(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2017-539092
(P2017-539092A)
(43)公表日　平成29年12月28日(2017.12.28)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H01G	***9/00***	***(2006.01)***	H01G	9/24	B	
H01G	***9/055***	***(2006.01)***	H01G	9/04	３３７	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 21 頁）

(21)出願番号　特願2017-530674 (P2017-530674)
(86)(22)出願日　平成27年12月7日 (2015.12.7)
(85)翻訳文提出日　平成29年8月1日 (2017.8.1)
(86)国際出願番号　PCT/EP2015/078868
(87)国際公開番号　WO2016/091824
(87)国際公開日　平成28年6月16日 (2016.6.16)
(31)優先権主張番号　102014118222.7
(32)優先日　平成26年12月9日 (2014.12.9)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

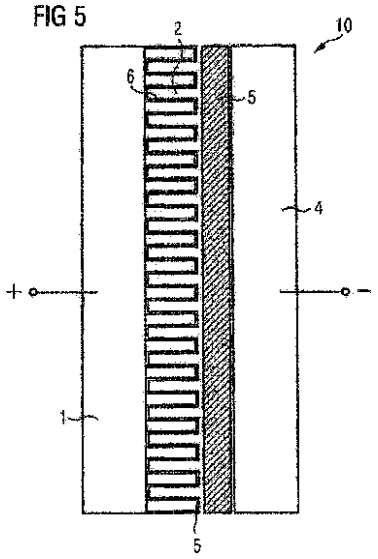
(71)出願人　300002160
エプコス　アクチエンゲゼルシャフト
ＥＰＣＯＳ　ＡＧ
ドイツ連邦共和国　ミュンヘン　ザンクト－マルティン－シュトラーセ　５３
Ｓｔ．－Ｍａｒｔｉｎ－Ｓｔｒａｓｓｅ　５３，　Ｄ－８１６６９　Ｍｕｅｎｃｈｅｎ，　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100090022
弁理士　長門　侃二
(72)発明者　クゼチ，　エルカン
イタリア国　２７０１０　チェラノーヴァ，　ビア　ウ．　フォスコロ　４３

最終頁に続く

(54)【発明の名称】コンデンサ用の電極フィルムを製造するための方法、電極フィルムおよびこの電極フィルムを用いたコンデンサ

(57)【要約】
本発明は、コンデンサ（１０）用の電極フィルム（１）を製造するための方法に関し、
Ａ）金属フィルム（１）を準備するステップと、
Ｂ）成形による、スタンパ上にあるマイクロパターン（２）の当該金属フィルムの主表面上への転写ステップと、を備える。
【選択図】　図５

FIG 5



【特許請求の範囲】
【請求項１】
コンデンサ（１０）用の電極フィルム（１）を製造するための方法であって、
Ａ）１つの金属フィルム（１）を準備するステップと、
Ｂ）成形による、１つのスタンパ（３，３ａ）上にあるマイクロパターン（２）のこの金属フィルムの１つの主表面上への転写ステップと、
を備えることを特徴とする、コンデンサ用の電極フィルムを製造するための方法。
【請求項２】
前記方法ステップＡ）において、１つの耐火金属を含むかまたは１つの耐火金属からなる金属フィルムが用いられることを特徴とする、請求項１に記載の、コンデンサ用の電極フィルムを製造するための方法。
【請求項３】
前記方法ステップＢ）に続く方法ステップＣ）において、
前記金属フィルム（１）上に金属酸化層（５）を生成することを特徴とする、請求項２に記載の、コンデンサ用の電極フィルムを製造するための方法。
【請求項４】
前記ステップＢ）において、前記金属フィルム（１ａ）は、２つのスタンパ（３）の間に配置され、そして当該２つのスタンパ上に存在するマイクロパターンが、前記金属フィルムの２つの主表面上にプレスによって転写されることを特徴とする、請求項１乃至３のいずれか１項に記載の方法。
【請求項５】
請求項１乃至４のいずれか１項に記載の、コンデンサ用の電極フィルムを製造するための方法において、
前記方法は、連続的な処理として構成されており、
前記方法ステップＢ）において、前記金属フィルム（１ａ）は、スタンパ（３）である２つの回転するローラの間を通過され、そしてこの際前記金属フィルムの少なくとも１つ主表面上に前記マイクロパターン（２）が転写される、
ことを特徴とする、コンデンサ用の電極フィルムを製造するための方法。
【請求項６】
前記方法ステップＢ）において、規則的なマイクロパターンを生成されることを特徴とする、請求項１乃至５のいずれか１項に記載の方法。
【請求項７】
前記方法ステップＢ）において、少なくとも４：１のアスペクト比を有する複数の溝を含むマイクロパターンが生成されることを特徴とする、請求項１乃至６のいずれか１項に記載の方法。
【請求項８】
前記方法ステップＢ）において、少なくとも２０μｍの深さを有し、かつ最大５μｍの幅を有する複数の溝を含むマイクロパターンが生成されることを特徴とする、請求項１乃至７のいずれか１項に記載の方法。
【請求項９】
前記方法ステップＢ）において、前記スタンパは、４００℃未満の温度、好ましくは２００℃未満の温度、さらに好ましくは１００℃未満の温度で、前記金属フィルムに対し押圧され、当該温度は室温であってもよいことを特徴とする、請求項１乃至８のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１０】
前記方法ステップＢ）において、前記スタンパおよび前記金属フィルムは、１０～１００ＭＰａの圧力で、互いに押圧されることを特徴とする、請求項１乃至９のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１１】
前記方法ステップＡ）において、結晶構造パターン、たとえば立方晶系の結晶構造パタ

