

(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2017-517582

(P2017-517582A)

(43) 公表日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>CO8L 79/08</b> (2006.01)	CO8L 79/08	Z 4H006
<b>CO8K 5/20</b> (2006.01)	CO8K 5/20	4J002
<b>CO9D 7/12</b> (2006.01)	CO9D 7/12	4J038
<b>CO9D 179/08</b> (2006.01)	CO9D 179/08	
<b>CO7C 235/06</b> (2006.01)	CO7C 235/06	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-555538 (P2016-555538)	(71) 出願人	516262011 エラントス イタリア エス. アール. エル.
(86) (22) 出願日	平成27年3月24日 (2015. 3. 24)		ELANTAS ITALIA S. R. L.
(85) 翻訳文提出日	平成28年10月28日 (2016. 10. 28)		イタリア国 43044 コッレッキオ ストラダ アントリーニ 1
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/056191	(74) 代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(87) 国際公開番号	W02015/144663	(74) 代理人	100181272 弁理士 神 絢一郎
(87) 国際公開日	平成27年10月1日 (2015. 10. 1)	(74) 代理人	100193437 弁理士 高木 義和
(31) 優先権主張番号	102014104223.9		
(32) 優先日	平成26年3月26日 (2014. 3. 26)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリアミド-イミド用およびポリイミド用の新規溶媒

## (57) 【要約】

ポリアミド-イミドおよび/またはポリイミド用の溶媒としての3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドの使用、3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドとポリアミド-イミドおよび/またはポリイミドとを含む組成物、ならびに3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドを用いる前記組成物の製造方法。

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ポリアミド - イミド用、ポリイミド用、ポリアミド - イミドとポリイミドとの混合物用、またはポリアミド - イミド、ポリイミド、もしくはポリアミド - イミドとポリイミドとの混合物を含む組成物用の溶媒としての、3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドの使用。

**【請求項 2】**

前記組成物がワイヤエナメルであり、該ワイヤエナメルの結合剤成分がポリアミド - イミドおよび/もしくはポリイミドを含むまたはポリアミド - イミドおよび/もしくはポリイミドからなる、請求項 1 に記載の使用。

10

**【請求項 3】**

ポリアミド - イミドおよび/またはポリイミドと、  
純粋な 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミド、または 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドおよび希釈剤の総重量に基づき少なくとも 60 wt % の 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドおよび 40 wt % 以下の希釈剤を含有する混合物と、  
を含む、組成物。

**【請求項 4】**

ポリアミド - イミドおよび/またはポリイミドが前記組成物の結合剤である、請求項 3 に記載の組成物。

20

**【請求項 5】**

前記組成物がワイヤエナメルである、請求項 3 または 4 に記載の組成物。

**【請求項 6】**

結合剤と、溶媒と、任意により更なる構成成分とを混合することによって組成物を製造する方法であって、

該組成物の結合剤成分が、ポリアミド - イミドおよび/もしくはポリイミドを含むまたはポリアミド - イミドおよび/もしくはポリイミドからなり、

該溶媒として、純粋な 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミド、または 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドおよび希釈剤の総重量に基づき少なくとも 60 wt % の 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドおよび 40 wt % 以下の希釈剤を含有する混合物が用いられる、方法。

30

**【請求項 7】**

前記組成物がワイヤエナメルである、請求項 6 に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本出願において引用されるすべての文献は、それらの全開示が参照により本開示に組み入れられる。

**【0002】**

本発明は、ポリアミド - イミド用およびポリイミド用の新規溶媒ならびにそれに関連する用途に関する。

40

**【背景技術】****【0003】**

ポリアミド - イミド類は公知であり、例えば米国特許第 3 , 5 5 4 , 9 8 4 号、西独特許第 2 4 4 1 0 2 0 号、第 2 5 5 6 5 2 3 号、第 1 2 6 6 4 2 7 号および第 1 9 5 6 5 1 2 号に記載されている。

**【0004】**

ポリイミド類も同様に公知であり、例えば英国特許第 8 9 8 , 6 5 1 号、米国特許第 3 , 2 0 7 , 7 2 8 号、欧州特許第 0 2 7 4 6 0 2 号、第 0 2 7 4 1 2 1 号に記載されている。

