

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 JUL. 1978

ES

(11) NÚMERO	466095	(10) A3
(21)		
(22) FECHA DE PRESENTACION	18-1-78	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

9

PATENTE DE INTRODUCCION

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C08G; H01B
(64) TITULO DE LA INVENCIÓN "PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN DE UNA COMPOSICIÓN DE REVESTIMIENTO PARA EL ESMALTADO DE HILOS DE BOBINADO".	
(68) PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Patente francesa nº 2.296.925	
(71) SOLICITANTE (S) AISMALIBAR, S. A.	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Moncada (Barcelona), Carretera de Ripollet, 2	
(72) INVENTOR (ES)	
(73) TITULAR (ES)	
(74) REPRESENTANTE D. Ignacio PONTI GRAU	

La presente invención tiene como objeto un procedimiento de preparación de una composición perfeccionada destinada a esmaltar hilos de bobinado (designados a continuación por la expresión hilo magnético). La presente invención tiene más particularmente como objeto, la producción de unas soluciones acuosas de revestimientos que contienen poliésteres o poliesterimidias solubles en agua o mezclas de éstas, en mezcla con oligómeros de ácido ortoámico-diamina, cuyas composiciones se pueden utilizar como composiciones de esmaltado de un hilo magnético. Los revestimientos obtenidos a partir de estas soluciones acuosas de polímeros se pueden aplicar directamente sobre hilo magnético, en torres de hilo clásicos para depositarse y secarse sobre el hilo y proporcionar de este modo un revestimiento del hilo magnético con el grado de estabilidad térmica, de rigidez dieléctrica y la temperatura de pérdida de aislamiento deseados y resultan adecuados para recubrirlos con materiales clásicos como el nylon.

Las composiciones de revestimientos destinados a aplicarse sobre hilo magnético y substratos análogos son muy conocidas por el facultativo. Se pueden mencionar por ejemplo las patentes americanas nº 2.936.296, 3.652.500, 3.663.510, 3.179.614, 3.179.634, 3.426.098, 3.297.785, 2.787.603. Una de las composiciones, más utilizada, destinada al esmaltado de hilo magnético, que ha tenido el mayor éxito y presenta la mayor eficacia es la producida de acuerdo con la patente americana nº 2.936.296. Dicha composición resulta particularmente adecuada para una utiliza-

ción en tornos de hilo y se considera por lo general como el patrón para gran parte de la producción de hilos magnéticos. A pesar de una utilización comercial ampliamente extendida y de una aceptación de aquellas composiciones en el
5 tratamiento del hilo magnético, la composición posee el inconveniente económico y ecológico de requerir el empleo de disolventes orgánicos.

Cuando se utilizan disolventes orgánicos en aplicaciones comerciales para revestir hilo magnético, éstos se
10 eliminan en el secado de los revestimientos y no se pueden por lo general recuperar por medios económicos. Muchos de estos disolventes tienen un empleo económico y ecológico prohibitivo, por lo cual resulta cada vez más urgente utilizar esmaltes preparados principalmente a base de agua.

15 Con el fin de que estos esmaltes a base de agua puedan comercializarse fácilmente, no deben obtenerse solamente composiciones de revestimientos de hilo magnético que presenten propiedades idénticas o mejoradas con relación a las propiedades de los hilos magnéticos revestidos con a-
20 quellas composiciones sino que estas composiciones acuosas de esmalte deben poder aplicarse asimismo sobre hilo magnético por medio de equipos de tornos de hilo como los que existen y con las especificaciones, condiciones y parámetros utilizados en las operaciones comerciales con tales equipos.
25 Los equipos de torno de hilo utilizados para la aplicación de revestimientos de esmalte sobre hilos magnéticos se describen en las patentes americanas nº 3.551.329, 3.183.605 y 3.183.604.

Los criterios para los materiales eléctricamente aislantes tales como los aisladores de hilos eléctricos, los aislantes de ranuras, los barnices aislantes y otros resultan conocidos al facultativo.

5 Con el fin de determinar si el aislante de un hilo magnético resistirá a los esfuerzos mecánicos, químicos, eléctricos y térmicos que se presentan en las máquinas de bobinar y en los aparatos eléctricos, se suele aplicar la resina sobre un conductor, mediante un método que se describe a continuación y someter el hilo esmaltado a series
10 de ensayos destinadas a medir las diversas propiedades del esmalte aplicado sobre el hilo.

Entre los numerosos ensayos que se describen en detalle más adelante, se pueden mencionar los ensayos de
15 resistencia a la abrasión, el ensayo de flexibilidad 3X a 25% de alargamiento, el ensayo de alargamiento brusco, el ensayo de resistencia a los disolventes (solución 70-30), el ensayo de resistencia a los disolventes (solución 50-50), los ensayos de rigidez dieléctrica, el ensayo de flexibilidad después de envejecimiento térmico, el ensayo de resistencia al choque térmico, el ensayo de determinación de la temperatura de pérdida de aislamiento y el ensayo de pérdida de rigidez dieléctrica a alta temperatura. El esmalte de un conductor que resista a los esfuerzos mecánicos, químicos
20 y eléctricos que se presentan en la utilización del hilo magnético y que se pueda utilizar a una temperatura de por lo menos 135° durante un largo periodo de tiempo debe resistir por lo menos a 10 pasadas, con una media, en tres

ensayos, no inferior a 20 en el ensayo de resistencia a la abrasión por frotamientos repetidos, una carga de puesta en desnudo de 980 gramos en el ensayo de resistencia a la abrasión por frotamiento unidireccional, debe superar con éxito el ensayo de flexibilidad 3X a 25% de alargamiento, no debe mostrar defectos superficiales en el ensayo de alargamiento brusco, no debe presentar ataque en ninguno de los ensayos de resistencia a los disolventes, debe tener una rigidez dieléctrica de por lo menos 1.500 V por 0,0254 mm de par retorcido, no debe presentar defectos superficiales al enrollarlo sobre un mandril de diámetro 3X después de un envejecimiento térmico de 100 horas a 175°C, no debe presentar defectos cuando se hace envejecer una bobina de diámetro 5X durante 30 minutos a 155°C en el ensayo de resistencia a los choques térmicos y debe tener una temperatura de pérdida de aislamiento de por lo menos 215°C bajo una carga de 1.000 gramos para un hilo magnético revestido de un aislante y de conductor de cobre de 1,016 mm de diámetro.

Además, para el mismo tipo de hilo magnético con una vaina de nylon, el conductor aislado no debe mostrar una pérdida de la rigidez dieléctrica superior a los 2/3 de la rigidez dieléctrica de origen o un mínimo de 1.500 voltios por 0,0254 mm de par retorcido, no debe presentar defectos de superficie cuando se hace envejecer una bobina de diámetro 3X durante 30 minutos a 155°C en el ensayo de resistencia a los choques térmicos y debe tener una temperatura de pérdida de aislamiento de por lo menos 200°C bajo una carga de 1.000 gramos.