ーンが９０％未満、好ましくは５０％未満である金属フィルム、さらに好ましくは立方晶系の結晶構造パターンの無い金属フィルムが準備されることを特徴とする、請求項１乃至１０のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１２】
前記方法ステップＡ）において、純度が９５％を越える金属フィルム、好ましくは９８％を越える金属フィルムが準備されることを特徴とする、請求項１乃至１１のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１３】
前記方法ステップＡ）において、少なくとも１２０μｍの厚さを有する金属フィルム、好ましくは少なくとも１００μｍ、最も好ましくは少なくとも８０μｍの厚さを有する金属フィルムが準備されることを特徴とする、請求項１乃至１２のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１４】
前記方法ステップＢ）において、マイクロパターン（２）が複数の凹部として前記金属フィルムの主表面上に転写されることを特徴とする、請求項１乃至１３のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１５】
少なくとも１つの主面上に規則的なマイクロパターンを有する１つの金属フィルムから成ることを特徴とする、コンデンサ用の電極フィルム。
【請求項１６】
前記金属フィルムは耐火金属を含み、あるいは耐火金属から成ることを特徴とする、請求項１５に記載のコンデンサ用の電極フィルム。
【請求項１７】
前記規則的なマイクロパターンは、少なくとも４：１のアスペクト比を有する複数の溝を備えることを特徴とする、請求項１５または１６に記載の電解コンデンサ用の電極フィルム。
【請求項１８】
前記溝は、少なくとも２０μｍの深さ、かつ最大で５μｍの幅を備えることを特徴とする、請求項１５乃至１７のいずれか１項に記載の電極フィルム。
【請求項１９】
前記金属フィルムは、９０％未満の立方晶系結晶構造パターンを備え、好ましくは８０％未満の立方晶系結晶構造パターンを備え、さらに好ましくは結晶構造パターン無しであることを特徴とする、請求項１５乃至１８のいずれか１項に記載の電極フィルム。
【請求項２０】
前記マイクロパターンの上に金属酸化層が配設されていることを特徴とする、請求項１５乃至１９のいずれか１項に記載の電極フィルム。
【請求項２１】
前記マイクロパターンは複数の凹部として存在することを特徴とする、請求項１５乃至２０のいずれか１項に記載の電極フィルム。
【請求項２２】
電解コンデンサ（１０）であって、
請求項１５乃至２１の記載の電極フィルムを第１の電極（１）として備え、
もう１つの金属フィルム（４）を第２の電極用の電流コレクタとして備え、
電解質溶液（６）が、前記第１の電極と前記第２の電極の前記電流コレクタとの間に配設されている、
ことを特徴とする電解コンデンサ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明はコンデンサ用の電極フィルムを製造するための方法、電極フィルムおよびこの

電極フィルムを用いたコンデンサに関する。
【背景技術】
【０００２】
たとえば電解コンデンサ等のコンデンサ用の電極フィルム（複数）は、このコンデンサの容量を大きくするために、出来る限り大きな表面積を備えていなければならない。この際市場の要求は、ますます高電圧（１２００V_fまで）の電解コンデンサに向けられている。同時に電極としてこれらの金属フィルムは、上記のコンデンサの製造の際の巻回機の大きな速度に耐えるように、大きな機械的耐久性を備えていなければならない。
【０００３】
上記の電極フィルム（複数）の表面積を大きくするために、たとえばアルミニウム等の耐火金属から成る電極フィルムは、この表面積が拡大するように、電気化学エッチング法を用いて処理される。この方法は、これらの電極フィルムが、エッチング工程の際に３０％まで重量が減少し得るので、エッチングされていないフィルムと比較してその機械的強度が低下するという欠点を有している。同時にこの電気化学的エッチングプロセスは、多量の酸を使用することになり、そして大量の液状の酸廃棄物をもたらす。
【０００４】
上記のエッチング工程は、上記の金属フィルムの表面上に不規則な構造および溝をもたらす。上記の金属フィルムのエッチングを出来るかぎりコントロールするために、しばしば高純度の金属フィルムが用いられ、たとえば純度９９％を超えるアルミニウムフィルム（複数）が用いられ、これらのアルミニウムフィルムは、その表面上に大きな結晶構造パターン、具体的には大きな立方晶系構造パターン（｛１００｝＜００１＞）を備える。結晶方位＜００１＞に沿って選択的に上記のエッチングが起こるので、この立方晶系構造パターンは重要である。この大きな結晶構造パターン、特に立方晶系構造パターンを有する金属フィルムの製造は、とりわけ非常に時間およびコストがかかるものであり、手間のかかる様々な温度でのローラ圧延工程を必要とし、この金属フィルムは全体的な立方晶系構造パターンを形成するために最後にアニーリングプロセスが行われ得る。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
本発明の課題は、コンデンサ用の電極フィルムを製造するための方法を提供することであり、この方法は、上述の欠点が改善されている。本発明の他の課題は、コンデンサ用の改善された電極フィルムならびにこれらの電極フィルムを有するコンデンサに関するものである。
【０００６】
本発明の１つの実施形態の対象物はコンデンサ用の電極フィルムを製造するための方法であり、以下の方法ステップを備えている。
Ａ）１つの金属フィルムを準備するステップ。
Ｂ）成形による、１つのスタンパ上にあるマイクロパターンのこの金属フィルムの１つの主表面上への転写ステップ。
【０００７】
ここで成形とは、上記の金属フィルムが塑性的に他の形状とされるような全ての方法と理解される。具体的には、成形は、型押し工程であってもよく、この型押し工程では、プレスを用いて、スタンパ上にあるマイクロパターンが上記の金属フィルムの主表面上に転写される。
【０００８】
この成形工程、すなわち型押しの際に、たとえば上記のスタンパは上記の金属フィルムの主表面上に押圧されてよく、あるいは逆にこの金属フィルムが、たとえばこのフィルムを支持する基板と共にこのスタンパに対して押圧されてよい。この成形工程中のこのスタンパと金属フィルムとの互いの相対的な動きも可能である。
【０００９】

従来のエッチング方法とは対照的に、上記のスタンパから上記の金属フィルムの主表面へのマイクロパターンの転写の際には、成形によってまったく残渣が生じず、具体的には液状の残渣が全く生じない。もう１つの利点は、エッチング工程とは対照的に、上記の金属フィルムは材質の損失が全く無く、こうしてエッチングされた金属フィルムに対して機械的により強固となり得る。

【００１０】

上記の成形方法、たとえば型押しを用いて、上記の金属フィルムの表面上に転写されたパターンは、たとえば山と谷は、０．１μｍ～１００μｍの範囲の寸法、好ましくは０．１μｍ～２０μｍの範囲の寸法、さらに好ましくは０．７μｍ～５μｍの範囲の寸法を備える。これらのマイクロパターンは、とりわけ有利に上記の金属フィルムの特定の表面を高くすることをもたらし、これよりこれらの金属フィルムを有するコンデンサは大きな容量を備える。

【００１１】

本発明による方法のもう１つの実施形態によれば、上記の方法ステップＡ）において、１つの耐火金属を含むかまたはこれからなる金属フィルムを備える。

【００１２】

電気化学的方法、たとえば陽極酸化を用いて上記の金属フィルム上でその金属の酸化層を生成することができる耐火金属は、特にコンデンサ用の電極として適している。これはこの金属の酸化層が誘電体として機能するからである。この酸化層は、このコンデンサの電圧耐性を決め、ここで具体的にはこの酸化層の厚さを用いてこのコンデンサの公称電圧をとりわけ容易に調整することもできる。