50

## 【0005】

これらの種類の樹脂は、例えばワイヤエナメルを含む、多くの分野で用いられている。

## 【0006】

現今よく用いられている高グレードワイヤコーティング材料は、一般的には、例えば溶媒中に、ポリアミド - イミドおよびポリイミドのような典型的な結合剤を、任意で商業的に通例の炭化水素希釈剤と組み合わせて含む溶液を構成する。

## 【0007】

ポリアミド - イミドおよびポリイミドを溶解する有機溶媒としては、ジメチルホルムアミド、N, N - ジメチルアセトアミドおよびN - メチルピロリドン (NMP) のようなアミド溶媒が挙げられる。これらの溶媒は、部分的に希釈剤で置き換えてもよい。従来技術では、純粋な溶媒もしくは純粋な溶媒混合物、またはそれらの総重量に対して最大40重量パーセント以下の希釈剤を含む溶媒を用いることが好まれる。

## 【0008】

ポリアミド - イミド類および/またはポリイミド類を溶解するために、とくにそれらが全芳香族化合物である場合、通常はNMPを用いる必要がある。

## 【0009】

しかしながら、従来技術の既知の効果的な溶媒、とくにNMPは、環境上、毒性学および/または行政上 (REACH) の問題を示す。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

したがって、本発明が解決しようとする課題は、ポリアミド - イミド類および/またはポリイミド類を非常に良好に溶解することができ、従来技術の溶媒の問題を有さず、同時に今までの従来技術のものと同等の成果をもたらす、新規な溶媒または溶媒混合物を見出すことである。

## 【0011】

本発明が解決しようとする別の態様の課題は、全芳香族ポリアミド - イミド類および/または全芳香族ポリイミド類を溶解することができる溶媒を見出すことであった。

## 【0012】

その意図は、とくに、毒性学的懸念を含む理由で批判されているNMPを置き換えることができ、NMPを含まない組成物が可能となるということである。

## 【0013】

本発明が解決しようとするさらなる課題は、ポリアミド - イミドおよび/またはポリイミドを含み、溶媒としてのNMPなしで製剤することができる組成物、より具体的にはワイヤエナメル、ならびに、それらの製造方法を見出すことである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0014】

これらの課題は、ポリアミド - イミド用および/またはポリイミド用の溶媒としての3 - メトキシ - N, N - ジメチルプロパンアミド (CAS No. : 53185 - 52 - 7) の使用、3 - メトキシ - N, N - ジメチルプロパンアミドとポリアミド - イミドおよび/またはポリイミドとを含む対応する組成物、ならびにまた3 - メトキシ - N, N - ジメチルプロパンアミドを用いるこうした組成物の製造プロセスにより、解決される。

## 【0015】

さらなる解決手段は、明細書および特許請求の範囲から明らかとなるだろう。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0016】

用語定義：

本発明の文脈において、すべての定量的データは、とくに指示のない限り、重量データとして理解されるべきである。

本発明の文脈において、「室温」の語は、20 の温度を示す。温度データは、とくに

10

20

30

40

50

指定のない限り、セルシウス度( )である。

とくに指示のない限り、挙げられる反応および/または製造方法のステップは、標準/大気圧、すなわち1013mbar下で行われる。

本発明の文脈において、「および/または」という表現は、各一覧に挙げられる要素のいずれか所望の組み合わせだけでなく、すべての要素の組み合わせも含む。

全芳香族ポリアミド-イミドおよび全芳香族ポリイミドは、それぞれ、個別の構成成分がすべて芳香族化合物からなるものである。

【0017】

本発明において、驚くべきことに、従来技術の問題を、3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドの使用によって解決できることが見出された。

【0018】

驚くべきことに、この溶媒を用いて、ポリアミド-イミド類とポリイミド類の両方を著しく溶解させることができる。

【0019】

従って、本発明の対象は、ポリアミド-イミド用、ポリイミド用、ポリアミド-イミドとポリイミドとの混合物用、ならびにポリアミド-イミド、ポリイミドまたはこれら樹脂の混合物を含む組成物用の溶媒としての、3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドの使用である。

【0020】

本発明のさらなる対象は、結合剤成分がポリアミド-イミドおよび/もしくはポリイミドを含む、またはポリアミド-イミドおよび/もしくはポリイミドからなるワイヤエナメル用の溶媒としての3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドの使用である。

