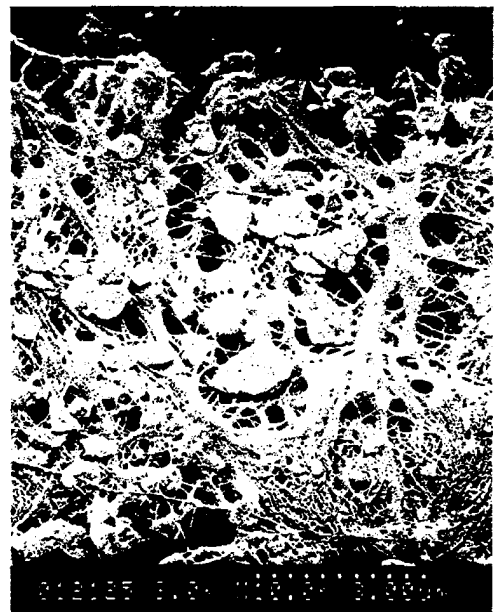


(51) 国際特許分類6 H01G 4/12	A1	(11) 国際公開番号 WO98/50928 (43) 国際公開日 1998年11月12日(12.11.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/01978 (22) 国際出願日 1998年4月30日(30.04.98) (30) 優先権データ 特願平9/116778 1997年5月7日(07.05.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 帝人株式会社(TEIJIN LIMITED)[JP/JP] 〒541-8587 大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号 Osaka, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 熊川四郎(KUMAKAWA, Shiro)[JP/JP] 〒100-8585 東京都千代田区内幸町2丁目1番1号 帝人株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 前田純博(MAEDA, Sumihiro) 〒100-8585 東京都千代田区内幸町2丁目1番1号 帝人株式会社 知的財産部内 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CN, ID, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書
(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING ELECTRONIC COMPONENT (54) 発明の名称 電子部品の製造方法 (57) Abstract A method of efficiently manufacturing a laminated electronic component characterized by subjecting a wound microporous polyethylene sheet having an electrode layer-forming agent formed on the surface thereof, containing 45 to 80 vol.% of an inorganic filler and having a thickness of 25 μ or less, a tensile strength of at least 3 kg/mm ² in the longitudinal direction and at least 1 kg/mm ² in the transverse direction and elongation of not greater than 30 % in the machine direction to the step (a) of unwinding the sheet, the step (b) of cutting the sheet to a predetermined length, the step (c) of laminating the cut sheets, and the step (d) of cutting the laminate.		



(57)要約

表面に電極層形成剤が形成され、無機充填剤を45～80容量%含有する、厚さ25 μ 以下の、引張り強度が縦3kg/mm²以上、横1kg/mm²以上で、MD方向の伸度が30%以下である、ポリエチレン微多孔シートの捲回物から、(a)該シートの捲き出し工程、(b)該シートの所定長さへの裁断工程、(c)裁断されたシートの積層工程及び(d)積層体の裁断工程を経て形成することを特徴とする積層型電子部品の製造方法であり、効率的な生産が可能となる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AM	アルメニア	FR	フランス	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AT	オーストリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SN	セネガル
AU	オーストラリア	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサオ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MW	マラウイ	US	米国
CA	カナダ	ID	インドネシア	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CH	スイス	IS	アイスランド	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CI	コートジボアール	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド		
CM	カメルーン	JP	日本	PL	ポーランド		
CN	中国	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CU	キューバ	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
CY	キプロス	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
CZ	チェコ	KR	韓国	SD	スーダン		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	SE	スウェーデン		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SG	シンガポール		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SI	スロヴェニア		
ES	スペイン	LK	スリ・ランカ				

明 細 書

電子部品の製造方法

5 従来の技術

本発明は微細な多層構造を有する電子部品の製造方法に関し、更に詳細には多層積層セラミックコンデンサーや多層積層インダクター等の多層積層型電子部品の製造方法に関する。

