼成によりセラミック部品に変換することにより、製造される。 30

【0003】

また、フェライトは、高周波またはマイクロ波領域で好ましい特性を有し、この種の部品を構築するのに非常に適している。電磁放射線はフェライト中にかなりの程度に浸透することができ、それによって、電磁波の磁界および電界成分と、材料の誘電および磁気特性との相互作用により、予め決められた様式で変性される。高周波フィルター、例えばジャイレータ、絶縁体または電磁干渉を吸収するための部品をこれで構築し、電気通信装置、例えば高周波モジュール用の電力増幅器、に使用することができる。

【0004】

アロケーション密度が高いマイクロエレクトロニック基材の製造に重要な技術は、いわゆる低温共焼成セラミックス (Low Temperature Cofire Ceramics) 技術 (以下、L T C C 技術と呼ぶ) である。この技術により、通常は垂直接続用の開口部も含む絶縁セラミックフィルムに金属導体パターンを印刷し、その後で、張り合わせたフィルムを $850 \sim 900$ の温度で焼成する。 40

【0005】

これまで入手できるフェライト材料は、焼結温度が 1200 より著しく高い。これらの高い焼結温度のために、フェライト材料を L T C C モジュールに使用できないが、これは、フェライト材料をこの場合に使用するセラミックフィルムと一緒に焼結させることができないためである。

【0006】

L T C C 技術のもう一つの問題点は、焼結の際にセラミック材料の気孔率が低下する結 50

果、収縮が起こることである。この場合の収縮は、すべての方向で約15～18%である。さらに重要なのは、大量生産で、生じる収縮に対してさらに15%の相対的公差が存在することである。つまり、例えば、焼成された基材の表面上にある外部接点の位置が、ある半径を有する確率面積でしか予見できず、その半径は収縮または収縮公差に応じて増加する。このために、チップまたは回路の他の個別部品をLTCC基材の表面上に自動的に配置することが非常に困難になる。この問題点を回避するために、外部接点用の面積を大きくすると、さらに小型化することができなくなる。さらに、最新世代0201標準の個別部品の固定も、全く不可能ではないにしても、面倒である。

【0007】

収縮の問題に対処しようとする解決策が先行技術で公知である。この目的に、例えばTW-A-398060に記載されている様に、不均一な収縮を阻止するための、例えば高温で焼結し得るセラミックからなる、もう一つの可撓性の層が実際のLTCCラミネートに付けられている。この層は、焼結工程が完了した後、再び除去される。これによって、僅か0～1%の、上記の値より大幅に低い収縮が達成される。この時、収縮公差も小さくなると云われている。この場合、収縮は、張り合わせたフィルムのx-y平面に対して直角のz方向にのみ起こる。

10

【0008】

セラミック物体を製造するための多段階焼結法の使用がWO00/04577号から公知である。ここでは、少なくとも収縮に必要な温度間隔に関して互いに異なった少なくとも2種類の材料を使用している。第一セラミック材料と第二セラミック材料を同時に収縮させる温度範囲は無い。第一セラミック材料の収縮は、第二セラミック材料の収縮が始まる前にすでに終了している。この種の方法を用いることで、上記の一般的なタイプの組成を有する誘電材料が2個の低収縮フィルムの中に埋め込まれている、収縮挙動が改良されたマイクロエレクトロニック基材を製造することができ、これによってLTCC構造における受動部品の構築が可能になる。

20

【0009】

助剤を使用してフェライトを変性させ、フェライトの電気的および磁気的特性を改良する方法が公知である。

【0010】

例えば、DE19924354A1は、主成分として酸化第一マンガン(manganous oxide)、酸化亜鉛および酸化第一鉄を含み、これに酸化鉛(II)と酸化タングステン(IV)の共融混合物を0～1500ppmの量で加えた磁気誘電材料を開示している。この共融混合物は、焼結温度レベルが低いので、より小さな粒度が達成され、これによって磁気損失が低くなると云われている。DE19924354A1に記載されている焼結温度はすべて1200を超えている。

