

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	473023	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	1-Septiembre-1.978		

PATENTE DE INVENCION

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

60	PRIORIDADES:	62	FECHA	63	PAIS
	61	NUMERO	13-9-77		E.U.A.
		832.862			

47	FECHA DE PUBLICIDAD	61	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			D02J		

64	TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PARA COMUNICAR UNA CARGA ELECTRICA A UNA ATMOSFERA"	

71	SOLICITANTE (ES)
LESTER LABORATORIES, INC (File 33967/37600)	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
2370 Lawrence Street, Atlanta, Georgia 30344, Estados Unidos de América	

72	INVENTOR (ES)
Lester Allan Friedman, Jr, James Douglas Faulkner y Allen Dupree King, Jr.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-69.767)	

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un procedimiento y composición para comunicar cargas eléctricas a atmósferas gaseosas, tales como corrientes de aire. Más en particular, las cargas eléctricas se comunican a una atmósfera gaseosa por pulverización en la corriente de una solución acuosa que contiene un compuesto de amonio cuaternario y un tensioactivo.

El frotamiento entre objetos de diferentes estructuras moleculares crea cargas eléctricas estáticas. Este problema es particularmente agudo en la industria textil, donde ciertas operaciones de tratamiento textil requieren contacto de frotamiento entre un hilo y diversos dispositivos mecánicos. Dependiendo de la naturaleza del hilo, se acumulan cargas positivas o negativas, y a menudo conducen a consecuencias perjudiciales. Por tanto, un medio económico y sin riesgos, para controlar la electricidad estática tanto positiva como negativa, es de considerable interés para la industria textil.

En el pasado se han hecho muchos intentos para neutralizar la electricidad estática. En la industria textil se han empleado básicamente dos enfoques. Un enfoque implica dispositivos electrostáticos de descarga corona, y el otro emplea aditivos químicos, que se introducen en sistemas de lavado de aire existentes en las instala-

ciones textiles. Independientemente del dispositivo específico empleado, la eficacia de estos métodos depende de su capacidad para introducir partículas cargadas submicroscópicas en la inmediata vecindad en que tiene lugar la acumulación estática objetable.

Los dispositivos de descarga corona padecen de su incapacidad para producir cargas duraderas sobre las partículas de que dependen. Las cargas de corta vida ayudan, pero no lo suficiente para satisfacer las necesidades de una instalación textil.

La mayoría de las formulaciones antiestáticas vendidas para uso en lavadores de aire padecen de falta de flexibilidad, ya que solo son capaces de resolver la mitad del problema existente en el control de la electricidad estática; es decir, son capaces de neutralizar las cargas estáticas positivas, con exclusión de las cargas estáticas negativas. No se ha hallado que sean adecuadas para neutralizar simultáneamente cargas estáticas positivas y negativas.

Una composición y método para electrificar una atmósfera gaseosa se exponen en la patente de los EE. UU. 3.924.157, de Peters y McAmish, y cedida al cesionario de la presente solicitud de patente. Esta patente enseña que se puede pulverizar una solución acuosa de bórax y un tensioactivo en una corriente gaseosa, para comuni-

car una carga eléctrica positiva a la corriente. En otras palabras, se comunica una carga positiva neta a la corriente de gas usando esta composición. La composición y método han disfrutado de un cierto grado de éxito comercial, pero, debido a que la composición contiene una cantidad relativamente grande de bórax, es necesario vender la composición en forma de pasta o polvo. Para venderla en forma de solución se necesitaría una cantidad de agua tan grande que haría antieconómico su transporte y manipulación. Sería ideal que se pudiese proporcionar una composición capaz de neutralizar las cargas estáticas tanto positivas como negativas. También sería ideal que tal composición se pudiera hacer adecuada para venta en forma líquida.

La patente de los EE.UU. 3.939.080 y la patente de los EE.UU. 3.984.731 también exponen una composición y método para neutralizar electricidad estática. Estas patentes enseñan que se puede añadir cloruro de dodecibenciltrietilamonio a un lavador de aire que suministra un flujo de aire a una habitación en la que hay electricidad estática presente. La composición padece de las mismas deficiencias indicadas respecto a otras formulaciones antiestáticas para uso en lavadores de aire; concretamente, solo se neutraliza un tipo de carga estática en medida apreciable, y en este caso es las cargas estáticas negativas. Así, el cloruro de dodecibenciltrietilamonio

trabaja de manera similar a una mezcla de bórax y un tensioactivo, ya que cada uno comunica a una corriente de aire una carga neta predominantemente positiva.

5 También se conocen en la técnica otros métodos para comunicar carga a una atmósfera gaseosa, pero cada uno tiene sus limitaciones propias. Por ejemplo, se ha hallado que simplemente poner en contacto una corriente gaseosa con una pulverización de agua es suficiente para comunicar una carga eléctrica a la corriente.