【0021】

同様に本発明の対象は、結合剤としてのポリアミド-イミドおよび/またはポリイミドと、溶媒としての純粋な3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドまたは少なくとも60wt%の3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび40wt%以下の希釈剤、好適には少なくとも70wt%の3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび30wt%以下の希釈剤、より好適には少なくとも80wt%の3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび20wt%以下の希釈剤、とくに好適には少なくとも90wt%の3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび10wt%以下の希釈剤を含有する混合物を含む組成物である。当該割合は、それぞれ3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび希釈剤の総重量に基づき、当該組成物は、より具体的にはワイヤエナメルである。

【0022】

また、本発明の対象は、組成物、より具体的にはワイヤエナメルの製造方法であり、その複数成分、すなわち、ポリアミド-イミドおよび/もしくはポリイミドを含むまたはポリアミド-イミドおよび/もしくはポリイミドからなる結合剤成分と、純粋な3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドであるかまたは少なくとも60wt%の3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび40wt%以下の希釈剤、好適には少なくとも70wt%の3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび30wt%以下の希釈剤、より好適には少なくとも80wt%の3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび20wt%以下の希釈剤、とくに好適には少なくとも90wt%の3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび10wt%以下の希釈剤を含有する混合物である溶媒を混合することによる、製造方法である。当該割合は、それぞれ、3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドおよび希釈剤の総重量に基づく。

【0023】

本発明の3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミド溶媒は、とくに全芳香族ポリアミド-イミドおよび/または全芳香族ポリイミドを含む、いずれもの所望のポリアミド-イミドおよび/またはポリイミドに用いることができるので、本発明はいずれもの所望のポリアミド-イミドおよび/またはポリイミドに適用可能である。

10

20

30

40

50

本発明において、全芳香族ポリアミド - イミドおよび / またはポリイミドに対してはもちろんのこと、それらを全芳香族化合物でないポリアミド - イミドおよび / またはポリイミドと混合して用いることも可能である。

**【0024】**

本発明において用いることができるポリアミド - イミドおよびポリイミドに関して、下記を例として参照してもよい。

ポリアミド - イミドは、例えば、既知の方法で、2個のカルボキシル基が近接位置にあって少なくとも1個の他の官能基をさらに有するポリカルボン酸またはそれらの無水物と、イミド結合が可能である少なくとも1個の第1級アミノ基を有するポリアミンとから調製してもよい。アミン基の代わりにイソシアネート基を用いて、イミド環を形成してもよい。また、ポリアミド - イミドは、ポリアミドと、少なくとも2個のNCO基を含有するポリイソシアネートと、縮合または付加反応が可能である少なくとも1個の他の基を含有する環状ジカルボン酸無水物との反応により入手してもよい。

10

**【0025】**

また、複数成分のうちの1つがすでにイミド基を含有する場合、ジイソシアネートまたはジアミンとジカルボン酸とからポリアミド - イミドを調製することも可能である。よって、具体的には、まずトリカルボン酸無水物をジ第1級ジアミンと反応させて、対応するジイミドカルボン酸をもたらし、次いで該ジイミドカルボン酸をジイソシアネートと反応させて、ポリアミド - イミドをもたらしことが可能である。

**【0026】**

20

ポリアミド - イミドについて、複数個のカルボキシル基が近接位置にあるトリカルボン酸および / またはそれらの無水物を用いることが好ましい。トリメリット酸無水物、ナフタレントリカルボン酸無水物、ピフェニルトリカルボン酸無水物、さらにドイツ連邦共和国特許出願公開第1956512号に記載される例のような、1個の分子中に2個のベンゼン環および2個の近接カルボキシル基を有するトリカルボン酸のような、対応する芳香族トリカルボン酸無水物が好ましい。とくに非常に好適にはトリメリット酸無水物が用いられる。

**【0027】**

カルボン酸無水物は、典型的には適切な溶媒中でジイソシアネートと反応させられて、カルボキシル基からアミドが、無水物構造からイミドが形成され、二酸化炭素が除去される。