Los ensayos de resistencia a la abrasión, los ensayos de flexibilidad y el ensayo de alargamiento brusco se utilizan para determinar las propiedades mecánicas del hilo magnético. El ensayo de resistencia a la abrasión es una medida de la suma de las abrasiones que un conductor eléctrico aislado podrá soportar antes de quedar eliminado el esmalte aislante del conductor por desgaste. El ensayo de resistencia a la abrasión por frotamientos repetidos se efectúa frotando el lado redondo de una aguja de acero, cargada con un peso, imprimiéndole un movimiento de vaivén, sobre la superficie de un conductor eléctrico aislado hasta quitar el esmalte por desgaste. El número de idas y venidas necesarias para quitar por desgaste el esmalte es el índice de resistencia a la abrasión por frotamientos repetidos. El ensayo de resistencia a la abrasión por frotamiento unidireccional se efectúa frotando el lado redondo de una aguja de acero sobre la superficie de un conductor eléctrico aislado en condiciones crecientes de cargas hasta que el conductor quede desnudo. La carga expresada en gramos necesaria para desnudar el conductor se llama carga de puesta en desnudo. Para tener una descripción completa del procedimiento utilizado en los ensayos de resistencia a la abrasión, se podrá consultar la norma NEMA MW24.

Se determina la flexibilidad del esmalte sobre un hilo magnético estirando el conductor esmaltado y examinando la parte estirada del hilo con la ayuda de un microscopio binocular con una ampliación de diez para determinar si existen algunas imperfecciones en la superficie del es-

malte. Las imperfecciones que pueden observarse en la superficie del esmalte se traducen en una serie de líneas paralelas o de resquebrajaduras perpendiculares al eje longitudinal del hilo. Este estado del film esmaltado se conoce con el nombre de "estado resquebrajado". Otro defecto que puede observarse algunas veces consiste en una ruptura del film esmaltado en el que las dos secciones del film están realmente separadas y la abertura muestra en profundidad el conductor desnudo. A este defecto se le da el nombre de críca. Un tercer defecto que puede observarse en el film esmaltado se llama "defecto de superficie".

En el ensayo de flexibilidad con alargamiento se alarga un 25% un conductor eléctrico aislado de cobre con un diámetro X y se enrolla sobre un mandril que tiene un diámetro de 3X, 2X y 1X. En el ensayo de flexibilidad análogo para un conductor eléctrico aislado de aluminio, el conductor se alarga 15% y se bobina sobre un mandril que tiene un diámetro de 3X, 2X y 1X. Si el examen del esmalte con una ampliación de 10 no muestra ninguno de los defectos de superficie antes mencionados al nivel de una espira particular, se dice que el aislante del conductor ha superado con éxito el ensayo de flexibilidad para este valor particular de X.

El ensayo de alargamiento brusco mide la aptitud del aislante para resistir a un estirado brusco hasta el punto de ruptura del conductor. El aislante sobre el conductor no debe presentar ninguna fisura o alargamiento superior a tres veces el diámetro de los hilos de ensayo a

cada lado de la ruptura después de haber llevado el conductor aislado al punto de ruptura a la velocidad de 3,66 a 4,88 metros por segundo.

Los ensayos de resistencia a los disolventes permiten determinar si un hilo magnético resistirá de modo satisfactorio a los esfuerzos químicos encontrados en las aplicaciones eléctricas, es decir, si el esmalte es resistente a los disolventes corrientemente utilizados en los barnices que pueden utilizarse para recubrir los hilos esmaltados. El ensayo de resistencia a los disolventes es la determinación de la apariencia física de un hilo esmaltado después de inmersión en un baño de reflujo de una solución determinada. Se utilizan dos sistemas de soluciones para cada muestra de hilo. Cada una de estas soluciones contiene una mezcla de alcohol y de tolueno. La fracción alcohólica está constituida por 100 partes en volumen de etanol y 5 partes en volumen de metanol. Una solución de ensayo llamada solución 50-50 está constituida por partes iguales en volumen de la mezcla de alcoholes antes mencionada y de tolueno. La segunda solución (llamada solución 70-30) está constituida por 70 partes de la mezcla de alcoholes antes mencionada y 30 partes de tolueno.

En las condiciones usuales de ensayo, se colocan aproximadamente 250 ml de la solución en un matraz redondo de 500 ml con un solo cuello y se calientan mediante una envoltura calefactora eléctrica adecuada. Se fija un condensador de reflujo sobre el matraz y se mantiene la solución a la temperatura de reflujo. Se utiliza una muestra que

permita introducir por el condensador tres o varias hebras rectas de hilo con los extremos cortados en el disolvente hirviendo. Después de cinco minutos se quita el hilo y se comprueba si se han formado ampollas o si presenta hinchazón o reblandecimiento. Cualquier alteración visible en la superficie constituye un defecto. Un esmalte blando que tenga que rascarse con la uña para quitarlo, pero que esté liso y adherente, se considera como que ha superado con éxito el ensayo de cinco minutos. Se vuelven a colocar entonces las muestras en el disolvente durante otros cinco minutos y se vuelve a comprobar si existen los mismos defectos. Si el esmalte presenta ampollas o hinchazón al final del ensayo de cinco o de diez minutos en la solución 70-30 (ensayo de resistencia al disolvente 70-30) se dice que el esmalte no ha superado este ensayo de resistencia a los disolventes. Si el esmalte presenta algunas ampollas o un hinchazón al final del ensayo de cinco minutos en la mezcla 50-50 (ensayo de resistencia al disolvente 50-50), se dice que el esmalte no ha superado este ensayo de resistencia al disolvente.

La rigidez dieléctrica del film esmaltado determina si el aislamiento del hilo magnético puede resistir a los esfuerzos eléctricos encontrados en los aparatos eléctricos. La rigidez dieléctrica de un film aislante es la tensión requerida para hacer pasar una corriente determinada a través del film. Por lo general, se mide la rigidez dieléctrica aumentando el potencial en los bornes del film aislante a razón de 500 voltios por segundo. La rigidez

dieléctrica es la media cuadrática de la tensión para la que la corriente determinada atraviesa el film.

El tipo de muestra utilizado para medir la rigidez dieléctrica es una muestra constituida por dos trozos de hilo esmaltados que se han retorcido juntos, cierto número de veces, manteniéndose bajo cierta tensión. Se aplica entonces una tensión entre los dos conductores y se aumenta esta tensión a razón de 500 voltios por segundo hasta que una corriente determinada atraviese el aislamiento. La tensión determinada por este método se llama "rigidez dieléctrica" y se expresa en voltios (o en voltios por mm de par retorcido). El número de vueltas y la tensión aplicada al hilo retorcido se determinan por el tamaño del conductor desnudo. En la norma NEMA Parte MW 24 se da una lista completa de los requisitos para los diversos tamaños de hilo.

Con el fin de determinar si un hilo magnético puede utilizarse a temperaturas muy elevadas, es necesario medir las propiedades del conductor esmaltado a altas temperaturas. Entre las propiedades que deben medirse, figuran la temperatura de pérdida de aislamiento del esmalte, la flexibilidad del esmalte después de envejecimiento térmico a una temperatura elevada, las resistencias del esmalte al choque térmico y la pérdida de la rigidez dieléctrica del esmalte cuando se calienta a alta temperatura en el aire. Teniendo en cuenta que como es sabido el cobre es el conductor más común, se han efectuado todos los ensayos de resistencias térmicas del hilo magnético sobre hilo magnético de cobre.