背景技術

- 10 多層積層型電子部品の最も代表的な例である多層積層セラミックスコンデンサーは、内部電極を有する誘電体セラミック層が多数積み重ねられ、内部電極が積層体の端面に交互に引き出されている。そしてこれらの内部電極が引き出された積層体の端面に、外部電極が形成されている。

- 多くの回路部品が小型化される中で、このような多層積層セラミックコン
15 デンサーについても、小型化、大容量化が要求されている。このような背景
の中で、厚さ10 μm 以下の極めて薄いグリーンシートを積層して多層積層
セラミックコンデンサーを製造することが行われるようになった。このよう
なコンデンサーを歩留り良く製造するためには、前記のような極めて薄いグ
リーンシートに精度良く印刷し、これを積層する技術が必要である。この場
20 合、セラミックグリーンシートが極端に薄いので、それを搬送し、印刷し、
積層する際に、同グリーンシートが伸びたり歪んだりしないよう、その取扱
いに慎重を要する。

- 従来、セラミックグリーンシートは、ポリエチレンテレフタレートフィル
ム等のキャリアフィルム上にセラミックスラリーを一定の膜厚に塗布し、乾
25 燥して形成される。薄いセラミックグリーンシートについては、前記のよう
にしてキャリアフィルム上に形成した後、それを同キャリアフィルムごと所

定の大きさに打ち抜き、キャリアフィルムごと枠状体に貼り付け、その後の印刷、積層工程等を行う、いわゆる「枠貼り法」が開発されている。

この枠貼り法は、キャリアフィルム上に形成されたセラミックグリーンシートをキャリアフィルムごと打ち抜き、この周辺部を額枠状のフレームに糊付けする。そして、このフレームを印刷機にセットし、グリーンシート上に電極パターンを印刷し、乾燥する。ここでは、フレームを基準としてグリーンシートが位置決めされ、印刷される。その後、フレームの内側でグリーンシートをキャリアフィルムごと打ち抜き、これを仮圧着機の圧着台上にセットする。このとき、最も下の層のグリーンシートは、キャリアフィルム側を下にして前記仮圧着台の上に載せ、その上にキャリアフィルム側を上にしてグリーンシートを載せ、キャリアシートを剥す。これを順次所定の層数だけ繰り返した後、最も上の層のグリーンシートのキャリアフィルムを剥さず、残したまま、その上から積層されたグリーンシートに圧力を加え、仮圧着する。その後、仮圧着された積層体を金型に入れ、本圧着する。その後、積層体の最上層と最下層に張り付いているキャリアフィルムを剥離し、電子部品複数個単位の積層体が完成する。なお、この場合のグリーンシートの積層順序は、個々の積層チップコンデンサーにおいて、その電極パターンが積層体の端面に交互に引き出されるように積層されるのは言うまでもない。

このようにして積層された積層体は、個々の電子部品単位毎にチップ状に切り分ける。さらに、このチップの端面から内部電極を露出させると共に、クラックが入り難いようにチップをバレル研磨した後、焼成炉に入れて焼成する。その後、焼成したチップの両端面に外部電極を塗布し、焼き付けることにより、積層セラミックコンデンサーが完成する。

しかしながら前述のような「枠貼り法」では、キャリアフィルムごと裁断したグリーンシートをフレームに貼り付ける工程が必要であり、その際には、フレームへの糊着けやその糊を乾燥する作業等も必要であり、面倒な工程を

経なければならない。さらに、使用するフレームを固定するためにラックが必要であること、そして、これらフレームは消耗品であることから、ランニングコストが高くなるという問題点があった。特公平7ー93231号公報にはこのような従来の「枠貼り法」の欠点に鑑み、フレームを使用せず、従
5 って面倒な枠貼りを行なわず、正確な位置合わせのもとに、グリーンフィルムの印刷と積層が行なえるグリーンシートの印刷積層方法とその装置が開示されている。