【００１３】

耐火金属上には、電気化学的方法を用いて、その金属の酸化層を生成することができ、この耐火金属としては、たとえばアルミニウム、タンタル、ニオブ、マンガン、チタン、ビスマス、アンチモン、亜鉛、カドミウム、ジルコニウム、タングステン、錫、鉄、銀、および珪素があり、好ましくはアルミニウム、タンタル、およびニオブであり、さらに特に好ましくはアルミニウムである。

【００１４】

耐火金属としてアルミニウムがとりわけ好ましいが、これはアルミニウム金属フィルムが、電解コンデンサ、具体的にはアルミニウム電解コンデンサ用の電極としてとりわけ良好に使用することができるからである。

【００１５】

本発明による１つの方法では、もう１つの変形実施例によるものが可能であり、この変形実施例では上記の方法ステップＢ）に続く方法ステップＣ）において、上記の金属フィルム上に金属酸化層を生成することができる。

金属フィルムが１つの耐火金属を含むかまたはこれから成る場合、この金属酸化層の生成は、上記で既に記載したように、電気化学的方法、具体的には陽極酸化を用いて行うことができる。

【００１６】

本発明による方法を用いて製造することができる金属フィルムの高い剛性のおかげで、これらの金属フィルム上に、たとえば高電圧用途に、上記の成形されたフィルムに対して２０倍まで拡大された表面を有する、誘電体としての安定した酸化層をとりわけ容易に生成することができる。

【００１７】

本発明による方法の方法ステップＢ）においては、具体的には上記の金属フィルムは、２つのスタンパの間に配置されてよく、そしてこれによってこれら２つのスタンパ上に存在するマイクロパターンが、この金属フィルムの２つの主表面に成形によって、たとえばプレスによって転写される。

【００１８】

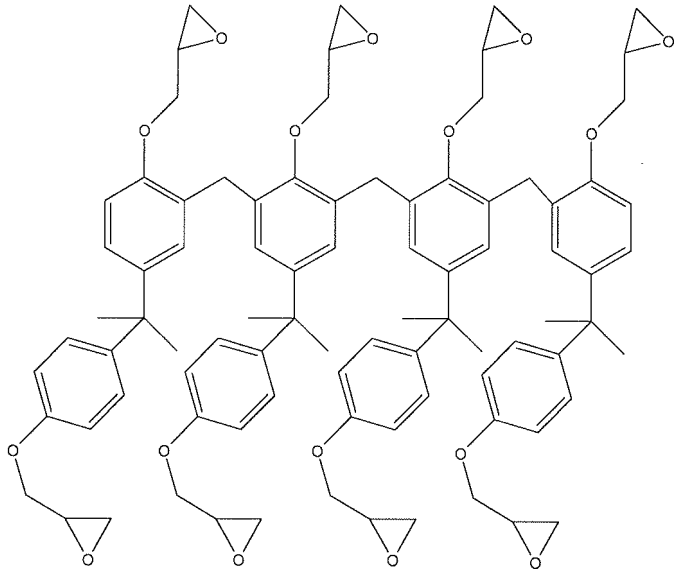
このようなスタンパ処理を用いて、上記の金属フィルムの２つの主表面をとりわけ簡単

に、型押しを用いて、拡大された表面およびマイクロパターンを設けることができる。
【００１９】
しかしながら、上記の２つのスタンパの内１つのみを備え、このプレス工程によって、１つの主表面上にのみ上記のマイクロパターンが転写されるようにすることも可能である。
【００２０】
本発明による方法のもう１つの変形実施例によれば、本方法は連続的な処理として構成することができ、ここで上記の方法ステップＢ）において、上記の金属フィルムは、スタンパである２つの回転するローラの間を通過され、そしてこの際上記の金属フィルムの主表面の少なくとも１つまたは両方に上記のマイクロパターンが転写される。
【００２１】
このような連続的な「ロールツーロール」処理を用いて、とりわけ簡単に、金属フィルムの長い帯を１つの連続的な処理で中断することなく、成形を用いて型押しすることができ、ここで上記のマイクロパターンは、この金属フィルムの１つまたは両方の主面上に、とりわけ簡単に、速く、そしてこれによって安価に転写することができる。これらのローラの材質として、たとえばセラミック材料、特殊鋼、また、しかしながらニッケルあるいはクロムのような金属も用いられ、これらの材質上に、フェムト秒レーザーでのレーザーアブレーションを用いて、上記のマイクロパターンが生成される。これらのレーザーは、５μｍ未満の大きさのマイクロパターンを生成することができる。
【００２２】
この極めて短いレーザーパルス（＜１００ｎｓ）は、上記のローラの材質が蒸発するような高いエネルギー密度をもたらし、この材質を融解することがなく、こうして非常に小さなマイクロパターンを大きなアスペクト比でこれらのローラ上に生成することができる。さらに、このレーザーアブレーションは、たとえばローラのような曲面状の表面上へのマイクロパターンの転写も、とりわけ簡単なやり方で行うことを可能とする。
【００２３】
さらに、上記の金属フィルムを型押しすることができる上記のスタンパは、ＬＩＧＡ処理によって製造することができる。ＬＩＧＡとは、リソグラフィー（Lithografie）、めっき形成（Galvanoformung）、および成形（Abformung）のことである。この処理は、スタンパ上に、マイクロパターンを大きなアスペクト比を有する３次元の構造で生成するために使用することができる。
【００２４】
このＬＩＧＡ処理の際には、一般的にはアクリレートベースのもので入手される光感受性のモノマーが、電気的に導通可能な堅固な基板に固着される。次にこのモノマー層は、得られるマイクロパターンを規定する、１つのマスクによって、高エネルギーの光、たとえばＸ線またはＵＶ光を用いて照射され、ここでこのモノマー層の照射された領域が重合し、これに対し照射されていない領域は今までと同様にモノマーとなっている（ネガレジスト）。次に化学的現像溶液を用いて、この重合されていないモノマーが除去され、こうしてマイクロパターンが設けられたポリマー層が上記の電気的に導通する基板上に残る。これに続く電解めっき処理において、次にたとえばコバルトまたはニッケル等の金属がポリマー層の空いた空洞(複数）の中へ投入される。次に最後の工程において、上記のパターニングされたポリマーが除去され、こうして１つのパターニングされた金属層が残り、この金属層を本発明による方法用のスタンパとして使用することができる。上記のＬＩＧＡ処理に関しては、たとえば、Ｅ．Ｗ．Ｂｅｃｋｅｒ，Ｗ．Ｅｈｒｆｅｌｄ，Ｐ．Ｈａｇｍａｎ，Ａ．Ｍａｎａ，Ｂ．Ｍｕｅｎｃｈｍｅｉｅｒの論文："Fabrication of microstructures with high aspect ratios and great structural heights by synchrotron radiation lithography, galvano forming, and plastic molding (LIGA process); Microelectronic Engineering 4", no. 1, 1986, page 35 - 56、を参照されたい。このＬＩＧＡ処理は、具体的には、数百μｍの高さの金属パターンの生成を可能とし、これらの金属パターンは、０．１μｍより小さい寸法誤差を備えている。本発明による方法