10 En otros casos se aplica un potencial eléctrico alto a la pulverización de agua, antes de ponerla en contacto con la corriente gaseosa. Estos métodos no han resultado enteramente satisfactorios, debido a la energía eléctrica requerida, riesgos de seguridad implicados, y roturas periódicas del equipo.

15 Aún otros métodos implican el uso de sustancias radiactivas. Estos métodos no han resultado enteramente satisfactorios debido al coste de los materiales radiactivos, y a los riesgos implicados en la manipulación de tales materiales. Además, los sistemas que emplean materiales radiactivos pueden ser bastante costosos, debido a las precauciones que se han de disponer.

20 Así, existe en la técnica la necesidad de un procedimiento y composición para descargar la acumulación estática, tanto positiva como negativa. El procedimiento

25

y la composición deben ser de coste relativamente bajo, bastante simples, y sin riesgo en el uso, sin necesidad de equipo costoso. El procedimiento y la composición deben ser adecuados, idealmente, para uso con sistemas de lavado de aire existentes en instalaciones textiles. Preferiblemente, la composición debe ser susceptible de venta en forma líquida, para facilidad de manipulación y para facilidad de introducción en los sistemas de pulverización. La composición debe tener también larga vida en almacenamiento.

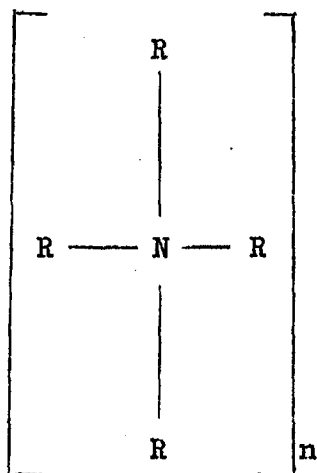
RESUMEN DE LA INVENCION

Por tanto, la presente invención ayuda a alcanzar esas necesidades de la técnica proporcionando un procedimiento para comunicar carga eléctrica a una corriente gaseosa, poniendo en contacto la corriente con una composición acuosa. La corriente resultante, tratada de esta manera, es capaz de neutralizar simultáneamente las cargas estáticas, tanto positivas como negativas, sobre objetos con los que la corriente entra en contacto.

Más en particular, el procedimiento de la presente invención comprende poner en contacto una atmósfera gaseosa con una solución acuosa consistente esencialmente en aproximadamente 0,5 a aproximadamente 20 ppm de al menos un compuesto de amonio cuaternario, de fórmula:

5

10



X (I)

15

20

25

Cada uno de los grupos R del compuesto de amonio cuaternario puede ser el mismo, en cuyo caso se elige del grupo que consta de grupos alifáticos C₃ a C₈, sustituidos o sin sustituir, o de grupos cíclicos C₃ a C₈, sustituidos o sin sustituir. Alternativamente, los grupos R no necesitan ser iguales, en cuyo caso uno o dos de los grupos R se pueden elegir independientemente de grupos alifáticos o cíclicos C₃ a C₁₈, sustituidos o sin sustituir, y los grupos R restantes se eligen independientemente de grupos metilo o etilo sustituidos o sin sustituir. El anión X es un anión inorgánico. El compuesto de amonio cuaternario es soluble en agua en magnitud de al menos aproximadamente 0,5 ppm a aproximadamente 20°C. La solución acuosa con-

5 tiene también aproximadamente 0,5 a aproximadamente 50 ppm de al menos un tensioactivo susceptible de ser disuelto en agua, que tenga una tensión superficial de aproximadamente 72,75 dinas/cm a 20°C, para formar así una solución tensioactiva que tiene una tensión superficial de aproximadamente 38 a aproximadamente 60 dinas/cm a 20°C, cuando la solución tensioactiva contiene aproximadamente 0,0005 a aproximadamente 0,1 por ciento en peso del tensioactivo. El tensioactivo y el compuesto de amonio cuaternario están en proporción en peso de tensioactivo:compuesto de amonio cuaternario de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 10:1. La atmósfera resultante tras tratamiento con la solución acuosa es capaz de neutralizar simultáneamente cargas estáticas positivas y negativas, sobre objetos con los que la atmósfera tratada entra en contacto.