この印刷積層方法とその装置によれば、キャリアフィルムごと裁断したセラミックグリーンシートに位置決め用の孔を開設し、この位置決め孔に搬送
10 ヘッドの位置決めピンを差込み、位置決めした状態で裁断されたグリーンシートをキャリアフィルムごと搬送ヘッドで保持し、印刷台上や積層台上に搬送するため、額枠状のフレームを用いずに、搬送ヘッドだけで正確な位置決めを行いながら、グリーンシートをキャリアテープごと印刷台や積層台に搬送することができる。しかも、キャリアテープごと搬送ヘッドで保持し、搬
15 送することができるため、グリーンシートに伸びや歪みを生じさせない。

しかしながら、上述したセラミックグリーンシートの印刷積層方法と装置においても、セラミックグリーンシートの形成はキャリアフィルムを用いるものであり、キャリアフィルム上にセラミックスラリーの塗布・乾燥の工程が必須でありコスト高になっている。又グリーンシートが薄くなればなる程
20 該シートを、亀裂なく伸びや歪みも生じることなく高品位の状態でキャリアフィルムから剥すことが非常に困難になる。更には、キャリアフィルムと共に、所定の大きさに裁断したグリーンシート毎に、電極層を印刷しなければならず、印刷毎の印刷剤のロスが大きいなどの問題点を避けられない。

特表平4ー500835号公報(WO91/01346)には無機充填材
25 を含有するポリエチレン重合体よりなる微多孔シートを、多層磁器コンデンサー用のセラミックグリーンシートとして使用することが開示されている。

しかしながら、上記微多孔シートをセラミックグリーンシートとし、該シートから、高品位で高効率で、積層セラミックコンデンサーを作成する方法については、何ら記載されておらず、キャリアフィルムを用いる方法の問題点の解決にいたっていないのが現状である。

5 発明が解決しようとする課題

本発明は、従来の、キャリアフィルム上に形成されたセラミックシートを使用して、多層積層セラミックコンデンサーや多層積層インダクター等の多層積層型電子部品を製造する際の問題点を解消し、高品位で、生産工程の簡易化と歩留の向上を図ることが可能な、多層積層型電子部品の製造方法を提供することにある。

10

発明の開示

表面に電極層形成剤が形成され、無機充填剤を45～80容量%含有する、厚さ25 μ m以下の、引張り強度が縦3kg/mm²以上、横1kg/mm²以上で、MD方向の伸度が30%以下である、ポリエチレン微多孔シートの捲回物から、(a)該シートの巻き出し工程、(b)該シートの所定長さへの裁断工程、(c)裁断されたシートの積層工程及び(d)積層体の裁断工程を経て形成することを特徴とする多層積層型電子部品の製造方法であり、

15

更には

上記(c)積層工程と(d)裁断工程の間に、(c')積層体の圧縮工程を有する、上記の多層積層型電子部品の製造方法であり、更には

20

上記(d)裁断工程の後に、(e)脱バインダー工程及び(f)焼成工程を有する、上記の多層積層型電子部品の製造方法であり、また

上記製造方法で製造された多層積層型電子部品、就中、多層積層型セラミックコンデンサーである。

25 図面の簡単な説明

第1図(Fig 1)は、本発明で用いる無機充填材含有ポリエチレン微多

孔シートの平面からみた電子顕微鏡写真（倍率×10,000）である。

第2図（Fig 2）は、上記微多孔シートの断面からみた電子顕微鏡写真（倍率×10,000）である。

発明を実施するための最良の形態

5 本発明について更に詳細に説明する。

本発明の多層積層型電子部品の製造方法においては、先ず無機充填材含有ポリエチレン微多孔シートの捲回物が用意される。

該捲回物は、無機充填材を45容積%以上80容量%以下含有する厚さ25 μ m以下のポリエチレン重合体微多孔シートであって、その表面に、電極層（形成剤）が所定の間隔をもって、10～90%の面積占有率で連続的に形成されたシートが、ロール状の形態で捲取られている電子部品用グリーンシート捲回物であり、上記微多孔シートにおけるポリエチレンは、分子量4 $\times 10^5 \sim 15 \times 10^6$ のポリエチレン重合体を有してなることができる。