において使用するためのスタンパ用に可能な金属としては、コバルト、ニッケル、銅、ならびにニッケル／鉄合金も使用することができる。

【００２５】

ＬＩＧＡ処理におけるネガレジストとしては、たとえばフォトレジストＳＵ－８を使用することができ、このフォトレジストはモノマー成分として、分子中に全部で８つのエポキシ基を有する以下の構造を持つエポキシ樹脂を含む。



【００２６】

このモノマーは、溶剤、たとえばγ－ブチロラクトンまたはシクロペンタノンに溶解することができ、ここで光感受性の成分として、光酸が用いられ、この光酸は、たとえば３６５ｎｍの波長のＵＶ光で照射されると、酸を遊離する。この酸は、たとえばトリアリルスルフォニウムヘキサフルオロアンチモネートであってよく、これは照射光の作用下でエポキシ樹脂の重合を開始する。

【００２７】

現像剤としては、１－メトキシ－２－プロパノール－アセテートを使用することができる。従来のホットスタンプ処理に関しては、以下の論文を全て参照されたい。T. Mappe, M. Worgull, M. Heckele, J. Mohr, “Submicron polymer structures with X-ray lithography and hot embossing”, Microsyst. Technol. (2008), 14: 1721-1725；M. Worgull, M. Heckele, “New aspects of simulation in hot embossing”, Microsyst. Technol. (2004), 10:432-437；Cristian Mehne：“Grosformatige Abformung mikrostrukturierter Formeinsaetze durch Heispraegen”；博士論文、カールスルーエ大学（ＴＨ）機械工学部、カールスルーエ大学出版社、２００７。

【００２８】

本発明による方法のもう１つの実施形態では、方法ステップＢ）において、特に、規則的なマイクロパターンを生成することができる。

【００２９】

ここでこれらのマイクロパターンは、規定された溝あるいは隆起部を有するパターンを表面に形成することができ、ここでこの金属フィルムの表面上の個々のマイクロパターンの間には、同様に規定された間隔が存在している。これらのマイクロパターンのこの表面におけるこれらの隆起部あるいは凹部、および隣接したマイクロパターンからの距離は、互いに最大１５％、好ましくは最大でも１０％未満、そして好ましくは最大でも５％未満でばらついていてよい。具体的には、このばらつきはたった０．１μｍのオーダーであり得る。規定された、規則的なマイクロパターンは、とりわけ容易に、型押しのような成形方法によって、上記の金属フィルム(複数）に生成することができ、そしてこれによって、これらの電極フィルムの表面を狙いを定めて拡大するための、とりわけ明確な方法を可

能とし、この金属フィルムにおける破損が生じるリスクに曝されることがない。これは従来利用されてきた化学的なエッチング処理と比較して大きな利点である。

【００３０】

これらのマイクロパターンは、具体的にはこの金属フィルムにおける複数の凹部を含んでもよい。これらの凹部は、この金属フィルムの主面の上面図で見て、楕円形，円形，または多角形の形状であってよい。断面においては、これらの凹部は、具体的には、この金属フィルムの内部に向かって先細となっているか、あるいはほぼ同じままの幅を備えていてよい（図２ａおよび４ｂ参照）。

【００３１】

さらに、方法ステップＢ）においては、マイクロパターン(複数）が上記の金属フィルムの表面上に生成され、これらのマイクロパターンは溝（複数）を含み、ここでこれらの溝は互いに所定の間隔で配設されている。具体的には、ここでこれらの溝は少なくとも４：１のアスペクト比（アスペクト比＝パターンの最も小さな横方向の大きさ、たとえば幅、に対するこのパターンの深さまたは高さの比）で生成されてよい。具体的には、これらの溝の深さは、２０μｍ以上で有り得、そしてこれらの溝の幅は、最大で５μｍで有り得る。さらにこれらの溝は、最大で５μｍである、互いの間隔を有し得る。

【００３２】

これらの生成されたマイクロパターンは、異なる形状のマイクロパターンを含んでよく、たとえば溝(複数）および凹部(複数）の組合せを含んでよい。

【００３３】

この際、この電極フィルムの出来る限り大きな表面、およびこれにより改善された、これらの電極フィルムで構成されたコンデンサ(複数）の容量を実現するために、出来る限り大きなアスペクト比を有するマイクロパターン、すなわち、上記の金属フィルムの少なくとも１つの主面上に出来る限り小さな大きさで生成することが好ましい。

【００３４】

ここで上記のマイクロパターン(複数）の上記の隆起部(複数）は、たとえばその機械的剛性を高めるために、隣接するマイクロパターン間に小さな接続ブリッジを備えてよい。これらのマイクロパターンの高さあるいは深さ、ならびにこれらの相互の間隔は、当業者には周知の走査型電子顕微鏡を用いて容易に測定することができる。

【００３５】

本発明による方法では、上記の方法ステップＢ）において、上記のスタンパは、具体的には６００℃未満、５００℃未満，または４００℃未満、３２０℃未満まで、好ましくは２００℃未満、さらに好ましくは１００℃未満の温度で、上記の金属フィルムに対し押圧することができる。ここでこの温度は室温であってもよい。ナノインプリントあるいはホットスタンピングを用いてマイクロパターンを生成することができるポリマー基板と異なり、金属フィルムは熱可塑性でなく、ここで発明者等は、特に４００℃未満の温度で、この金属フィルムとこの金属スタンパ、たとえばニッケルスタンパ、との間で、合金化効果が全く起こらないことを確認した。

【００３６】

さらに本発明による方法での上記の方法ステップＢ）においては、このスタンパおよびこの金属フィルムは、温度および型押し装置に依存して、極めて幅広い圧力領域で、互いに押圧することができる。発明者等は、１０～１００ＭＰａの領域において押圧することで、この金属フィルムの型押しがとりわけ良好に機能することを確認した。