La temperatura de pérdida de aislamiento del film esmaltado permite determinar si el aislante de un hilo magnético se fundirá cuando el hilo se someta a una temperatura elevada bajo esfuerzos de compresión. La temperatura de pérdida de aislamiento es la temperatura a la que el film esmaltado que separa dos hilos magnéticos, cruzados formando 90° y soportando una carga dada sobre el hilo superior, fluye lo suficiente para establecer un contacto eléctrico entre los dos conductores. Teniendo en cuenta que los hilos magnéticos en los aparatos eléctricos se someten a compresiones, es importante que los hilos puedan resistir a reblandecimientos engendrados por elevadas temperaturas con el fin de prevenir cortocircuitos en el interior de estos aparatos. Los ensayos se efectúan colocando perpendicularmente entre ellos dos hilos esmaltados de 20,32 cms de largo bajo una carga de 1.000 gramos situada en la intersección de los dos hilos. Se aplica una tensión de 110 voltios de corriente alterna en el extremo de cada hilo y se instala entre los extremos de los hilos un circuito que comprende un indicador apropiado como un registrador de línea, un vibrador o una lámpara de neón. La temperatura de los hilos que se cruzan bajo la carga se aumenta entonces a razón de 3 grados por minuto hasta que el reblandecimiento del esmalte sea suficiente para que los conductores desnudos lleguen a ponerse en contacto, con lo cual el indicador señalará un fallo. La temperatura a la que se establece el circuito se mide por medio de un termopar que penetra en un pozo termométrico hasta un punto situado directamente por

debajo del punto de cruce de los hilos.

La temperatura de pérdida de aislamiento es la temperatura en el pozo termométrico en el momento en que la corriente pasa por vez primera a través de los hilos cruzados. A pesar de que esta temperatura es siempre un poco más
5 baja que la temperatura real de los hilos, esto da una medida bastante precisa de la temperatura media de pérdida de aislamiento del hilo esmaltado comprobado. Los hilos magnéticos designados para poder utilizarse a por lo menos 135°C
10 deben tener una temperatura de pérdida de aislamiento de por lo menos 175°C .

Cuando se miden las propiedades de un film aislante tales como un porcentaje de alargamiento después del envejecimiento térmico, una pérdida de peso después de caldeo bajo vacío o una pérdida de la rigidez dieléctrica después de caldeo en aire, lo que se mide en realidad es el efecto de la degradación térmica del esmalte sobre las propiedades particulares que se miden. El método más honrado de medida de esta degradación térmica de un esmalte sobre
15 un hilo consiste en mantener el hilo esmaltado a la temperatura a la que se desea utilizar el hilo hasta que se produzca la degradación. Este método es impracticable al estudiar nuevos materiales debido a los periodos de tiempo relativamente largos implicados. De este modo se puede compro-
20 bar que un hilo esmaltado puede utilizarse con éxito a una temperatura de 135°C por ejemplo durante cinco a diez años antes de que se produzca una degradación térmica sustancial. Teniendo en cuenta que es prácticamente imposible esperar
25

durante un periodo de tiempo tan largo para descubrir si una resina resulta satisfactoria como esmalte de hilo magnético, se realizan normalmente ensayos de envejecimiento térmico acelerado de estos hilos esmaltados. Como las teorías termodinámicas muestran que la velocidad de una reacción dada puede determinarse como función de la temperatura, es posible elegir temperaturas elevadas para ensayos térmicos de films de esmalte y calcular las propiedades térmicas del hilo esmaltado a la temperatura de utilización deseada, a partir de los datos obtenidos en ensayos acelerados.

Cuando podría esperarse que las reacciones de degradación que aparecen en ensayos efectuados a temperaturas elevadas no se reproduzcan a temperaturas en las que se utiliza el hilo magnético en razón de las energías de activación requeridas para iniciar tales reacciones, la experiencia muestra que los ensayos de caldeo acelerados constituyen un método apropiado para determinar la duración debida mientras se caldea un material a las temperaturas de utilización.

Al determinar si un film de esmalte perderá su flexibilidad después de un periodo de tiempo prolongado a la temperatura de utilización, es usual hacer envejecer térmicamente una muestra de hilo esmaltado. En la práctica, se ha visto que para que un hilo magnético pueda utilizarse de modo satisfactorio en máquinas dinamoeléctricas a temperaturas de por lo menos 135°C , una muestra de hilo esmaltado con un diámetro X de conductor no debe mostrar ningún defecto de superficie cuando se bobina sobre un mandril con

un diámetro de 3X después de un envejecimiento térmico de 100 horas en un horno de circulación de aire mantenido a una temperatura de 175°C. Se debe señalar sin embargo que el valor de este ensayo de envejecimiento térmico es cuestionable cuando el hilo esmaltado lleva una vaina de nylon y un fallo en tales circunstancias no constituye una muestra de defecto en el aislamiento de base.

Se puede medir asimismo el efecto de las altas temperaturas en la flexibilidad del esmalte de un hilo magnético bobinando una muestra de hilo esmaltado de diámetro X de conductor sobre un mandril con un diámetro 5X, quitando la muestra de hilo del mandril y colocándola en un horno de circulación de aire mantenido a 155°C. Después de 30 minutos, la muestra de hilo no deberá mostrar ningún defecto superficial en ninguna de las espiras con el fin de que el hilo esmaltado pueda considerarse como de flexibilidad suficiente para un funcionamiento permanente a por lo menos 135°C. Este ensayo se llama ensayo de resistencia al choque térmico.

La exigencia térmica final para un hilo magnético destinado a ser utilizado a temperaturas elevadas es que la rigidez dieléctrica del film esmaltado permanezca suficientemente elevada a altas temperaturas después de un largo periodo de utilización con el fin de que no pueda producirse ningún cortocircuito entre los hilos magnéticos adyacentes. Para que un hilo magnético pueda utilizarse de modo satisfactorio a una temperatura de por lo menos 135°C, su rigidez dieléctrica no deberá ser inferior a los 2/3 de la

rigidez dieléctrica de origen después de mantenerlo a una temperatura de 175°C durante 100 horas en un horno de circulación de aire con una humedad relativa de 25% a temperatura ambiente. Esta modificación en la rigidez dieléctrica se mide como la rigidez dieléctrica en voltio o voltio por 0,0254 mm por par retorcido, antes y después del envejecimiento térmico a 175°C .

Las condiciones de utilización de una torre de hilo comercial dependen principalmente del tipo y del diámetro del hilo a revestir, así como de las características de la composición de revestimiento. En resumen, cuando se trata de una utilización comercial económica, la torre de hilo debe poder aplicar un revestimiento de esmalte húmedo comprendido entre 0,0508 mm y 0,0889 mm sobre un hilo magnético con un diámetro comprendido entre 0,005588 cms y 0,3657 cms. El cobre y el aluminio son materiales utilizados normalmente como hilos magnéticos. Hay que señalar que las condiciones de utilización de la torre de hilo variarán con el material utilizado en razón de las diferencias de conductividad térmica. En particular, para hilo de aluminio, la velocidad del hilo en la torre de hilo variará dentro de límites comprendidos entre 24,38 y 38,1 metros por minuto para un diámetro de hilo de 0,320 mm a una velocidad de 7,62 a 8,53 metros/minuto para un diámetro de hilo de 1,536 mm. Para hilo de cobre, las velocidades económicas de las torres son de 38,1 metro/minuto para hilo de 0,05588 mm a 4,87-6,09 metros/minuto para un hilo de 3,657 mm. Las zonas y sectores de temperaturas de la torre de hilo deben

ser suficientes para evaporar efectivamente el disolvente, principalmente el agua, y endurecer por calor el revestimiento. Con este fin, las temperaturas de las torres de hilo se fijan en la parte baja de la torre, o zona de eliminación de disolvente, a un nivel que traerá consigo una eliminación del disolvente sin formación de burbujas o de globos o en la parte alta de la torre, o zona de vulcanización, a un nivel que permita efectuar la polimerización y la vulcanización deseadas del esmalte sin deteriorarlo. Los especialistas podrán fijar la temperatura óptima de funcionamiento de la torre. Es evidente para los especialistas que el funcionamiento de una torre de hilo debe ser de modo que pueda producir un hilo esmaltado a un precio de coste competitivo teniendo en cuenta las condiciones existentes en el mercado. De este modo, la posibilidad de revestir y vulcanizar el revestimiento aislante del hilo magnético a altas velocidades y bajo ciertas condiciones de temperatura, que no afectan de modo desfavorable las características y propiedades del substrato de base del hilo, es de una importancia comercial primordial. La economía en disolventes orgánicos costosos es igualmente importante de igual modo que la economía en energía necesaria sea para recuperar sea para eliminar dichos disolventes con un efecto mínimo sobre el medio ambiente.