かかる無機充填材を含有する微多孔シートの製造方法は特に限定されないが、例えばWO 91/01346（特表平4-500835号）に記載された方法に準拠して製造することができ、当該明細書の開示を本明細書に組み込む。

本発明におけるポリエチレン重合体は基本的には超高分子量ポリエチレン例えば重量平均分子量が少なくとも4 $\times 10^5$ g/mole、好ましくは少なくとも8 $\times 10^5$ g/moleである。

高分子量側は特に限定しないが例えば15 $\times 10^6$ g/mole以下であることができる。

重量平均分子量と数平均分子量との比は、広い値をとることができるが、好ましくは10以下、更に好ましくは5以下であることができる。

25 含有させる無機充填材は目的とする電子部品の機能により選定するものであって、とくに制限されないが、それ自体で焼結可能なあらゆる物質もしくは

混合物を加えたもの、例えば、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 BaTiO_3 、 Y_2O_3 を混合した Si_3N_4 、ボロン化合物を混合した SiC を使用することができる。

かかる無機充填材の含有量は、得られるフィルム状物が自立性を保つ限り特に制限する必要はなく、多ければ多いほど良いが、通常無機充填材含有ポリエチレン微多孔シートの全体に対し、45～80容量%、好ましくは50～70容量%である。これは重量%に換算した場合、80～98重量%、好ましくは85～95重量%に略等しい。

本発明における無機充填材含有ポリエチレン微多孔シートは、未延伸又は延伸されたものであり、好ましくは一軸又は二軸延伸されたものである。延伸倍率は25～400倍であり、代表的には縦6～20倍×横6～20倍の二軸延伸されたものである。

また引張り強度は、捲き取り方向（MD方向）で、 3 kg/mm^2 以上、好ましくは 4 kg/mm^2 以上、より好ましくは 6 kg/mm^2 以上である。MD方向と直交する方向（TD方向）の引張り強度は特に高い必要はないが、通常 1 kg/mm^2 以上、好ましくは 1.5 kg/mm^2 以上である。

また伸度（最大応力点での伸度）は、MD方向で30%以下、好ましくは20%以下である。TD方向は特に限定しないが通常200%以下、好ましくは150%以下である。

かかる本発明の無機充填材含有ポリエチレン微多孔シートは、厚さ $25\mu\text{m}$ 以下であることができ、好ましくは $13\mu\text{m}$ 以下であることができる。

これらは、熱的及び／又は機械的特性を改良するための、熱処理を施されたものであることができ、かかる熱処理の条件としては60～120℃、0.1～2.0時間、窒素雰囲気下を挙げることができる。

かくして形成される無機充填材含有ポリエチレン微多孔シートは、その微細構造は、多層不織布状であることが好ましい。多層不織布状とは、シートの平面からみた場合、Fig. 1に示す如く、略一様に微細な約0.03～3

μm の繊維が交絡しているが、シートの断面からみた場合 F i g. 2 に示す如く、いくつかの層の積なりで形成されている如く観察されるものである。これは必ずしも、予め不織布を形成した上で、それを多層に組み合わせたものを意味するものではない。

- 5 本発明の捲回物は、上記無機充填材含有シート上に、電極層形成剤（これは電極層前駆体又は電極層でありうる）が設けられたものの捲回体である。

かかる電極層形成剤は多くのものが当技術分野で公知である。例えば粒径 $0.03 \sim 3 \mu\text{m}$ の金属粒子を含有してなる、インキ状又はペースト状のものであり、それを調整し、スクリーン印刷、グラビア印刷等の印刷法を用いて該層を形成することもでき、あるいは、真空蒸着法、スパッタリング法等
10 により直接該層の形成を実施することもできる。この際、電極層形成剤はシート表面に所定の間隔をもって、シートの幅方向及び長さ方向に亘って、連続的に形成されることが望ましく且つその面積占有率は $10 \sim 90\%$ であることが望ましい。