【００３７】

本発明による方法のもう１つの変形実施例によれば、上記の方法ステップＡ）において、結晶構造パターン、すなわち具体的には、立方晶系の結晶構造パターンが９０％未満、好ましくは５０％未満の金属フィルム、さらに好ましくは立方晶系の結晶構造パターンの無い金属フィルムが準備される。

【００３８】

上記の成形は、機械的な、すなわち塑性的な、上記の金属フィルム(複数）の成形およ

び変形であるので、金属フィルム、具体的にはアルミニウムフィルムに、高い立方晶系の結晶構造パターンを用いることは絶対に必要なことではない。これらの金属フィルムに沿って好適にエッチングすることができる。以上のように本発明による方法の実施形態(複数）では、金属フィルム(複数）を使用することができ、これらの金属フィルムは、高い結晶状のパターンをその表面に生成するために、上記の手間のかからないローラ圧延方法が様々な温度ならびにアニーリング処理で行われる。このため、本発明による方法では、安価に製造されるフィルムも使用することができる。しかしながら原理的には、高い立方晶系構造パターンを有するフィルムも用いることができる。

【００３９】

高い立方体形状のパターンを有するフィルムが使用される場合、この本発明による成形処理はより良好に機能する。従来のエッチング処理では、既にこの金属フィルムの立方体形状のパターン表面の極めて小さな傾き角が様々なエッチング結果をもたらすが、これに対し本発明の成形方法では、この立方体形状のパターン表面の傾きは全く重要ではない。

【００４０】

金属フィルムの表面の、上記の結晶状のパターン、具体的には立方体形状のパターンは、たとえば走査型電子顕微鏡検査を電子後方散乱回折（ＥＢＳＤ）と組み合わせて用いることで測定することができる。この方法は、走査型電子顕微鏡または透過型電子顕微鏡を用いて行うことができ、この金属フィルムの表面の結晶対称性の空間分解能のよい測定を可能とする。この電子後方散乱回折に関しては、具体的にはF.J. Humphriesの論文“Review grain and subgrain characterisation by electron backscatter diffraction”, Journal of Material Science, Volume 36, No. 16, p. 3833 - 3854, 2001年, を参照されたい。

【００４１】

さらに上記の方法ステップＡ）においては、純度が９５％を越える金属フィルム、好ましくは９８％を越える金属フィルムが準備されてよく、ここでこの純度は、９９．９％から９９．９９％まで達していてもよい。

【００４２】

上記の方法ステップＡ）においては、具体的には少なくとも１２０μｍの厚さを有する金属フィルムが準備されてよく、好ましくは少なくとも１００μｍ、最も好ましくは少なくとも８０μｍの厚さを有する金属フィルムが準備されてよい。発明者等は、このような最小厚さで、本発明による成形処理でとりわけ経済的な結果が達成されることを確認した。

【００４３】

本発明による成形方法により製造される電極フィルム（複数）も本発明の目的物であり、これらの電極フィルムは、具体的には、以上のように少なくとも１つの主面上に規則的なマイクロパターンを有する金属フィルムから成っている。これらのマイクロパターンは、既に説明したように刻印されたマイクロパターンであり、具体的には所定の凹部あるいは所定の隆起部を備え、また隣接した個々のマイクロパターン間の所定の間隔を備える。この際これらのマイクロパターンの高さあるいは深さならびにこれらのマイクロパターンの相互の間隔のばらつきは、最大で２０％、好ましくは１５％であってよく、さらに好ましくは５％でばらついていてよい。０．１μｍの範囲のばらつきであってもよい。

【００４４】

本発明による電極フィルムの実施形態は、１００μｍ未満で、好ましくは８８μｍまでの厚さを備えてよく、アルミニウム電解コンデンサに電極フィルムとして使用する場合、９００Ｖでの化成（Formierung）では約０．２μＦ／ｃｍ^{2}の容量を備える。

【００４５】

既に上述したように、この金属フィルムが耐火金属であると有利であり、具体的には上述の金属、好ましくはアルミニウム、タンタル、またはニオブであることが有利である。アルミニウム電解コンデンサでの使用する場合は、特にアルミニウム金属フィルムが好ましい。

【００４６】
上記のマイクロパターンは、具体的には少なくとも４：１のアスペクト比を有する溝(複数）を備える。これらの溝の深さは、少なくとも２０μｍであってよくそしてこれらの溝の幅は最大で５μｍであってよく、ここで個々の溝の互いの間隔は最大で５μｍであってよい。
【００４７】
上述したように、上記の金属フィルムは、結晶構造パターン、具体的には９０％未満の立方晶系構造パターンを備え、好ましくは８０％未満の立方晶系構造パターンを備え、あるいはむしろ完全にパターン無しであってよい。これは結晶状の表面パターンは、機械的な成形処理には必ずしも必要ではないからである。
【００４８】
これらの電極フィルムをコンデンサ、具体的には電解コンデンサに使用する前に、これらのマイクロパターンの上に金属酸化層が誘電体として、たとえば陽極酸化を用いて、生成されてよい。この金属酸化層の生成は、たとえば、アルミニウム電極フィルムの場合には、いわゆる化成処理（Formier-Verfahren）によって特に簡単に行うことが可能であり、この形成処理は４つの処理ステップに分けることができる。
【００４９】
第１のステップ、前処理、においては、水酸化アルミニウムが水性媒体における反応によって、たとえば高温水浴によって形成される。この際、複雑な水酸化アルミニウム、いわゆるベーマイト層が形成される。
【００５０】
この処理ステップに、中性電解質におけるこのフィルムの陽極酸化が続き、この陽極酸化はこのベーマイト層をγアルミニウムに転換し、そして金属アルミニウムの酸化によってさらなる酸化層を生成する。金属アルミニウムから酸化アルミニウムへの転換は、同時にこの材料の密度の変化も生じさせる（アルミニウムの密度２．７ｇ／ｃｍ^3，酸化アルミニウムの密度３．８ｇ／ｃｍ^3）ので、この処理ステップの間にこの酸化層内部に割れ目や空洞が生成される。
【００５１】
このため次の第３の処理ステップにおいて、これらの欠陥は、まず１つの電解質を用いて濡らされ（いわゆる脱分極ステップ）、そして陽極分極を用いて、最後の第４の形成ステップで、これらの欠陥が修復される。化成電圧（Formierspannung）に依存して、この化成の際に生成される酸化層の厚さは増加し、ここでこの増加は１ｎｍ／１Ｖｏｌｔのレートで起こる。たとえば５６０Ｖの化成電圧は、約０．５６μｍの厚さの酸化層を生じ得る。本発明による方法の重要な利点は、様々な電圧に対するパターンすなわち様々な酸化層厚が、オーダーメードで寸法決めされることであり、これにより成長途中の酸化層が特定の表面の減少をもたらすことがない。
【００５２】
以下に本発明の実施形態を、図を参照して詳細に説明する。
【図面の簡単な説明】
【００５３】
【図１ａ】本発明による方法を用いて生成される電極フィルムをマイクロパターンと共に断面で示す。
【図１ｂ】図１ａのそれぞれのマイクロパターンを斜視図で示す。
【図１ｃ】上記の方法ステップＢ）を示し、このステップの間に１つのスタンパが回転ローラとして１つの金属フィルムに押圧され、そしてこれに対応して図１ａおよび１ｂに示す溝がマイクロパターンとして生成される。
【図２ａ】上記の溝の走査型電子顕微鏡画像を示す。
【図２ｂ】図２ａとは対照的に、従来の方法でエッチングされた、不規則な表面構造を有するアルミニウムフィルムを示す。
【図３】パターニングされた金属フィルムを製造するための熱刻印処理を斜視図で示す。