Unos ejemplos que ilustran esmaltes en solución acuosa destinados a recubrir hilos, se describen detalladamente en la solicitud de patente francesa nº 75 26 597.

La composición de revestimiento según la presente

invención consiste en una solución acuosa de una resina de poliéster soluble en agua de neopentilglicol, trimetilolpropano, ácido isoftálico y anhídrido trimelítico de calidad comercial en mezcla con un oligómero de diamina-ácido ortoámico soluble en agua derivado del producto de reacción de una diamina diprimaria y de un ácido tetracarboxílico como el producto de reacción del metileno dianilina y del (acetoxi-2 gliceril-1,3)-4,4' bis-anhidrotrimelitato. La resina de poliéster y el oligómero de ácido ortoámico-diamina se hacen solubles en agua utilizando una base nitrogenada volátil como hidróxido amónico. La composición puede comprender pequeñas cantidades de polímeros solubles en agua tales como resinas fenolformaldehídos, resinas melamina-formaldehído, resinas epóxido y análogas. Además, la composición puede comprender aceleradores como un acelerador a base de kelato de titanio y agentes apropiados para regular la fluidez con el fin de facilitar la aplicación sobre el substrato en una torre de hilo. Una composición que posea los caracteres antes mencionados se puede aplicar fácilmente y endurecer sobre hilo magnético en una torre de hilo clásica para formar un revestimiento esmaltado sobre el hilo magnético.

El resto de la descripción se refiere a las figuras adjuntas que representan respectivamente:

La figura 1, un organigrama del desarrollo de las operaciones que ilustran un procedimiento de preparación de las composiciones de esmaltado de hilo magnético según la presente invención, y la figura 2, una vista general esque-

mática en sección transversal de una torre de hilo para la aplicación de una composición de esmaltado sobre hilo.

según la presente invención, se prepara un nuevo esmalte mejorado destinado al revestimiento de hilo magnético utilizando un disolvente esencialmente acuoso y la
5 mezcla de una resina de poliéster soluble en agua y de un oligómero ácido ortoámico-diamina soluble en agua. Se añaden aceleradores y agentes de regulación de la fluidez adecuados a la composición para facilitar su empleo en una torre de hilo clásica destinada a la aplicación de esmalte
10 sobre hebras de hilo, tal como hilo de cobre o de aluminio con el fin de producir hilo magnético utilizable para numerosas aplicaciones eléctricas tales como motores, generadores y otras máquinas dinamoeléctricas. La composición acuosa de revestimiento producida según la presente invención
15 resulta particularmente adecuada para una torre de hilo clásica y proporciona hilo magnético que posee propiedades eléctricas, físicas y químicas comparables o superiores a las del hilo magnético preparado actualmente a partir de
20 las composiciones de revestimiento conocidas. La composición de revestimiento mejorada obtenida por este procedimiento puede aplicarse sobre hilo magnético en una torre de hilo de altas velocidades lineales y en condiciones de endurecimiento compatibles con las características y propiedades
25 del hilo que sirve de substrato de base y una vez endurecida, forma un revestimiento de hilo tenaz, flexible, dieléctrico, resistente a los disolventes y térmicamente estable.

La composición comprende principalmente dos compuestos, a saber una resina de poliéster particular y un oligómero ácido amídico-diamina particular. El compuesto de la resina de poliéster de la presente invención se deriva del producto de reacción de un diol, de un triol, con un ácido dicarboxílico y un anhídrido de ácido tricarboxílico.

Más precisamente, el diol recomendado utilizado en la presente invención es el neopentilglicol, el triol recomendado es el trimetilolpropano o el trimetiloletano o mezclas de éstos, el ácido dicarboxílico recomendado es el ácido isoftálico y el anhídrido de ácido tricarboxílico recomendado es el anhídrido trimelítico. Para algunas aplicaciones, se pueden utilizar pequeñas cantidades de un ácido alifático como el ácido adípico.

Se obtiene la resina de poliéster haciendo reaccionar 18 a 47 moles por ciento de neopentilglicol, 8 a 38 moles por ciento de trimetilolpropano o de trimetiloletano o mezclas de éstos, 19 a 38 moles por ciento de ácido isoftálico y 7 a 14 moles por ciento de anhídrido trimelítico. En caso necesario, se puede añadir hasta 14 moles por ciento de ácido adípico o de otro ácido alifático. Se obtiene una resina de poliéster más particularmente recomendada haciendo reaccionar 21 moles por ciento de neopentilglicol, 35,5 moles por ciento de trimetilolpropano, 35,5 moles por ciento de ácido isoftálico y 8 moles por ciento de anhídrido trimelítico. Los productos de reacción utilizados son reactivos de calidades comerciales y que encierran por lo general sustancias adicionales emparentadas. Así por ejemplo

el ácido isoftálico comercial comprende por lo general de 5 a 25% en peso de ácido tereftálico.

La resina de poliéster obtenida posee un índice de ácido comprendido entre 45 y 100 con un valor recomendado comprendido entre 50 y 70. La resina presenta además un valor en hidróxilo comprendido entre 150 y 300 con un valor recomendado comprendido entre 250 y 300.

El oligómero diamina-ácido ortoámico es el producto de la reacción de una diamina diprimaria y de un dianhídrido de ácido tetracarboxílico. Aquí también los reactivos son de calidad comercial. Los oligómeros se describen detalladamente en la solicitud de patente de los Estados Unidos de América nº 475.483.

Más precisamente se obtiene el oligómero recomendado diamina-ácido ortoámico haciendo reaccionar el metileno dianilina con el dianhídrido (acetoxi-2 gliceril-1,3)-4,4'-bis-anhidrotrimelitato. Los reactivos diamina y dianhídrido están presentes en el medio de reacción, respectivamente en la relación molar de m y $(m-1)$ en la que m posee un valor comprendido entre 2 y 7. Cuando m tiene un valor igual a 2, la diamina y el dianhídrido se encuentran entonces en relación molar de 2 a 1 y conducen a una diamina diácido diamina.

Se mezcla el poliéster y el oligómero diamina-ácido ortoámico en un disolvente apropiado en una relación resina de poliéster/oligómero de diamina que va de 1/1 a 20/1 y de preferencia de 9/1. La resina de poliéster y el oligómero de diamina son sin embargo compatibles en casi

todas las proporciones.

La resina de poliéster y el oligómero de diamina se preparan inicialmente cada uno por su parte a partir de reactivos respectivos en un medio de reacción orgánica o se disuelven en un disolvente miscible en agua después de formación de la resina. En ambos casos, el disolvente orgánico elegido debe ser un disolvente miscible en agua como el N-metil pirrolidona-2, el éter monobutílico del etilenglicol (butil-celosolve) y el ácido butílico. Se pueden añadir agentes tensio-activos adecuados. En ambos casos, la solución de disolvente orgánico debe ser soluble en agua o el poliéster y el oligómero de diamina pueden mezclarse y seguidamente disolverse en agua.