30

【0011】

SU661620Aは、酸化第二スズおよび酸化コバルトに加えて、酸化タングステンを0.01～1モル%の割合で含むニッケル-フェライト材料を記載している。初期磁気透過性および周波数同調係数(coefficient of frequency tuning)を改良するために、この材料は0.2～2.0重量%の酸化鉛も含む。

40

【0012】

SU378969Aからは、酸化亜鉛を加えることにより、高周波界の低下が減少することが知られている。JP06267742Aは、高周波電力の切換に使用する磁気コア用のニッケル-フェライト材料を開示している。その際、酸化タングステンの添加により、高周波帯域の損失が低下すると考えられる。JP05041315Aも電力損失に関し、そのために、二酸化ケイ素を含むマンガン-亜鉛系フェライト混合物を前処理し、共融化合物を形成することを提案している。

【0013】

JP09306716A1は、ニッケルフェライトに、0.2～0.5重量%の酸化鉛または0.05～0.13重量%のHBO₃または0.2～0.5重量%の酸化ビスマス

50

および 0.4 ~ 1.0 重量%の酸化タングステン、0.25 ~ 0.65 重量%の酸化第二スズ、0.15 ~ 0.45 重量%の酸化アルミニウム、0.25 ~ 0.65 重量%の酸化クロムおよび/または 0.1 ~ 0.25 重量%の SiO_2 の添加を開示している。

【0014】

これらの組成物すべての場合で、焼結温度を一貫して下げることが記載されていない。

【発明の具体的説明】

【0015】

本発明の目的は、LTC技術を使用して受動磁気部品を基材中に組み込むこともできる、多層マイクロエレクトロニック基材の製造方法を提供することである。

【0016】

この目的は、請求項1に特許権請求する方法により達成される。有利な実施態様は、従属請求項に記載されている。マイクロエレクトロニック基材は請求項8に規定されており、従属請求項はそれに関連する。好ましい使用は請求項15に規定する。

10

【0017】

本発明によれば、酸化ビスマス Bi_2O_3 、または酸化鉛 PbO と少なくとも一種の他の金属酸化物の共融混合物、または酸化ビスマス Bi_2O_3 と少なくとも一種の他の金属酸化物の共融混合物を含む磁気誘電ニッケル-フェライト系材料を WO00/04577 に記載されている方法において使用する方法が提供される。

【0018】

好ましい他の金属酸化物としては酸化モリブデン MoO_3 、酸化亜鉛 ZnO 、二酸化ケイ素 SiO_2 、酸化ホウ素 B_2O_3 または酸化タングステン WO_3 が挙げられる。

20

【0019】

酸化ビスマスまたは共融混合物は、フェライトの 1 ~ 10 重量%の量で、好ましくは 2 重量%を超え、10 重量%までの量で、より好ましくは 4 ~ 10 重量%の量で含まれるべきであることが分かった。その際、フェライト中の共融混合物の割合が増加すると、焼結温度が低下するので、酸化ビスマスまたは共融混合物をフェライトの 8 ~ 10 重量%の量で加えるのが特に好ましい。特に好ましい組成物では、フェライトは $\text{Ni}_v\text{Zn}_w\text{Co}_y\text{Fe}_z\text{O}_4$ 、式中、 $0.88 \leq v \leq 1$ 、 $0 \leq w \leq 0.8$ 、 $0 \leq y \leq 0.03$ および $1.7 \leq z \leq 2.2$ 、を含む。

【0020】

本発明の方法を使用することにより、受動磁気部品も含む多層マイクロエレクトロニック基材を製造することができ、その際、低焼結温度の利点を利用できる。この方法を使用することで、他の誘電体セラミック組成物、例えば置換されたバリウム-ネオジム-チタン-ペロフスカイト、も使用できる。

30

【0021】

以下に図面に示す実施態様の例を参照しながら、本発明をさらに説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものでない。

【0022】

まず、本発明の方法で使用できるニッケル-フェライトの例を記載する。

【実施例】

40

【0023】

例 1

$\text{Ni}_v\text{Zn}_w\text{Co}_y\text{Fe}_z\text{O}_4$ 、式中、 $0.88 \leq v \leq 1$ 、 $0 \leq w \leq 0.8$ 、 $0 \leq y \leq 0.03$ および $1.7 \leq z \leq 2.2$ 、の組成を有するニッケル-フェライトを、対応するモル比の酸化第一鉄 Fe_2O_3 、酸化ニッケル NiO 、酸化亜鉛 ZnO 、酸化コバルト CoO から製造した。蒸留水を酸化物に加え、鋼製ボールミル中で湿式混合した。濾過、乾燥および 800 における予備焼結に続いて、再度粉碎した。