30

**【0028】**

好適なジイソシアネートの例としては、トリメチレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、ペンタメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、プロピレンジイソシアネート、エチルエチレンジイソシアネート、3,3,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、1,3-シクロペンチルジイソシアネート、1,4-シクロヘキシルジイソシアネート、1,2-シクロヘキシルジイソシアネート、1,3-フェレンジイソシアネート、1,4-フェレンジイソシアネート、2,5-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、4,4'-ピフェニレンジイソシアネート、1,5-ナフチレンジイソシアネート、1,4-ナフチレンジイソシアネート、1-イソシアナトメチル-5-イソシアナト-1,3,3-トリメチルシクロヘキサン、ビス(4-イソシアナトシクロヘキシル)メタン、ビス(4-イソシアナトフェニル)メタン、4,4'-ジイソシアナトジフェニルエーテルおよび2,3-ビス(8-イソシアナトオクチル)-4-オクチル-5-ヘキシルシクロヘキセンがある。トリレンジイソシアネートやビス(4-イソシアナトフェニル)メタンの異性体混合物を用いることが好ましい。

40

**【0029】**

イミド構造は、無水物基をジアミンと反応させることによって調製してもよい。アミン成分としては、ジ第1級ジアミンを用いることが可能であり、まず最初に2モルのポリカルボン酸と反応させる。次いで、残留している遊離カルボキシル基に対してジイソシアネ

50

ートを反応させてイミド構造が構築されて、ポリアミド - イミドをもたらす。

【0030】

ポリアミド - イミドおよびポリイミドの両方は当業者に周知であるので、本明細書中でさらなる詳細な説明の必要はない。

【0031】

本発明の1つの実施形態において、ポリアミド - イミドおよび/またはポリイミドは全芳香族化合物であることが好ましい。

【0032】

本発明において、3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドに加えて任意で用いることができる希釈剤は、好適には純粋な炭化水素化合物および/またはこれらの混合物からなる、換言すると、炭素および水素以外の原子は最大でも技術的不純物としてのみ存在する。

【0033】

本発明において用いられる希釈剤は、より好適には、キシレン、ソルベントナフサ、トルエン、エチルベンゼン、クメン、重ベンゼン、様々な種類のC<sub>10</sub> ~ C<sub>13</sub> 芳香族混合物（例えば、Solveso（登録商標）ブランドのもの）、様々な種類の炭化水素、芳香族豊富な炭化水素混合物（例えば、Deasol（登録商標）ブランドのもの）、およびこれらの混合物からなる群から選択されるものである。

【0034】

本発明において用いられる希釈剤は、とくに好適には、キシレン、ソルベントナフサ、トルエン、エチルベンゼン、クメン、重ベンゼン、C<sub>10</sub> ~ C<sub>13</sub> 芳香族混合物、芳香族豊富な炭化水素混合物、およびこれらの混合物からなる群から選択されるものである。

【0035】

本発明の1つの実施形態において、用いられる希釈剤は、キシレンおよびソルベントナフサの、好適には1 : 1の比での、混合物である。

本発明のある実施形態において、最大20wt%の希釈剤をジメチルアセトアミドで置き換えることが可能である。したがって、本発明の実施形態において、希釈剤の代わりに、99 : 1 ~ 80 : 20の重量比を有する希釈剤/ジメチルアセトアミド混合物を用いることが可能である。

【0036】

本発明の組成物は、とくに、NMPを含まず、これはNMPの量が1wt%未満、好適には0.5wt%未満、より好適には検出限界未満であることを意味する。

【0037】

3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドが、本発明が対象とする課題を解決するのに好適であり得ること、また非常に良好な成果をもたらすことは、意外であり、かつ予測できなかった。

【0038】

本発明の組成物、より具体的にはワイヤエナメルは、ポリアミドイミドのみ、ポリイミドのみ、またはこれら2つのいずれか所望の混合物を含有してもよい。

【0039】

さらに、本発明の組成物、より具体的にはワイヤエナメルは、各使用分野に必要なおよび/または所望のさらなる構成成分を含んでもよい。これらの構成成分は、架橋剤、顔料、非常に広範囲の種類のうちいずれかの添加剤、例えば、湿潤剤、分散補助剤、安定化剤等であってもよい。

【0040】

本発明のさまざまな実施形態は、排他的ではないが、例えばさまざまな従属項に記載の実施形態を含み、いずれか所望の手段で互いに組み合わせてもよい。

【0041】

本発明は、ここで、下記の非限定的な実施例を参照しながら説明される。

【実施例】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

[ 製造例 1 : NMP 中でのポリアミド - イミド樹脂の調製 ]