Con el fin de hacer las resinas solubles en agua, se las hace reaccionar con una base nitrogenada volátil tal como el amoníaco (NH_3), una solución acuosa de amoníaco o de hidróxido amónico (NH_4OH), carbonato amónico y aminas primarias o secundarias alifáticas que contienen hasta 4 átomos de carbono tales como la metilamina, etilamina, butilamina secundaria, isopropilamina, dimetilamina, dietilamina, dibutilamina y análogos. Para una descripción más detallada de la solubilización del poliéster y del oligómero de diamina, puede verse la solicitud de patente francesa nº 7526597.

se diluyen entonces las soluciones hidroorgánicas del poliéster y del oligómero de diamina, o mezclas de éstos, con agua para formar soluciones hidroorgánicas apropiadas con la cantidad deseada de sólidos. La solución acuo-

sa de la resina de poliéster se mezcla con la solución acuosa de oligómero de diamina, en las proporciones de peso deseadas para obtener una composición de esmaltado de hilo utilizable en una torre de hilo. Se puede añadir un acelerador de endurecimiento apropiado. Para la mayoría de las aplicaciones, el contenido en sólidos de la composición de esmaltado de hilo, así producida, debe variar entre 20 y 40% aproximadamente en peso de sólidos no volátiles en una solución acuosa en la que el disolvente está constituido por lo menos por 80% de agua. La solución así preparada resulta adecuada para una utilización inmediata en una torre de hilo y posee entonces una duración de vida en bote importante, lo cual facilita su almacenamiento sin riesgo de separación o coagulación en gel del esmalte.

15 EJEMPLO 1

En este ejemplo se ha utilizado un reactor de acero inoxidable de 37,85 litros equipado con un agitador accionado por un motor, calefacción eléctrica, serpentines de refrigeración, un condensador de reflujo, alimentación de gas inerte y una salida de vapor que conduce a un sistema de chorro de vapor capaz de crear un vacío parcial por efecto Venturi. Con la salida de vapor cerrada y el condensador de reflujo abierto, se empieza a hacer pasar una lenta corriente de gas inerte en el reactor y se envía vapor a la envoltura del condensador de reflujo. Se introducen en el reactor 8,575 kgs (63,9 moles) de trimetilolpropano y se calienta a 121°C para hacerlo fundir. Se pone en marcha la agitación y se añaden 3,912 kgs (37,6 moles) de neopentil-

glicol. Se calienta nuevamente la mezcla a 121°C y se añaden 21 ml de titanato de tetraisopropilo y 10,510 kgs (63,3 moles) de ácido isoftálico. Se eleva la temperatura a 216°C en 4 horas y se mantiene a esta temperatura $4\frac{1}{2}$ horas antes de enfriar. Se condensa el destilado acuoso que se va escapando continuamente en el curso del procedimiento, se recoge y se obtienen 2,125 kgs.

El índice de ácido de la resina es igual a 11.

Cuando la temperatura de la resina alcanza 174°C , se abre la salida del vapor y se cierra el reflujo. Se añaden 2,771 kgs (14,4 moles) de anhídrido trimelítico. Se mantiene el medio a $160-170^{\circ}\text{C}$ durante 3 horas, en el transcurso de las cuales se van añadiendo 50 gramos (0,260 moles) de anhídrido trimelítico. Se extrae una pequeña muestra de resina del reactor con el fin de determinar el valor de hidróxilo y se añade a la mezcla, con el fin de disminuir su consistencia, 2345 gramos de N-metil-2-pirrolidona, 1260 gramos de éter monobutílico del etilenglicol y 2345 gramos de alcohol n-butílico.

A una temperatura de la mezcla de $93,5^{\circ}\text{C}$, se añade una mezcla constituida por 7770 gramos de agua desmineralizada y 1590 gramos de hidróxido amónico a 26° .

El producto final posee una viscosidad de Z_3 y un color de 3 sobre la escala de Gardner Holdt. El pH es igual a 8,3, el índice de ácido a 55, la masa volúmica de 1,12 gramos por ml. El contenido en sólidos, determinado sobre 500 mg de muestra en una copela de aluminio a 149°C durante 90 minutos es igual a 58%. El contenido de hidróxilo, deter-

minado sobre una pequeña muestra extraída justo antes de añadir el disolvente, es igual a 260.

EJEMPLO 2

En este ejemplo se ha utilizado un recipiente de
 5 acero inoxidable de 75,70 litros. Se agita por medio de una
 pala de 10,16 cms que gira a una velocidad del orden de 1000
 revoluciones por minuto. Se introducen en el recipiente
 11,130 kgs de N-metil-pirrolidona-2. En 5 minutos, se in-
 troducen 11,13 kgs (56,2 moles) de metileno-dianilina. Se
 10 mantiene la temperatura de la solución a 38°C. A esta solu-
 ción se añaden 27,10 kgs de una solución recientemente pre-
 parada, en partes iguales en peso, de N-metil-pirrolidona-2
 y de Polídrido 230, designación comercial de la Sociedad
 R.T. Vanderhilt para su dianhídrido (acetoxi-2 gliceril-1,3)-
 15 -4,4'bis-anhidrotrimelitato resinoso (28,1 moles de polidri-
 do 230). Después de haber mezclado durante 15 minutos, la
 temperatura ha ascendido a 78°C.

Se añade entonces la mezcla siguiente:

	- butil celosolve	1,451 kgs
20	- N-metil-pirrolidona-2	0,338 kgs
	- agua desmineralizada	8,770 kgs
	- hidróxido amónico 28%	3,478 kgs

Se mantiene la agitación durante 15 minutos a la
 temperatura de 76°C.

25 se añade entonces la mezcla siguiente:

	- alcohol butílico	2,962 kgs
	- IGEPAL Co-630	2,96 gramos
	- N-metil-pirrolidona-2	0,148 kgs

Se mantiene la agitación durante otro periodo de 15 minutos. De este modo se ha preparado así dos lotes y luego se han mezclado. La solución obtenida contiene 37% del peso de materias sólidas, posee una viscosidad de 205 cps a 30°C, un pH de 8,1 y una masa volúmica de 1,12 gramos/ml.

EJEMPLO 3

En un recipiente de acero inoxidable de 75,70 litros, equipado con una hoja de agitación de 10,16 cms que gira a una velocidad de orden de 1.000 revoluciones por minuto, se introduce 33,56 kgs del poliéster preparado como se indica en el ejemplo 1. Se añaden 16,6 kgs de agua desmineralizada y se mantiene la agitación durante 15 minutos. Se añaden entonces 6,17 kgs del producto del ejemplo 2, en tres a cinco minutos y se mantiene la agitación durante 15 minutos más.

Se añade entonces en el recipiente la mezcla siguiente:

4,5 kgs de agua desmineralizada
1,28 kgs de N-metil-pirrolidona-2
0,64 kgs de alcohol n-butílico
2,26 gramos de IGEPAL CO 630 (agente tensioactivo a base de alquilfenol polietoxilado comercializado por la General Aniline & Film Cy)

Se mantiene la agitación durante 15 minutos más para preparar una solución de esmaltado que contiene 33,75% en peso de sólidos y que tienen una viscosidad Brookfield de 230 cps a 30°C, una tensión superficial de 39,6 dinas/cm

determinada en un tensiómetro Fisher modelo 20, un pH de 7,5 y una masa volúmica de 1,075 g/ml. Antes de utilizar la solución de esmaltado en una torre de hilo, se añade a la mezcla antes mencionada 401 gramos de un acelerador "TYZOR" TE (un titanato de trietanolamina de la Sociedad E.I. DuPont de Nemours).