- 15 電極層形成剤が電極層前駆体である場合は、形成後処理（例えば乾燥など）することが必要となる。かくして、好ましくは捲密度 $0.2 \sim 12 \text{ g/cm}^3$ のロール状の形態で捲取ることが必要である。捲密度が 0.2 g/cm^3 未満では生産性が悪く、コスト高になる。一方捲密度が 12 g/cm^3 を越えると、捲締りで、フィルム表面に形成された電極層に損傷を与えるので好ましくな
20 い。

上記捲回物は、形成過程で沸点 200°C 以下の溶媒を混入する可能性があるが、その含有量は 5.5 重量% 以下である必要があり、好ましくは 1.0 重量% 以下である。

- 本発明は、上記説明した捲回物から、（a）該シートの捲き出し工程、（b）
25 該シートの所定長さへの裁断工程、（c）裁断されたシートの積層工程及び（d）積層体の裁断工程を経て多層積層型電子部品を製造する方法である。

好ましくは、上記(c)積層工程と(d)裁断工程の間に、(c')積層体の圧縮工程を介在せしめ、更に好ましくは上記(d)裁断工程の後に、(e)脱バインダー工程及び(f)焼成工程を存在させる。

5 該シートの巻き出し工程は、通常の捲回物から巻き出す方法を利用することができ、巻き出しの張力は10 kg/m以下にする必要がある。

かくして巻き出されたシートは、例えば鋭利な刃を用いた、好ましくはスライディングモーションの切断手段で所定長さに裁断する。この際、当然のことながら、電極層のパターンを考慮した裁断を行わねばならない。

10 次いで裁断されたシートを積層する。この際、各裁断シートの電極層のパターンは、相互に所定の位置関係になるように位置決めして積層されねばならない。この積層工程(c)の条件は温度40～150℃好ましくは60～120℃、圧力0.5～10 MPa、好ましくは1～4 MPaで、2～10秒間加圧して行う。この加圧は各積層の度に実施してもよいが、ある程度又は全部積層してから実施してもよい。

15 シートを積層するにあたり、電極を含む有効層の積層部分の上下に、電極を含まない層(無効層)を積層する。この無効層は、あらかじめ必要厚さ分事前に積層したものを使用することもできるし、1層ずつ積層して形成することもできる。

20 次いで、40～80℃、好ましくは55～65℃の温度で、大気中もしくは窒素雰囲気下乾燥させ、上記積層体を圧縮工程(c')に付すことができる。圧縮の条件は、温度100～200℃、好ましくは150～170℃で、圧力1～80 MPa、好ましくは3～50 MPa、時間1～10分で実施される。

25 次いで、かくして得られた圧縮積層体を裁断工程(d)に付す。この裁断工程では、電極層パターンを考慮した各積層型電子部品又はその前駆体が形成される。

本発明において、上記で得られた多層積層型電子部品前駆体は、次いで、ポリエチレンを除去する脱バインダー工程（e）及び無機充填材の焼成工程（f）に付することができる。

5 脱バインダー工程は、好ましくは酸素が存在しない条件、例えば窒素雰囲気中、350～550℃の温度で10～150時間実施する。

脱バインダー工程では、特定の温度で急速にバインダーの分解・燃焼反応が生じることがあるので、事前に該多層積層型電子部品前駆体を熱分析にかけて、加熱による重量変化等を調査して脱バインダー工程の加熱パターンを決定することが望ましい。ポリエチレンを窒素雰囲気中で除去する場合は、
10 450℃前後でポリエチレンが熱分解をおこすため、例えば430～470℃の加熱速度を遅くして最終的に500℃まで加熱することなどが行われる。