攪拌機、冷却管および温度計を備える 2 L の四口フラスコに、192 g ( 1 mol ) のトリメリット酸無水物、250 g ( 1 mol ) の 4, 4' - ジフェニルメタンジイソシアネートおよび 500 g の N - メチルピロリドン ( NMP ) を投入した。

得られた混合物を、85 °C で 2 時間、次に 95 °C でさらに 2 時間、最後に 125 °C の高温で 4 時間反応させた。

その後、前記反応混合物を 50 °C まで冷却し、次に 25 g の NMP、60 g のジメチルアセトアミドおよび 200 g の芳香族炭化水素 ( キシレンおよびソルベントナフサの 1 : 1 混合物 ) を該反応混合物に添加した。

10

これにより、36% ( 溶液全体の重量に対する重量パーセント ) の樹脂濃度および 20 °C で 1900 mPa s の粘度を有するポリアミド - イミド樹脂の溶液が得られた。

## 【 0 0 4 3 】

[ 製造例 2 : 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミド中でのポリアミド - イミド樹脂の調製 ]

攪拌機、冷却管および温度計を備える 2 L の四口フラスコに、192 g ( 1 mol ) のトリメリット酸無水物、250 g ( 1 mol ) の 4, 4' - ジフェニルメタンジイソシアネートおよび 500 g の 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドを投入した。

得られた混合物を 85 °C で 5 時間反応させた。

その後、前記反応混合物を 50 °C まで冷却し、次に 20 g の 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミド、50 g のジメチルアセトアミドおよび 200 g の芳香族炭化水素 ( キシレンおよびソルベントナフサの 1 : 1 混合物 ) を該反応混合物に添加した。

20

これにより、37% ( 溶液全体の重量に対する重量パーセント ) の樹脂濃度および 20 °C で 1500 mPa s の粘度を有するポリアミド - イミド樹脂の溶液が得られた。

## 【 0 0 4 4 】

[ 製造例 3 : 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミド中でのポリアミド - イミド樹脂の調製 ]

攪拌機、冷却管および温度計を備える 2 L の四口フラスコに、192 g ( 1 mol ) のトリメリット酸無水物、250 g ( 1 mol ) の 4, 4' - ジフェニルメタンジイソシアネートおよび 500 g の 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドを投入した。

30

得られた混合物を、85 °C で 5 時間、次に 115 °C の高温で 1 時間反応させた。

その後、前記反応混合物を 50 °C まで冷却し、次に 340 g の 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミドおよび 295 g の芳香族炭化水素 ( キシレンおよびソルベントナフサの 1 : 1 混合物 ) を該反応混合物に添加した。

これにより、25.6% ( 溶液全体の重量に対する重量パーセント ) の樹脂濃度および 20 °C で 1300 mPa s の粘度を有するポリアミド - イミド樹脂の溶液が得られた。

## 【 0 0 4 5 】

[ 製造例 4 : NMP 中でのポリイミド樹脂の調製 ]

攪拌機、冷却管および温度計を備える 2 L の四口フラスコに、198 g ( 1 mol ) の 4, 4' - メチレンジアニリン、322 g ( 1 mol ) の 3, 3', 4, 4' - ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物および 2100 g の NMP を投入した。

40

得られた混合物を 35 °C で 5 時間反応させた。

これにより、20% ( 溶液全体の重量に対する重量パーセント ) の樹脂濃度および 20 °C で 700 mPa s の粘度を有するポリイミド樹脂の溶液が得られた。

## 【 0 0 4 6 】

[ 製造例 5 : 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミド中でのポリイミド樹脂の調製 ]

攪拌機、冷却管および温度計を備える 2 L の四口フラスコに、198 g ( 1 mol ) の 4, 4' - メチレンジアニリン、322 g ( 1 mol ) の 3, 3', 4, 4' - ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物および 2100 g の 3 - メトキシ - N , N - ジメチルプ

50

ロパンアミドを投入した。

得られた混合物を30℃で6時間反応させた。

これにより、20%（溶液全体の重量に対する重量パーセント）の樹脂濃度および20で2000 mPasの粘度を有するポリイミド樹脂の溶液が得られた。

【0047】

[比較例6：コントロールワイヤ1（CW1）]