Una composición de esmaltado, preparada como se indica en el ejemplo 3, se aplica como esmalte de revestimiento sobre hilo magnético utilizando una torre de hilo clásica. La torre de hilo utilizada es una torre para esmaltar el hilo de tipo "Shelbyville" de 4,57 metros, de convección regulada, que combina el gas y la electricidad, del tipo descrito en las patentes de los Estados Unidos de América nº 3.183.604 y 3.183.605 antes mencionadas.

Mirando la figura 2 se puede observar una vista general esquemática de una torre de tipo "Shelbyville" que recibe el hilo magnético desnudo 10, sobre el que se aplica un revestimiento de la composición de esmaltado en un aplicador-11-. El hilo recubierto por un revestimiento de esmalte húmedo atraviesa una abertura -12- en la parte baja de la torre -14- y se somete entonces inmediatamente a un calor radiante por medio de paneles calefactores -15-, dispuestos a ambos lados del hilo -10-. Un ventilador -16- produce un flujo de aire caliente en las partes bajas de la torre o zona de eliminación del disolvente. El aire se calienta por medio de un quemador -18- o análogo, la temperatura del aire se regula por medio de un termostato de mando -19-, colocado generalmente en la parte baja de la torre,

al lado de la salida, en la zona de eliminación del disolvente y en la parte baja de los paneles -15-. Después de haber atravesado el hilo -10- la zona de eliminación del disolvente, sigue hacia arriba, a través de la parte superior o zona de endurecimiento de la torre, en la cual se polimeriza el esmalte o se cuece antes de abandonar la torre. Circula aire caliente en la zona de endurecimiento superior por medio de un ventilador -20-. La temperatura de este aire en la zona de endurecimiento se regula por medio de un termopar de mando -21- situado cerca de la parte superior terminal de la torre. El hilo aislado atraviesa en la parte alta de la torre un refrigerante de convección -22- que reduce la temperatura del hilo con el fin de que éste pueda bobinarse sobre bobinas adecuadas. Para mayores precisiones sobre el funcionamiento de una torre de hilo de tipo "Shelbyville", pueden verse las patentes antes mencionadas.

El hilo revestido con esmalte puede llevar una vaina, como el nylon o un agente lubricante con el fin de mejorar el empleo del hilo magnético en las bobinas por ejemplo, para la fabricación de estatores o rotores de máquinas dinamoeléctricas.

La Tabla I presenta los resultados obtenidos utilizando los hilos esmaltados preparados como se indica anteriormente en una torre de tipo "Shelbyville".

T A B L A I

(1) Naturaleza del conductor (2) Diámetro del conductor (3) Naturaleza de la vaina (4) Espesor de la vaina en mm	Standards mínimos para hilo magnético	AL 1,0744 Nylon 0,0101	AL 1,0744 Nylon 0,0101	AL 1,4376 Nylon 0,0101
(5) Espesor del revestimiento de esmalte	Standards mínimos para hilo magnético	0,0685- 0,0812	0,0711- 0,0762	0,0787- 0,0812
(6) Flexibilidad, 15% + 1X sobre Al; 25% + 1X sobre Cu 15% + 2X sobre Al; 25% + 2X sobre Cu	P-15% + 3X sobre Al; 25% + 3X sobre Cu	3P	2P 1F	3P
(7) Resistencia al choque térmico 1X a 155°C 2X a 155°C	P-5X P-5X	3P 3P	3P 3P	3P 3P
(8) Rigidez dieléctrica, V	1500 V/0,0254 mm	8,4 10,2 9,3	12,4 11,7 12,3	14,2 10,0 12,8
(9) Resistencia a la abrasión por frotamientos repetidos nº de pasadas	10 mínimo 20 medio de 3	34 35 32	34 38 32	46 37 29
(10) Temperatura de pérdida de aislamiento °C, carga 1000 g	215°C	338 302 334 242 332	266 306 315 316 317	350+ 228 252 350+ 214
(11) Resistencia al disolvente 50/50, 10 minutos	P	P	P	P
(12) Resistencia al disolvente 70/30, 5 minutos	P	P	P	P
(13) Envejecimiento térmico 100 horas * a 175°C, 3X (sin nylon) 4X (sin nylon)	P (sin nylon) P (sin nylon)	3P 3P	3P 3P	3P 3P
Rigidez dieléctrica, V	Retención 2/3	12,5 15,3 15,1	16,0 13,9 14,0	13,8 15,2 9,4
(14) Resistencia al alargamiento brusco	P	P	P	P

* El ensayo de envejecimiento térmico se efectúa sin vaina de nylon.

T A B L A I

(1) Naturaleza del conductor (2) Diámetro del conductor (3) Naturaleza de la vaina (4) Espesor de la vaina en mm	Standar magnéti
(5) Espesor del revestimiento de esmalte	
(6) Flexibilidad, 15% + 1X sobre Al; 25% + 1X sobre Cu 15% + 2X sobre Al; 25% + 2X sobre Cu	P-15% + Cu
(7) Resistencia al choque térmico 1X a 155°C 2X a 155°C	P-5X P-5X
(8) Rigidez dieléctrica, V	1500 V/
(9) Resistencia a la abrasión por frotamientos repetidos nº de pasadas	10 míni 20 medi de 3
(10) Temperatura de pérdida de aislamiento °C, carga 1000 g	215°C
(11) Resistencia al disolvente 50/50, 10 minutos	P
(12) Resistencia al disolvente 70/30, 5 minutos	P
(13) Envejecimiento térmico 100 horas * a 175°C, 3X (sin nylon) 4X (sin nylon)	P (sin : P (sin :
Rigidez dieléctrica, V	Retenci
(14) Resistencia al alargamiento brusco	P

* El ensayo de envejecimiento térmico se efectúa sin vaina de

I

standars mínimos para hilo magnético	Al 1,0744 Nylon 0,0101	Al 1,0744 Nylon 0,0101	Al 1,4376 Nylon 0,0101
	0,0685- 0,0812	0,0711- 0,0762	0,0787- 0,0812
P-15% + 3X sobre Al; 25% + 3X sobre Al	3P	2P 1F	3P
P-5X	3P	3P	3P
P-5X	3P	3P	3P
500 V/0,0254 mm	8,4 10,2 9,3	12,4 11,7 12,3	14,2 10,0 12,8
0 mínimo	34	34	46
0 medio	35	38	37
e 3	32	32	29
15°C	338 302 334 242 332	266 306 315 316 317	350+ 228 252 350+ 214
.....	P	P	P
.....	P	P	P
(sin nylon)	3P	3P	3P
(sin nylon)	3P	3P	3P
retención 2/3	12,5 15,3 15,1	16,0 13,9 14,0	13,8 15,2 9,4
	P	P	P

.ina de nylon.