次の焼成工程は、使用する無機充填材によりその条件は異なるが、要は無機充填材が焼結して一体化した無機物相を形成すればよい。

15 例えばBaTiO₃の場合、900～1400℃、好ましくは1100～1300℃、0.5～50時間、好ましくは1～10時間実施する。もちろん無酸素雰囲気が好ましい。

この工程は、積層セラミックコンデンサーの製造工程において、従来から実施されてきた工程と同一の工程であり、従来の条件等がそのまま使用できる。
20 焼成の温度については使用するセラミック粉により、条件が大きく異なるため、各セラミック粉毎に最適条件を決定する必要があることは従来方と同じである。

かくして得られた焼成物に、標準的なターミネーション技術を用いて外部電極を付けることにより、多層積層型電子部品が形成される。

25 実施例

以下実施例をあげて本発明をさらに詳述するが本発明はこれら実施例に限

定されるものではない。

実施例 1

10 容量部の超高分子ポリエチレン（ハイゼックス・ミリオン登録商標
340M：三井石油化学工業製、分子量 $M_w \sim 3.3 \times 10^6$ ）を30容量部
5 のデカリンに加え懸濁液Aを得た。一方、チタン酸バリウム30容量部をデ
カリン60容量部に加え、更にサンドミルで分散処理して懸濁液Bを得た。
このA、B2種類の懸濁液を、最終的な容量比でポリマー：溶剤：チタン酸
バリウムが10：90：30となるように混合し、この混合液をダイのつい
た2軸スクリュウ押出し機に送り、170℃で押出し後、得られたフィルム
10 を水中で急冷し、乾燥により溶媒を除去した。ついで得られたフィルムを1
25℃で縦方向に10倍、横方向に10倍の延伸比で2軸延伸し、無機フィ
ラー含有多孔性フィルムを得た。

このフィルムを所定の幅にスリット後、表面にオフセット印刷法により導
電ペーストの電極パターンを形成した。すなわちパターンは7mm×2mm
15 を1つの単位とし、その中央に6mm×1mmの矩形状の導電ペースト電極
印刷部を有し、フィルムの表面に連続的に印刷された。この場合の電極の面
積占有率は43%であった。導電ペーストはAg/Pdの金属成分を含有し
ていて、乾燥後の塗布量は3mg/cm²であった。

電極印刷されたフィルムは、捲密度5g/cm³でロール状に捲き取った。
20 次いで該ロールからフィルムを引き出しながら所定の長さに切断し、電極パ
ターンを半ピッチずらしながら積層した。有効積層数は25層で最終部は電
極が印刷されていないフィルムを使用した。この積層品を150℃、40M
paで加熱圧縮処理した。積層フィルムをコンデンサーの大きさに切断後、
加熱焼成を行い、積層セラミックコンデンサーを得た。有効層の厚みは約4
25 μm、静電容量は0.48μFであった。結果を表1に記す。

実施例 2、3 及び比較例 1、2

電極の大きさを変えた以外は、実施例 1 と同様にして積層セラミックコンデンサーを得た。結果を表 1 に記す。

実施例 4

チタン酸バリウムを含有したポリエチレン製フィルムとして、Soluf
5 i l l 登録商標（オランダ、DSM S o l u t e c h 社製：セラミック粉
TAM262L、焼成後の厚み $10\text{ }\mu\text{m}$ ）を用いた以外は実施例 1 と同様に
積層セラミックコンデンサーを得た。結果を表 1 に記す。

表 1

	パターンのサイズ (mm×mm)	電極のサイズ (mm×mm)	面積占有率 (%)	有効積層数 (層)	静電容量 (μF)	切断性
実施例 1	7×2	6×1	43	25	0.48	○
実施例 2	7×2	5.4×0.4	15	25	0.17	○
実施例 3	7×2	6.8×1.8	87	25	0.99	○
比較例 1	7×2	5.2×0.2	7	25	0.03	○
比較例 2	7×2	6.9×1.9	94	25	1.05	×
実施例 4	7×2	6×1	43	25	0.19	○