実施例1で得られたポリアミド-イミド樹脂（PAI1）を0.71mmの直径を有する銅ワイヤに、500～550℃の温度のベーキングオープン中、32m/分の速度で塗布した。

塗布された絶縁層の合計厚さは約65～75μmであった。

10

【0048】

[実施例7：コントロールワイヤ2（CW2）]

実施例2で得られたポリアミド-イミド樹脂（PAI2）を、0.71mmの直径を有する銅ワイヤに、500～550℃の温度のベーキングオープン中、32m/分の速度で塗布した。

塗布された絶縁層の合計厚さは約65～75μmであった。

【0049】

[実施例8：コントロールワイヤ3（CW3）]

実施例3で得られたポリアミド-イミド樹脂（PAI3）を、0.71mmの直径を有する銅ワイヤに、500～550℃の温度のベーキングオープン中、32m/分の速度で塗布した。

20

塗布された絶縁層の合計厚さは約65～75μmであった。

【0050】

[比較例9：コントロールワイヤ4（CW4）]

実施例4で得られたポリイミド樹脂（PI4）を、0.71mmの直径を有する銅ワイヤに、500～550℃の温度のベーキングオープン中、28m/分の速度で塗布した。

塗布された絶縁層の合計厚さは約60～65μmであった。

【0051】

[実施例10：コントロールワイヤ5（CW5）]

実施例5で得られたポリイミド樹脂（PI5）を、0.71mmの直径を有する銅ワイヤに、500～550℃の温度のベーキングオープン中、28m/分の速度で塗布した。

30

塗布された絶縁層の合計厚さは約60～65μmであった。

【0052】

結果を以下の表1にまとめる。

【0053】

【表 1】

	CW 1	CW 2	CW 3	CW 4	CW 5
樹脂ファミリー	PAI	PAI	PAI	PI	PI
エナメル加工機*	MAG HEL 4/5	MAG HEL 4/5	MAG HEL 4/5	MAG HEL 4/5	MAG HEL 4/5
タイプおよびレベル	シングルコーティング グ;レベル2	シングルコーティング グ;レベル2	シングルコーティング グ;レベル2	シングルコーティング グ;レベル2	シングルコーティング; レベル2
パス数	14	14	14	14	14
塗布タイプ	ノズル	ノズル	ノズル	ノズル	ノズル
平均合計直径 (mm)	合計: 0.78 伝導体: 0.703	合計: 0.775 伝導体: 0.703	合計: 0.768 伝導体: 0.703	合計: 0.763 伝導体: 0.703	合計: 0.764 伝導体: 0.703
フィルム形成体 (mm)	形成体: 0.075	形成体: 0.072	形成体: 0.065	形成体: 0.060	形成体: 0.061
最大速度 (m/分)	48	48	48	48	48
表面状態	許容可能	許容可能	許容可能	許容可能	許容可能
柔軟性	伸長 20% 0k1x	伸長 20% 0k1x	伸長 20% 0k1x	伸長 20% 0k1x	伸長 20% 0k1x
Tan δ (°C)	266	265	265	271	274
周囲温度での絶縁破壊電圧 (KV)	10	9.8	10	6	6.2
熱圧力 (°C)	390	390	390	>550	>550
熱衝撃 (1/2 時間)	ID 260°C	ID 260°C	ID 260°C	ID 300°C	ID 300°C

\*エナメル加工条件:

アニーリング温度: 630°C

ファン回転速度: 2800 rpm

オーブン温度: 520°C

ノズル配列 (mm): 0.75×2, 0.76×2, 0.77×2, 0.78×2, 0.79×2, 0.80×2, 0.81

ワイヤの試験は、常に I E C 6 0 8 5 1 規格に従って行った。

【 0 0 5 5 】

3 - メトキシ - N , N - ジメチルプロパンアミド含有エナメルは、今までの従来技術の N M P 含有エナメルと同じ特性レベルを示す。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/056191
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. C09D179/08 C08G73/10 C08G73/14 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09D C08G		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	TW 201 410 740 A (JSR CORP [JP]) 16 March 2014 (2014-03-16) page 55; example 47	1,3,6
Y	----- US 3 922 465 A (KAWAGUCHI MUNETAKE ET AL) 25 November 1975 (1975-11-25) reference 8 and 9; column 21 claim 1	1-7
Y	----- WO 2013/153754 A1 (IDEMITSU KOSAN CO [JP]; FUJIOKA TOYOZO [JP]) 17 October 2013 (2013-10-17) claim 1 page 1, paragraph [0003] ----- -/--	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
19 May 2015		05/06/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Wohnhaas, Christian