【0024】

焼結温度を下げるための添加剤として、約 16.5 モル%の PbO を含む $\text{PbO}-\text{WO}_3$ 混合物に対応する共融 $\text{PbO}-\text{W}-\text{O}$ 相を使用した。この相は融点が 730 である。

50

この添加剤は、予備焼結に続いて、再度粉碎しながら加えた。次いで、粉末を、PVA結合剤を使用して顆粒形態にし、最後に高さ5mm、外径14mmおよび内径9mmのドーナツ形コアにプレス加工し、空気中で焼結した。

【0025】

表1は、添加剤を様々な量で加えた結果を示す。1200未満の焼結温度が常に達成された。

【表 1】

表 1

実験	組成	加えた Pb - W - O 相 (重量%)	焼結温度 (°C)	密度 (g/cm ³)	磁気 透過率 (25°C)	共鳴 周波数 (GHz)
1	NiFe _{2.12} O _x	4.0	1000	4.39	9.3	0.7
2	NiFe _{2.12} O _x	4.0	1050	4.80	12.2	0.6
3	NiFe _{2.12} O _x	4.0	1100	4.99	18.2	0.4
4	NiFe _{2.12} O _x	4.0	1150	5.07	20.3	0.3
5	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	1.0	1100	5.07	12.9	0.65
6	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	1.0	1150	5.18	15.2	0.4
7	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	3.0	950	4.50	6.3	1
8	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	3.0	1000	4.90	7.3	0.7
9	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	3.0	1050	4.92	8.6	0.8
10	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	3.0	1100	5.15	11.7	0.7
11	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	3.0	1150	5.21	14.8	0.4
12	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	10.0	875	4.50	4.6	>1
13	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	10.0	900	4.97	5.03	1
14	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	10.0	950	5.30	6.7	0.9
15	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	10.0	1000	5.33	7.9	0.8

10

20

30

40

【0026】

例 2

ニッケル - フェライトを上記例 1 に記載する様にして製造する。焼結温度を下げるため

50

の添加剤 B 1 として、約 16 モル%の Bi_2O_3 を含む $\text{MoO}_3 - \text{Bi}_2\text{O}_3$ 混合物に対応する共融 Bi-Mo-O 相を加える。この相は融点が 620 である。

【0027】

例 3

例 1 により製造したニッケル - フェライトの場合に、焼結温度を下げるための添加剤 B 2 として、約 20 モル%の $\text{Bi}_2(\text{WO}_4)_3$ を含む $\text{Bi}_2(\text{MoO}_4)_3 - \text{Bi}_2(\text{WO}_4)_3$ 混合物に対応する共融 Bi-Mo-W-O 相を加える。この相は融点が約 675 である。

【0028】

例 4

例 1 により製造したニッケル - フェライトの場合に、焼結温度を下げるための添加剤 B 3 として、約 7 モル%の Zn を含む $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{ZnO}$ 混合物に対応する共融 Bi-Zn-W-O 相を加える。この相は融点が約 750 である。

【0029】

例 5

例 1 により製造したニッケル - フェライトの場合に、焼結温度を下げるための添加剤 B 4 として、約 30 モル%の SiO_2 を含む $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 混合物に対応する共融 Bi-Si-O 相を加える。この相は融点が約 870 である。

【0030】

例 6

例 1 により製造したニッケル - フェライトの場合に、焼結温度を下げるための添加剤 B 5 として、約 55 モル%の Bi_2O_3 を含む $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{B}_2\text{O}_3$ 混合物に対応する共融 Bi-B-O 相を加える。この相は融点が約 650 である。