10

実施例 1～3 では電極の占有面積に比例して計算通りの静電容量が得られた。実施例 4 は、有効層厚みが厚いため、それに応じて容量が低下した。

比較例 1 では、容量が占有面積より推定される値に比べ半減した。これは、積層時のずれにより有効電極面積が減少したためである。

15

比較例 2 では、切断時の歩留りが低下した。これは、比較例 2 のパターンでは電極間の隙間が、積層時のずれが加わったこともあり各 0.1 mm 以下しかなく、切断時のわずかな位置のずれによっても電極印刷部分をそこなうことが多いためである。

請 求 の 範 囲

1. 表面に電極層形成剤が形成され、無機充填剤を45～80容量%含有する、厚さ25 μ m以下の、引張り強度が縦3kg/mm²以上、横1kg/mm²以上で、MD方向の伸度が30%以下である、ポリエチレン微多孔シート5 の捲回物から、(a)該シートの捲き出し工程、(b)該シートの所定長さへの裁断工程、(c)裁断されたシートの積層工程及び(d)積層体の裁断工程を経て形成することを特徴とする多層積層型電子部品の製造方法。
- 10 2. 上記(c)積層工程と(d)裁断工程の間に、(c')積層体の圧縮工程を有する、上記項1の多層積層型電子部品の製造方法。
3. 上記(d)裁断工程の後に、(e)脱バインダー工程及び(f)焼成工程を有する、上記項1又は2の多層積層型電子部品の製造方法。
4. 該シートにおける、沸点200℃以下の溶媒の含有量が5.5重量%以下である、上記項1～3の多層積層型電子部品の製造方法。
- 15 5. 該(c)脱バインダーが、窒素雰囲気下25～500℃、10～150時間の条件下で実施される、上記項1～4の多層積層型電子部品の製造方法。
6. 該捲回物が、捲き密度0.2～12g/cm³である、上記項1～5の多層積層型電子部品の製造方法。
- 20 7. 該電子部品が積層コンデンサーである、上記項1～6の多層積層型電子部品の製造方法。
8. 該ポリエチレン微多孔シートが60～120℃の熱処理を経たものである、上記項1～7の多層積層型電子部品の製造方法。
- 25 9. 該ポリエチレン微多孔シートが多層不織布状である、上記項1～8の多層積層型電子部品の製造方法。

10. 該ポリエチレン微多孔シートが主として $0.03 \sim 3 \mu\text{m}$ の繊維状物から構成されている上記項1～9の多層積層型電子部品の製造方法。
11. 該電極層形成剤が主として粒径 $0.03 \sim 3 \mu\text{m}$ の金属粒子を含有してなる、上記項1～10の多層積層型電子部品の製造方法。
- 5 12. 上記項1～11の製造方法で製造された多層積層型電子部品、就中、多層積層型セラミックコンデンサー。