T A B L A I (fi

(1)	Al	Cu	Cu	Cu	Cu
(2)	1,4376	0,7213	0,7213	0,5689	0,5689
(3)	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon	Nylon
(4)	0,0152	0,0101	0,0076	0,0076	0,0076
(5)	0,0762- 0,0787	0,058- 0,066	0,05588- 0,0660	0,060- 0,063	0,058- 0,060
(6)	3P	3P	3P	3P	3P
(7)	2P 1F 3P	3P 3P	3P 3P	3P 3P	3P 3P
(8)	22,7 13,2 10,1	11,2 9,6 9,0	12,4 10,7 10,9	11,2 12,7 11,5	9,0 9,4 9,0
(9)	32 38 29	46 43 47	49 32 44	38 28 49	29 28 26
(10)	350+ 350+ 350+ 238 350+	316 297 311 314 309	287 298 287 289 306	270 307 283 266 253	260 258 251 269 267
(11)	P	P	P	P	P
(12)	P	P	P	P	P
(13)	3P 3P 13,4 10,3 10,9	3P 3P 15,1 10,2 13,2	3P 3P 9,8 11,9 12,7	3P 3P 14,3 13,4 15,6	3P 3P 14 10 13
(14)	P	P	P	P	P

I (final)

Cu 0,5689 Nylon 0,076	Cu 0,6375 Nylon 0,0101	Cu 0,6375 Nylon 0,0101	Al 0,635 Nylon 0,0101	Al 0,635 Nylon 0,0101
0,0558- 0,0609	0,058- 0,060	0,058- 0,060	0,071- 0,078	0,071- 0,078
3P	2P 1F 3P	2P 1F 3P	3F 3P	3P ---
3P 3P	2P 1F 3P	3P 3P	2P 1F 2P 1F	3F 3P
9,0 9,4 9,0				
29 22 26	25 27 33	31 25 41	100+ 100+ 100+	63 40 54
260 258 251 269 267	253 256 245 266 257	240 251 251 242 251	282 276 270 282 309	312 305 288 278 292
P	P	P	P	P
P	P	P	P	P
3P 3P	P P	P P	P P	P P
14,8 10,2 13,1	9,6 8,6 13,1	15,4 14,4 14,8	13,4 13,7 14,3	16,6 14,8 14,3
P	P	P	P	P

Las condiciones utilizadas en la torre de hilo durante la preparación del hilo aislado que figura en la Tabla I corresponden a velocidades de pasada del hilo que varían entre 21,33 y 24,38 metros/minuto para hilo de cobre y de 11,58 a 15,24 metros/minuto para hilo de aluminio y temperaturas de 490 a 530°C a nivel de los paneles radiantes, 380 a 420°C arriba y 250 a 315°C en la parte baja de la torre. El hilo se ha sometido a una preparación clásica y a un recocido antes de la aplicación del revestimiento es-

5 maltado. Se han determinado y se indican en la tabla numerosas propiedades del revestimiento y del hilo así obtenido. Los resultados que se presentan en la tabla I muestran claramente la eficacia de las composiciones de la presente invención para obtener hilo magnético aislado de alta calidad.

10 Las propiedades obtenidas soportan favorablemente la comparación con hilo magnético aislado con la ayuda de composiciones de tipo anterior y satisfacen a las normas y especificaciones requeridas en la producción de hilo magnético en cantidades comerciales.

20 Un ensayo suplementario que ilustra la eficacia del revestimiento aislante del hilo magnético preparado según el presente invento es el ensayo de calcinación de rotor bloqueado. Se bobina hilo magnético sobre un rotor que se incorpora a un motor. Se bloquea el rotor para impedir

25 toda rotación y se aplica una corriente al estator. Se mide el tiempo hasta el deterioro y la temperatura de los bobinados. En ensayos de calcinación con rotor bloqueado efectuados sobre estatores que comprenden bobinados principales

de cobre de 0,9118 mm y bobinados de arranque de cobre de 0,4038 mm, utilizando sea el Alkanex, sea la composición del presente invento como aislante del hilo magnético, el aislante de hilo a base de Alkanex se calcina de modo típico en aproximadamente 50 segundos, mientras que el hilo magnético aislado con la composición del presente invento que comprende o no acelerador en el esmalte resiste casi 10 veces más tiempo o por término medio entre 490 y 500 segundos. En una serie de ensayos, las temperaturas de los bobinados de arranque y de los bobinados principales eran a partir del segundo 50 respectivamente de 360 y 100°C y después de 500 segundos, las temperaturas eran respectivamente de 470 y 290°C.

- . -

R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Procedimiento para la preparación de una composición de revestimiento para el esmaltado de hilos de bobinado, que consiste esencialmente en preparar una resina de poliéster, disolver a continuación esta resina en un sistema de disolventes orgánicos miscibles en agua, añadir luego una base nitrogenada volátil a la solución del poliéster en cantidad suficiente para hacer soluble el poliéster en agua, añadir también agua para formar una solución acuosa del poliéster, disolver después un oligómero de diamina en un sistema de disolventes orgánicos miscibles en agua, y añadir a continuación una base nitrogenada volátil a la solución de oligómero en cantidad suficiente para hacer el oligómero soluble en agua y agua para obtener una solución acuosa del oligómero de diamina, mezclando luego las soluciones acuosas del poliéster y del oligómero de diamina para obtener una composición de revestimientos utilizable en una torre de hilo para aplicarse en hilo magnético.

2. Procedimiento para la preparación de una composición de revestimiento para el esmaltado de hilos de bobinado, según la reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de que la resina de poliéster es una resina soluble en agua, derivada de neopentilglicol, de trimetilolpropano, de ácido isoftálico y de anhídrido trimelítico, en tanto que el oligómero de diamina es un oligómero ácido ortoámico-diamina soluble en agua derivado del metileno dianilina y del (acetoxi-2-gliceril-1,3)-4,4'-bis-anhidrotrime-

tilato.

3. Procedimiento para la preparación de una composición de revestimiento para el esmaltado de hilos de bobinado, según las reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza por el hecho de que el poliéster y el oligómero de diamina se incorporan a un contenido en peso de aproximadamente 9 a 1 respectivamente para formar una composición de revestimientos con un contenido en sólidos comprendida entre aproximadamente 30 y 35% en peso.

4. Procedimiento para la preparación de una composición de revestimiento para el esmaltado de hilos de bobinado, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que consiste en preparar la resina de poliéster, en disolver esta resina en un sistema de disolventes orgánicos miscibles en agua, en disolver el oligómero de diamina en un sistema de disolventes orgánicos miscibles en agua, en mezclar la solución de poliéster con la solución de oligómero de diamina en la proporción de 9 partes en peso de poliéster por una parte en peso de oligómero de diamina, en añadir una base nitrogenada volátil a la mezcla en cantidad suficiente para hacer el poliéster y el oligómero de diamina solubles en agua y en diluir el sistema con agua en cantidad tal que el disolvente esté formado por lo menos por 80% en peso de agua.

5. Procedimiento para la preparación de una composición de revestimiento para el esmaltado de hilos de bobinado, según las reivindicaciones 1 a 4, que se caracteriza por el hecho de que la resina de poliéster soluble en

~~A~~

agua se obtiene haciendo reaccionar: 18 a 47 moles por ciento de neopentilglicol; 8 a 38 moles por ciento de trimetilolpropano, o trimetililetano o mezclas de éstos; 19 a 38 moles por ciento de ácido isoftálico; 0 a 14 moles por ciento de ácido adípico y 7 a 14 moles por ciento de anhídrido trimelítico; en tanto que el oligómero de ácido ortoámico-diamina soluble en agua se obtiene haciendo reaccionar m moles de metilendianilina, y (m-1) moles de (acetoxi-2-gliceril-1,3)-4,4' bis-anhidrotrimelitato en el que m tiene un valor comprendido entre 2 y aproximadamente 7, teniendo el poliéster un índice de ácido comprendido entre 50 y 70 y un valor en hidróxilo comprendido entre 250 y 300; mientras que la composición de revestimiento tiene un contenido en sólidos que oscila entre 25 y 40% en peso, y la resina de poliéster y el oligómero de ácido ortoámico-diamina se encuentran en una proporción en peso que oscila entre 1/1 y 20/1, respectivamente.