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/056191

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/090933 A1 (FUJIFILM HUNT CHEMICALS US INC [US]; SIDENSTICK JOHN [US]; NOGA DAVID) 20 June 2013 (2013-06-20) page 1, paragraph [0003] - paragraph [0005] -----	1-7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/056191

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
TW 201410740	A	16-03-2014	CN 103666487 A	26-03-2014
			JP 2014074886 A	24-04-2014
			KR 20140035806 A	24-03-2014
			TW 201410740 A	16-03-2014
-----				
US 3922465	A	25-11-1975	GB 1458281 A	15-12-1976
			JP S4997288 A	13-09-1974
			JP S5128418 B2	19-08-1976
			US 3922465 A	25-11-1975
-----				
WO 2013153754	A1	17-10-2013	CN 104203905 A	10-12-2014
			EP 2837619 A1	18-02-2015
			KR 20140143392 A	16-12-2014
			TW 201343612 A	01-11-2013
			US 2015119604 A1	30-04-2015
			WO 2013153754 A1	17-10-2013
-----				
WO 2013090933	A1	20-06-2013	CN 104144968 A	12-11-2014
			EP 2791208 A1	22-10-2014
			WO 2013090933 A1	20-06-2013
-----				

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/056191

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. C09D179/08 C08G73/10 C08G73/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C09D C08G		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	TW 201 410 740 A (JSR CORP [JP]) 16. März 2014 (2014-03-16) Seite 55; Beispiel 47 -----	1,3,6
Y	US 3 922 465 A (KAWAGUCHI MUNETAKE ET AL) 25. November 1975 (1975-11-25) reference 8 and 9; Spalte 21 Anspruch 1 -----	1-7
Y	WO 2013/153754 A1 (IDEMITSU KOSAN CO [JP]; FUJIOKA TOYOZO [JP]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17) Anspruch 1 Seite 1, Absatz [0003] -----	1-7
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Mai 2015		05/06/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Wohnhaas, Christian

1

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

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2015/056191
---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2013/090933 A1 (FUJIFILM HUNT CHEMICALS US INC [US]; SIDENSTICK JOHN [US]; NOGA DAVID) 20. Juni 2013 (2013-06-20) Seite 1, Absatz [0003] - Absatz [0005] -----	1-7

1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/056191

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
TW 201410740	A	16-03-2014	CN 103666487	A 26-03-2014
			JP 2014074886	A 24-04-2014
			KR 20140035806	A 24-03-2014
			TW 201410740	A 16-03-2014
-----				
US 3922465	A	25-11-1975	GB 1458281	A 15-12-1976
			JP S4997288	A 13-09-1974
			JP S5128418	B2 19-08-1976
			US 3922465	A 25-11-1975
-----				
WO 2013153754	A1	17-10-2013	CN 104203905	A 10-12-2014
			EP 2837619	A1 18-02-2015
			KR 20140143392	A 16-12-2014
			TW 201343612	A 01-11-2013
			US 2015119604	A1 30-04-2015
			WO 2013153754	A1 17-10-2013
-----				
WO 2013090933	A1	20-06-2013	CN 104144968	A 12-11-2014
			EP 2791208	A1 22-10-2014
			WO 2013090933	A1 20-06-2013
-----				

## 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, 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, UZ

(72)発明者 ジョヴァンナ ピオンディ

イタリア国 63074 サン ベネデット デル トロント ヴィーア ドン ルイージ スト  
ウルツォ 12

(72)発明者 ジョヴァンニ ロッジ

イタリア国 63074 サン ベネデット デル トロント ヴィーア ドン ルイージ スト  
ウルツォ 12

Fターム(参考) 4H006 AA01 AA03 AB78 BV22

4J002 EP016 GH00 HA05

4J038 DJ021 DJ051 JB13 KA06 NA21 PB09 PC02