1/1

FIG. 1

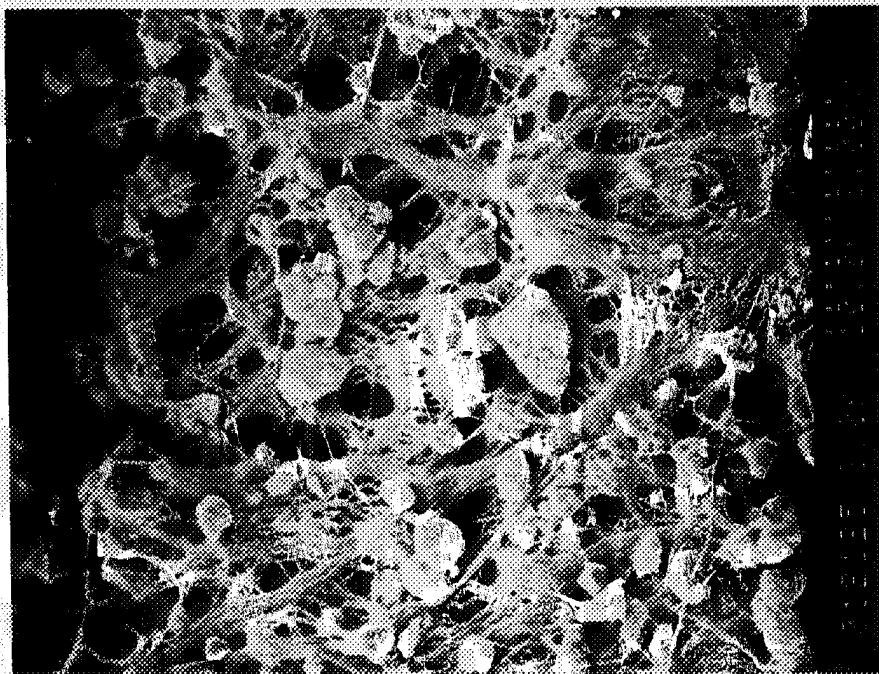
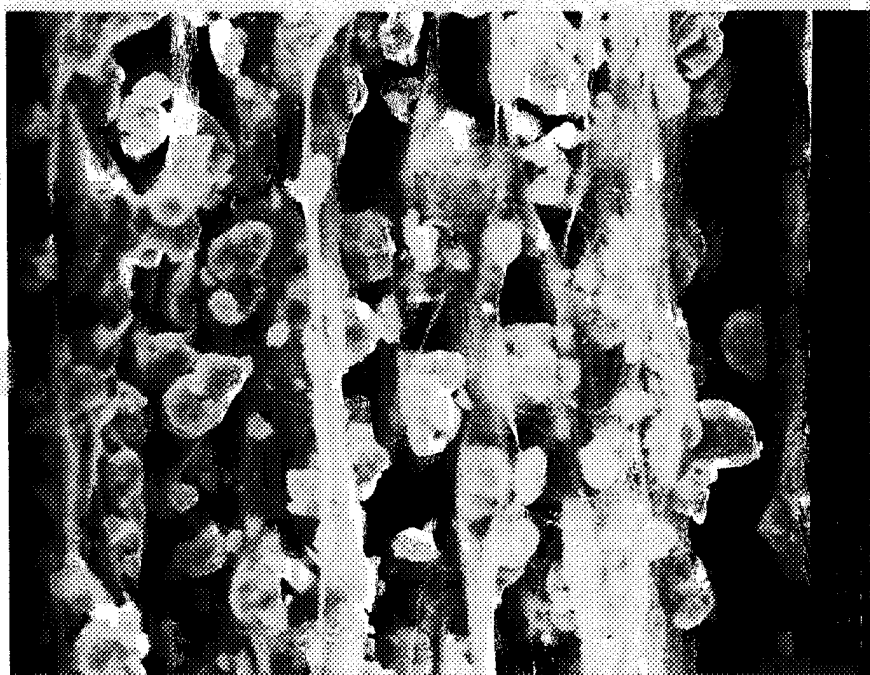


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/01978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H01G4/12

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)
Int.Cl⁶ H01G4/12, H01F41/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

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.
AP	JP, 9-213562, A (Murata Mfg. Co., Ltd.), August 15, 1997 (15. 08. 97), Claims (Family: none)	1

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
July 27, 1998 (27. 07. 98)

Date of mailing of the international search report
August 11, 1998 (11. 08. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ H01G 4/12

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))

Int. Cl⁶ H01G 4/12
H01F 41/04

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

日本国実用新案公報 1926-1998年
日本国公開実用新案公報 1971-1998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 請求の範囲の番号
AP	J P, 9-213562, A (株式会社村田製作所), 15. 8 月. 1997 (15. 08. 97), 特許請求の範囲 (ファミリー なし)	1

☐ 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。

* 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文献

国際調査を完了した日

27. 07. 98

国際調査報告の発送日

11.08.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山崎 慎一

5 E

9174

電話番号 03-3581-1101 内線 3523