【0031】

例 7

例 1 により製造したニッケル - フェライトの場合に、焼結温度を下げるための添加剤として、 Bi_2O_3 を加える。

【0032】

結果を下記の表 2 に示す。

10

20

【表 2】

表 2

実験	組成	加えた相 (重量%)	焼結温度 (°C)	密度 (g/cm ³)	磁気 透過率 (25°C)	共鳴 周波数 (GHz)
16	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	B1-3	1050	4.08	7.0	0.7
17	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	B2-3	1050	4.75	10.4	0.55
18	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	Bi ₂ O ₃ -3	900	4.19	4.5	>1
19	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	Bi ₂ O ₃ -3	950	4.78	7.4	0.9
20	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	Bi ₂ O ₃ -3	1000	5.10	10.1	0.65
21	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	B3-3	950	4.50	6.7	0.95
22	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	B3-3	1000	4.87	9.3	0.7
23	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	B4-3	1000	4.43	7.2	0.7
24	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	B4-3	1050	4.97	13.6	0.6
25	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	B5-3	925	4.26	4.8	>1
26	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	B5-3	950	4.63	6.1	1
27	Ni _{0.954} Zn _{0.030} Co 0.016Fe _{1.82} O ₄	B5-3	1000	5.02	9.0	0.750

10

20

30

40

【0033】

すべての例で、ビスマス含有相は、それぞれの場合に3重量%の割合で加えた。磁気誘電材料の焼結温度はそれぞれの場合に1200 未満である。

【0034】

50

この種の材料はW000/04577と類似の方法で使用される。

【0035】

図1は、3相を含んでなるマイクロエレクトロニック基材を示すが、ここで比誘電率が高い材料から製造されたフィルム12(NP0層とも呼ばれる)がLTCCフィルム10とLTCCフィルム14の間に配置されている。この例で第一の収縮温度である800を超える温度で、LTCCフィルム10および14が収縮し始める。第一収縮温度800よりはるかに高い第二収縮温度を有するフィルム12は、熱的变化を全く受けないので、フィルム10および14におけるxおよびy方向における収縮力(矢印AおよびBで示す)に対して阻止する効果を有する。z方向における収縮はフィルム12により影響されない。約900で、フィルム10および14は完全に収縮し、それ以上は収縮し得ない。温度が第二の収縮温度にさらに増加すると、フィルム12の収縮過程が開始するが、その際、関連するxおよびy方向における収縮(矢印Cで示す)が今度はフィルム10および14により阻止される。熱的に安定した材料の場合、比誘電率の低い層と高い層が交互に配置された、焼成された材料が製造される。

10

【0036】

これによって、この材料は、温度を適切に制御した一工程製法で得られている。

【0037】

例8

組成($Ni_{0.954}Zn_{0.030}Zr_{0.16}$) $Fe_{1.82}O_4$ を有するフェライト材料を、出発材料を予備混合し、予備焼結させ、粉碎することにより、製造した。焼結温度を下げるための添加剤として Bi_2O_3 10重量%を加えた。この材料から、細片を製造し、続いてフィルムに成形した。次いで、焼結を900~1100で行った。この材料は、比誘電率約12、初期磁気透過率 μ 約10、相対密度98%および良好なマイクロ波特性を示した。

20

【0038】

この材料から製造したフィルムを比誘電率が高い材料、例えばバリウム-ネオジム-チタン-ペロフスカイト、から製造された2枚のフィルムの間に張り合わせた。次いで、これらの材料を空气中、970~1030で一緒に焼結させた。図2の(a)に部分的に示す微小構造画像は、例として、970~1030の焼結温度で製造した組織を示し、図2の(b)は、1030の焼結温度における組織を示す。特に、部分図(e)からは、フェライト材料が完全に収縮していることが分かる。図3は、フェライト材料製のフィルム12が、比誘電率が高い材料から製造されたフィルム16、18の間に張り合わされているフィルム積層構造を示す。外側のフィルム10、14は市販のフィルム(Dupont AT951)である。この種のフィルム積層構造は、970~1030で焼結させることができる。

30

【0039】

本発明は、多種多様な容量性および誘導性部品および不可逆素子の集積を可能にする複合材料基材の製造に使用でき、電力を改良しながらさらに小型化するための基礎を提供する。