6. Procedimiento para la preparación de una composición de revestimiento para el esmaltado de hilos de bobinado, según la reivindicación 5, que se caracteriza por el hecho de que queda prevista la incorporación de un acelerador a base de kelato de titanio.

7. Procedimiento para la preparación de una composición de revestimiento para el esmaltado de hilos de bobinado, según la reivindicación 5, que se caracteriza por el hecho de que se añade además un agente de regulación de la fluidez.

8. Procedimiento para la preparación de una

composición de revestimiento para el esmaltado de hilos de bobinado, según la reivindicación 5, que se caracteriza por el hecho de que el disolvente de la solución está constituido por lo menos por un 80% de agua aproximadamente.

- 5 9. Procedimiento para la preparación de una composición de revestimiento para el esmaltado de hilos de bobinado.

La presente memoria descriptiva consta de treinta y cinco hojas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Barcelona, 18 de enero de 1978

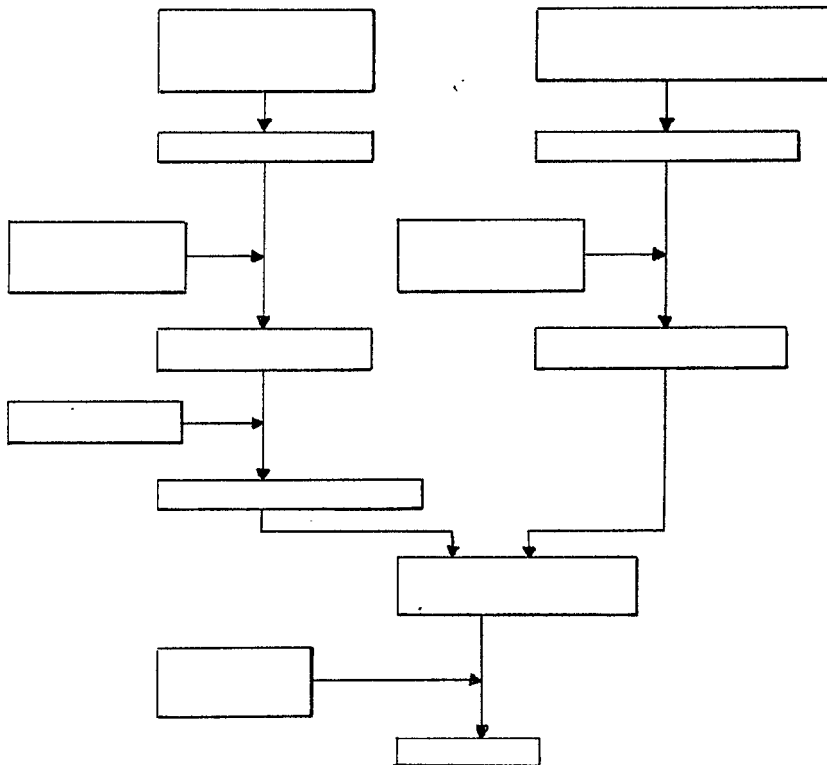
AISMALIBAR, S. A.

p.a.



#

FIG. 1



28263/2

Barcelona, 18 de enero de 1978
P.a.

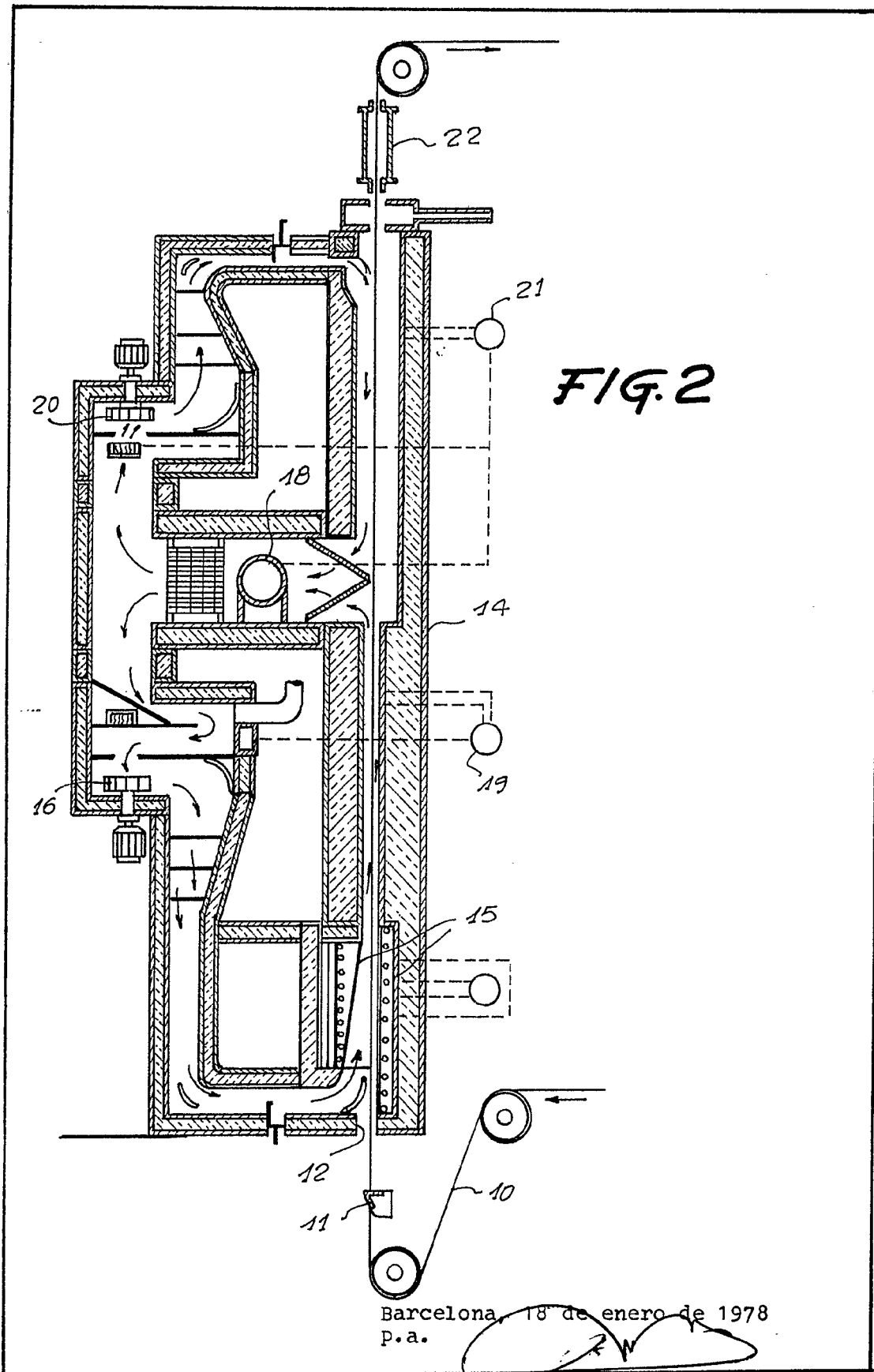


FIG. 2

Barcelona, 18 de enero de 1978
P.a.

20263/2