【図４ａ】本発明による方法の１つの変形例である連続的処理を示し、ここでは２つのスタンパが回転ローラとして使用されている。
【図４ｂ】上記の刻印処理を用いて生成されたマイクロパターンの走査型電子顕微鏡画像を示す。
【図５】本発明による電極フィルムを有するアルミニウム電解コンデンサを断面図で示す。
【００５４】
図１ａは、本発明による成形処理を用いて刻印された電極フィルム１を断面で示し、ここには両方の主面１ａ，１ｂ上にマイクロパターン２が生成されている。ここにはこれら両方の主面上に溝(複数）２が形成されていることが分り、ここでこれらの溝の幅２ｂは、２つの隣接する溝の相互の間隔２ａと互いに同程度の大きさとなっている。これらの溝２ｂの幅ならびに２つの隣接する溝の間隔２ａは、異なる寸法を有してもよく、ここでこれらの溝の壁は必ずしもこのフィルム表面に対して垂直でなくてもよく、むしろこのフィルム平面に対して１つの別の角度を備えていてもよい。第１の実験では、本発明による方法を用いて、少なくとも２０μｍの深さ２ｃおよび最大で５μｍの幅ならびに最大で５μｍの相互の間隔２ａを有する溝が既に生成されている。図１ａは、上記の金属フィルムの厚さが上記のマイクロパターンの深さよりも大きくなっていることを表しており、こうしてこのフィルムの断面において、このフィルムの内部１ｃには刻印されていない、マイクロパターンがない領域１ｃが存在しており、この領域はこのフィルムに高い機械的剛性を与えている。
【００５５】
図１ｂは、上記の溝が一緒に延伸していることを斜視図で示す。これら２つの図１ａおよび１ｂは、これらの溝の幅が、この電極フィルムの内部までほぼ同じままであることを表している。
【００５６】
図１ｃは、どのように１つのローラをスタンパ３として用いて上記のマイクロパターン２が電極フィルム１に転写されるかを概略的に示している。
【００５７】
図２ａは、１２０μｍ厚のアルミニウム電極フィルムの溝２の典型的な走査型電子顕微鏡画像ならびに斜め方向の画像を示す。マイクロパターンが規則的に配設されていることが明瞭に認識され、ここで個々の溝の間にはブリッジ(複数）２ｄが延在していてもよく、これらのブリッジは、特にこれらのマイクロパターンの機械的剛性を高めるために用いることができる。これらの溝の深さは２０μｍとなっており、その幅は５μｍとなっている。隣接する溝の間隔はほぼ５μｍ程度となっている。
【００５８】
図２ｂは、図２ａとは対照的に、従来のエッチング方法に基づくプリエッチング工程を用いてアルミニウム電極フィルムに形成することができる穴２ｅを示す。これらの穴２ｅが不規則に配設されていることが明瞭に認識され、これは図２ａにおける刻印されたフィルムの規則的な、規定されたマイクロパターンとは明らかに対照的である。
【００５９】
図３は、熱刻印処理の概略斜視図を示し、この熱刻印処理では、電極フィルム１上にマイクロパターン２が生成されている。この熱刻印処理は、本発明による成形方法の際の上記の方法ステップＢ）に対し４つのサブステップに分割することができる。これらの処理ステップは以下の通りである。
【００６０】
Ｂ１）加熱ステップであって、具体的には金属フィルム１を刻印温度まで加熱し、ここでこの刻印温度は、既に上述したように、好ましくは４００℃未満となっている加熱ステップ。
【００６１】
Ｂ２）金属フィルム１にスタンパ３を押圧することによって等温的に刻印するステップ。