【図面の簡単な説明】

40

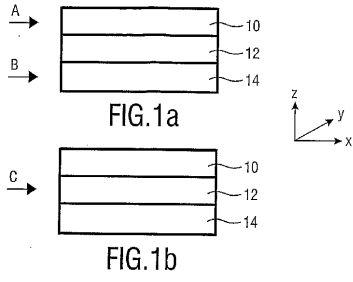
【0040】

【図1】特別な処理方法を使用して製造したマイクロエレクトロニック基材の3層構造における改良された収縮挙動を、部分(a)および(b)で図式的に示す。

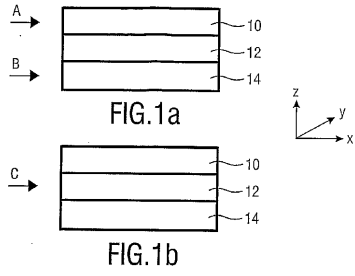
【図2】部分(a)および(b)で、それぞれ焼結温度約970および1030における、NP0層とフェライト層の間の境界区域の微小構造画像を示す。

【図3】マイクロエレクトロニック基材の5層構造を図式的に示す。

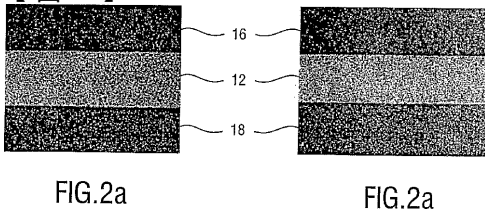
【 図 1 a 】



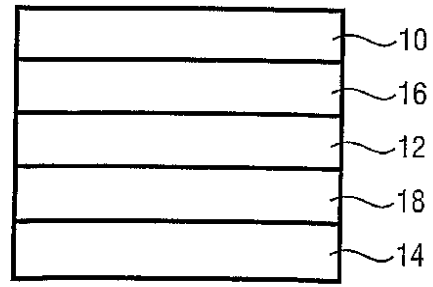
【 図 1 b 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/IB 02/04763
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01F41/02 H01F17/00		
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) IPC 7 H01F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	J-Y HSU ET AL: "Low temperature fired NiCuZn Ferrite" IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS., vol. 30, no. 6, 6 November 1994 (1994-11-06), pages 4875-4877, XP001148307 IEEE INC. NEW YORK., US ISSN: 0018-9464	1,3
X	page 4875, column 1; table 2	8,10,15
A	US 6 160 469 A (KANG HYUN-GYU ET AL) 12 December 2000 (2000-12-12)	1
X	the whole document	8,15
A	EP 0 862 193 A (TAIYO YUDEN KK) 2 September 1998 (1998-09-02) page 2, line 55 -page 3, line 50; claims 1,6,7,9	1,2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 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 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		Date of mailing of the international search report
10 February 2003		18/02/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Decanniere, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB 02/04763

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 6160469	A	12-12-2000	JP 2000150239 A	30-05-2000
			BR 9914222 A	16-10-2001
			CA 2345764 A1	13-04-2000
			CA 2346041 A1	13-04-2000
			EP 1118076 A2	25-07-2001
			EP 1135783 A1	26-09-2001
			KR 2000028775 A	25-05-2000
			KR 2000052335 A	25-08-2000
			WO 0021102 A1	13-04-2000
			WO 0021101 A2	13-04-2000
			US 6191934 B1	20-02-2001
EP 0862193	A	02-09-1998	EP 0862193 A2	02-09-1998
			JP 10303069 A	13-11-1998
			TW 407287 B	01-10-2000
			US 6080468 A	27-06-2000
			US 6264777 B1	24-07-2001

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100094640

弁理士 紺野 昭男

(74)代理人 100107342

弁理士 横田 修孝

(74)代理人 100113365

弁理士 高村 雅晴

(72)発明者 バシリオス、サスパリス

オランダ国5656、アーアー、アインドーフエン、プロフ・ホルストラーン、6

(72)発明者 ヤコブス、ヘー・ブーレカンブ

オランダ国5656、アーアー、アインドーフエン、プロフ・ホルストラーン、6

Fターム(参考) 4G018 AA02 AA23 AA25 AA27 AA31 AA34 AA37 AC06 AC17

5E041 AB01 BD01 CA02 CA08 HB03 NN02