この処理ステップの間に、特にこの金属フィルム１の温度は変化されない。
【００６２】
Ｂ３）上記のスタンパ３および上記の刻印された金属フィルム１からなる構成体を冷却するステップであって、ここで上記の押圧が維持されるステップ。
【００６３】
Ｂ４）このスタンパを開き、そしてこの刻印された金属フィルムをこのスタンパから外すことによってこの構成体を離形するステップ。
【００６４】
上記の金属フィルム（アルミニウム電極フィルム）の１つの主面上のみに刻印する場合には、生成されるパターンの高さよりも大きい厚さを有する1個のアルミニウムフィルム１が、いわゆる基板プレート３ｂ上に配置されてよく、ここでこの金属フィルム１の寸法は、ほぼこの基板プレート３ｂの寸法に相当している。続いてこの基板プレートならびに、転写されるマイクロパターンが存在している上記のスタンパ３ａは、上記の刻印温度、たとえば３２０℃未満の温度に加熱されてよい。この刻印温度に達したら直ちに上記の刻印が開始し、ここで一定の刻印速度でこのスタンパ３ａならびにこの基板プレートが、事前に定められた最大の刻印力に達するまで互いに接触して移動される。このスタンパ３ａとこの基板プレート３ｂとの間の相対的な移動は、この一定の刻印力によって決定される。この間この金属フィルム１は一定の圧力下で流れる。この流れのおかげで、この刻印装置に滞在する時間が増加するほど、この金属フィルムの厚さは増加する。この刻印処理の間は、温度は一定に維持される。さらにこの等温的な刻印処理の間、このスタンパの凹部を完全に満たすことを可能とするために、真空を印加することが可能であり、これは特に、スタンパと刻印されるパターンとの間に空気封入部が形成されることを低減するあるいは避けるために、平坦なスタンパを有する静的な刻印プロセスで有利である。動的な刻印、たとえばローラをスタンパとして有するロールツーロールの刻印処理では、真空の印加は絶対必要なものではない。これは空気が特にこの金属フィルムの縁部で開いているマイクロパターンからそこで逃げ出すことができるからである。刻印時間が終了した後、上記のスタンパおよび上記の基板プレートの冷却が開始され、ここで特に上記の刻印力はまだ維持される。この冷却の後、この刻印された金属フィルムは、この基板プレートとこの刻印された金属フィルムとの間の相対移動によって離形される。このステップの間、この金属フィルムの残層のこの基板プレートへの付着力は重要な役割を果たす。ここで残層とは、上記の成形の後に得られる金属フィルムの厚さを意味する。この残った層の上記の基板プレートへの大きな付着力は、上記のマイクロパターンが垂直方向に離形され得ることを確実にし、これは損傷のリスクを低減するものである。この離形はこの熱刻印の最も重要な処理ステップである。この離形は、材料の収縮の影響のために、マイクロパターンでのパターンサイズの低減の際に、特に重要である。収縮は、特にこのマイクロパターンのパターンサイズのサイズ範囲で起こり得、そしてこのため孤立しているマイクロパターンの損傷のリスクが高くなる。この収縮の効果は、この刻印処理の間のプロセスパラメータ、具体的には上記の刻印力および上記の刻印温度、の関数でもある。この金属フィルム、具体的にはアルミニウムフィルムを、熱刻印の条件、すなわち加熱されて刻印された状態で、ニュートン流体であると見做すと、簡単な刻印モデルに対して、平行なプレート間で上記の刻印力が以下の式によって定義される。

$$F = \frac{3}{2}\frac{\eta\pi R^4}{h_0^3}\frac{dz}{dt}$$

ここでＦは刻印力であり、ηは材料の粘性であり、Ｒはプレートの直径であり、h_0は刻印される材料の厚さであり、

$$\frac{dz}{dt}$$

は成形速度、すなわち金属フィルムの材料がスタンパの凹部あるいはマイクロパターンへ流れ込む速度を表す。この関係のおかげで、刻印力が厚さの低減と共に、そしてまた刻印する材料の面積の低減と共に、増加することが明らかとなっている。

【００６５】

電極フィルムにおける簡単な繰り返しの規則的なパターン用には、連続的な方法であるロールツーロールの製造プロセスが極めて経済的であり、この方法では、電極フィルム、すなわち金属フィルムが押圧下で、そして場合により刻印温度まで加熱された状態で、２つの回転ローラの間を通されており、こうして連続的な刻印プロセスを実行することができる。

【００６６】

狙いを定めた金属フィルムの穴開けによって、多層の電極、たとえばアノードフィルム（複数）を実現することができ、この多層電極では、たとえば１つの中央フィルムがそのそれぞれの主表面で、２つの他のフィルムによって保護されている。貫通する穴開けによって、これらのフィルムの全ての層は電解質を用いて濡らすことができる。

【００６７】

このような連続的なロールツーロールの方法が、図４ａに断面図で概略的に示されており、ここでは、マイクロパターン２を有する２つのローラ３が対向して回転し、そして押圧下で１つの金属フィルム１が通され、ここで電極フィルムである金属フィルム上に、このパターン２がとりわけ容易に生成される。ここで矢印はローラスタンパの回転および金属フィルム１の移動を概略的に示す。

【００６８】

図４ｂは、１２０μｍの厚さを有するアルミニウムフィルムにおける規則的なマイクロパターンの走査型電子顕微鏡画像を、上面図（左側の写真）および断面図（右側の写真）で示す。図２ａに示す規則的な溝とは対照的に、ここでは上面から見て四角形の断面を有する規則的な凹部が、この金属フィルムの主表面上に生成され、ここでこれらのマイクロパターンの断面は、この電極フィルムの内部に向かって先細となっている。

【００６９】

図５は、１つのコンデンサ、たとえば１つのアルミニウム電解コンデンサの断面を概略的に示している。このアルミニウム電解コンデンサでは、本発明による電極フィルム１が使用されている。この電極フィルム１は、既に上述したマイクロパターン２を、規則的な溝（複数）ならびにこれらの溝の上に取り付けられた、誘電体層である酸化層５として備えている。これらの電極フィルム１は、たとえばアノードフィルムとして使用することができる。さらに、電流コレクタとして用いることができるもう１つの金属フィルム４が設けられる。このもう１つの金属フィルム４と上記の電極フィルム１との間には、特に１つのスペーサ７が存在してよく、たとえば電解質６で浸潤された１つのプラスチックフィルムまたは１つのペーパーフィルムが存在してよい。この電解質は、上記の電流コレクタとしてのもう１つの電極フィルム４と共に上記の電極フィルム１の対向電極、すなわち具体的にはカソードとして機能することができる。この際このもう１つの電極フィルム４は、上記の電極フィルム１と異なって構成されていてよく、または全く同様に構築されていてもよい。特にこのもう１つの電極フィルム４は、より拡大された表面を有するアルミニウムフィルムであってもよく、ここでただし上記の化成層は存在していなくともよい。

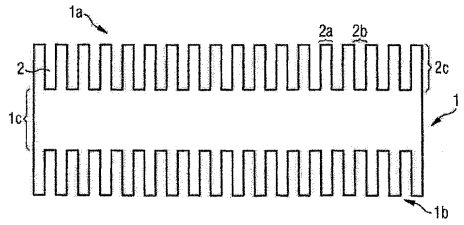
【００７０】
この電極フィルム１の拡大された規則的な表面のおかげで、このような電解コンデンサは、より大きな容量およびより大きな剛性を備える。Al_2O_3を金属酸化層（誘電体）として使用する、公知の技術を用いることによって、金属フィルム(複数）、具体的にはアルミニウムフィルムでは、９００ボルトの化成で０．２μＦ／ｃｍ^{2}を超える容量値を達成することができ、ここでこれらの金属フィルムの厚さは８０μｍ未満になることになる。特にこのような電解コンデンサは、電極巻回体としてもとりわけ容易に実現することができ、この電極巻回体では、これらの電極フィルムがローラによって巻回され、そしてより大きな機械的な負荷が与えられる。本発明による電極フィルムは、その大きな機械的剛性のおかげで、機械的な損傷を考慮することなく、このロールツーロールの製造方法に投入することができる。このロールツーロールの製造方法の代替として、本発明による電極フィルムは、電極フィルムを上下に重ねて積層することによって製造されるコンデンサでも好適に使用することができる。

【００７１】
上記の電解コンデンサ、具体的にはアルミニウム電解コンデンサ用の電解質溶液としては、任意の従来の電解質溶液が使用されてよく、たとえば溶剤としてエチレングリコールおよび導電性塩（Leitsalz）として五ホウ酸アンモニウム$NH_4B_5O_8$を含む電解質溶液が使用されてよい。この電解質溶液はさらなる添加物を含んでよい。代替として、溶剤としてすくなくとも部分的に水を含む電解質溶液が用いられてもよい。本発明による電極フィルムは、電解質として水を含まないイオン液体含むコンデンサで、または他に特に好ましくは固体を含むコンデンサで使用することができる。

【００７２】
本発明は上記の実施形態例を参照した説明によって限定されない。むしろ本発明はいかなる特徴およびいかなる特徴の組み合わせ、とりわけ請求項における特徴のあらゆる組み合わせを含んでいる。また、この特徴またはこれらの特徴の組み合わせ自体が請求項または実施例に顕わに示されていない場合も含んでいる。

【図１ａ】

FIG 1a



【図１ｂ－１ｃ】

FIG 1b

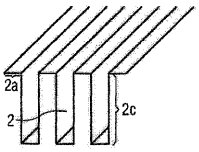
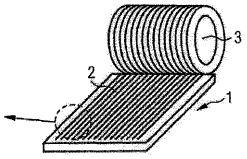


FIG 1c



【図２ａ】

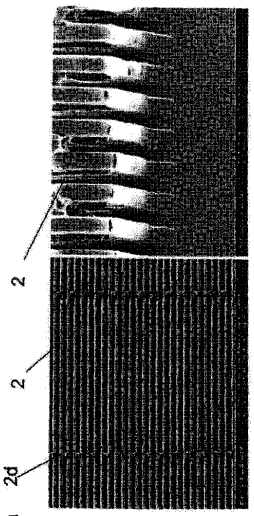


Fig. 2a

【図２ｂ】

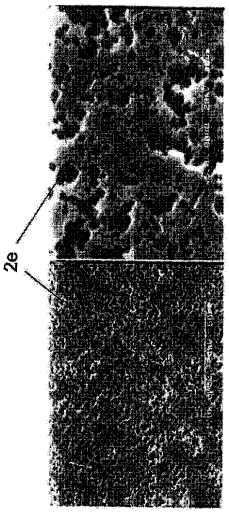


Fig. 2b

【図３】

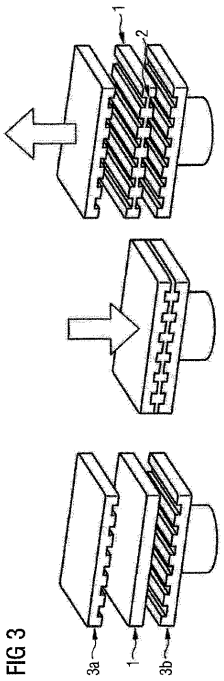
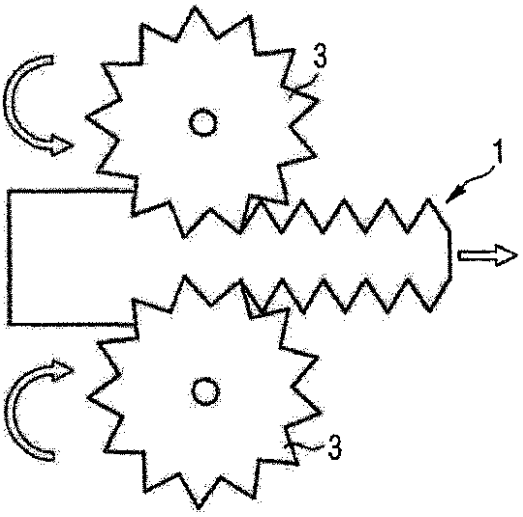


FIG 3

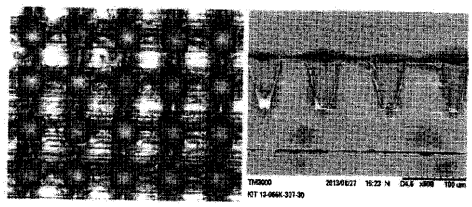
【図４ａ】

FIG 4a



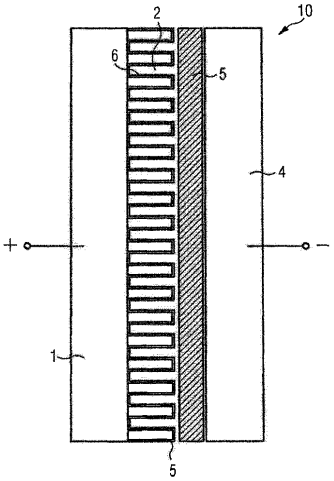
【図４ｂ】

Fig. 4b



【図５】

FIG 5



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/078868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21D22/02 C22F1/00
ADD.

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)
B21D C22F

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/219817 A1 (KONISHI ATSUSHI [JP] ET AL) 30 August 2012 (2012-08-30) paragraphs [0001], [0003], [0014], [0045], [0050], [0058], [0065] - [0074], [0077], [0089], [0093], [0095], [0096]	1-22

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 February 2016	08/03/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Brown, Andrew

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/078868

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012219817 A1	30-08-2012	CN 102575322 A	11-07-2012
		KR 20120094468 A	24-08-2012
		TW 201124540 A	16-07-2011
		US 2012219817 A1	30-08-2012
		WO 2011040292 A1	07-04-2011

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/078868

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21D22/02 C22F1/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21D C22F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2012/219817 A1 (KONISHI ATSUSHI [JP] ET AL) 30. August 2012 (2012-08-30) Absätze [0001], [0003], [0014], [0045], [0050], [0058], [0065] - [0074], [0077], [0089], [0093], [0095], [0096] -----	1-22

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. Februar 2016	08/03/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Brown, Andrew

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/078868

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012219817 A1	30-08-2012	CN 102575322 A	11-07-2012
		KR 20120094468 A	24-08-2012
		TW 201124540 A	16-07-2011
		US 2012219817 A1	30-08-2012
		WO 2011040292 A1	07-04-2011

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,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,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US