10 La presente invención proporciona también una composición para realizar el procedimiento de la presente invención. Más particularmente, la composición de la presente invención comprende una solución acuosa consistente esencialmente en aproximadamente 0,5 a aproximadamente 20 ppm de al menos uno de los compuestos de amonio cuaternario antes mencionados, y aproximadamente 0,5 a aproximadamente 50 ppm de al menos uno de los tensioactivos antes mencionados. El tensioactivo y el compuesto de amonio cuaternario están en proporción en peso de tensioactivo:com

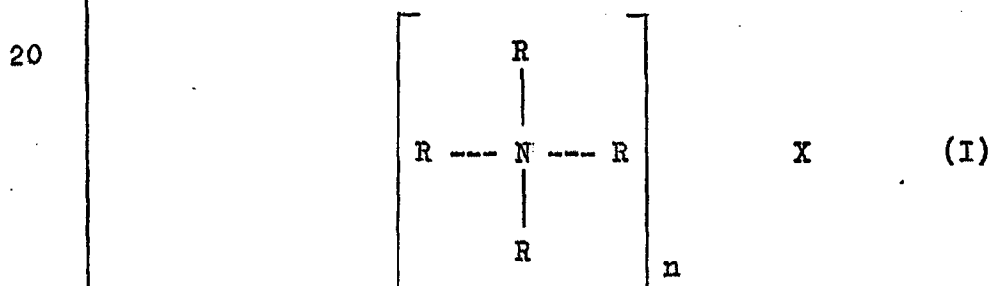
5 puesto de amonio cuaternario de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 10:1. La solución acuosa es susceptible de ser pulverizada en una primera atmósfera, para formar una segunda atmósfera capaz de neutralizar simultáneamente cargas eléctricas estáticas positivas y negativas, sobre objetos que entran en contacto con la segunda atmósfera.

BREVE DESCRIPCION DEL DIBUJO

10 La figura es una ilustración diagramática del aparato empleado en los ejemplos expuestos más adelante.

DESCRIPCION DETALLADA

15 La composición de la presente invención consiste esencialmente en una solución acuosa de al menos un compuesto de amonio cuaternario y al menos un tensioactivo distinto de un compuesto de amonio cuaternario. El compuesto de amonio cuaternario empleado en la presente invención tiene la fórmula general:



Los grupos R de la fórmula (I) pueden ser idénticos entre ellos, o diferentes entre ellos.

5 En una realización de la presente invención, cada uno de los grupos R tiene el mismo número de átomos de carbono, y se elige del grupo que consta de grupos alifáticos C_3 a C_8 , sustituidos o sin sustituir. Si los grupos R contienen demasiados átomos de carbono, la solubilidad en agua del compuesto de amonio cuaternario puede estar afectada adversamente. Esto puede requerir el uso de disolventes auxiliares, miscibles con agua, en la preparación de una solución acuosa del compuesto de amonio cuaternario, disolviendo primero el compuesto de amonio cuaternario en el disolvente miscible con agua, y disolviendo luego la solución resultante en agua. Los grupos alifáticos pueden ser de cadena ramificada o recta. Desde luego, se entenderá que los grupos alifáticos pueden ser estereoisómeros. Preferiblemente, los grupos alifáticos son grupos alcohol, debido a la fácil disponibilidad de compuestos de amonio cuaternario que contienen tales grupos. Son típicos de tales compuestos el cloruro de tetrabutilamonio y bromuro de tetrabutilamonio, siendo este último compuesto particularmente preferido en la presente invención. El grupo alifático también puede ser insaturado, por ejemplo etilénicamente insaturado, en cuyo caso se debe esperar que se perfeccione la solubilidad del compuesto de amonio

10

15

20

25

cuaternario en agua.

En otra realización de la presente invención, cada uno de los grupos R tiene el mismo número de átomos de carbono, y se elige del grupo que consta de grupos cíclicos C_3 a C_8 , sustituidos o sin sustituir. Son típicos de estos grupos los grupos cicloalifáticos, tales como grupos ciclobutilo y ciclohexilo, grupos cicloalquenilo, tal como grupos ciclohexeno o ciclohexadieno, y grupos aromáticos, tal como grupos fenilo o bencilo.

En otra realización, los grupos R son diferentes. Más en particular, uno o dos de los grupos R se pueden elegir independientemente de grupos alifáticos o cíclicos C_8 a C_{18} , sustituidos o sin sustituir, y los grupos R restantes se eligen independientemente de grupos C_1 o C_2 sustituidos o sin sustituir. Aquí, de nuevo, hay amplio margen para elegir grupos alifáticos de cadena rectilínea o ramificada, saturados o insaturados. Preferiblemente, el grupo alifático es alcoholo, pero el grupo alifático también puede contener insaturación, tal como insaturación etilénica. Cuando uno o más de los grupos R es cíclico, cada uno será típicamente cicloalcoholo, cicloalquenilo o aromático. Son típicos de los compuestos dentro de esta clase los haluros de n-alcoholbencilamonio, tal como los cloruros y bromuros. Los compuestos preferidos dentro de este grupo son mezclas de cloruros de n-al

cohidimetilbencilamonio y cloruros de n-alcohidimetilbencilamonio, donde los grupos alcoholo son mezclas de grupos alcoholo C_{12} a C_{18} . Son particularmente preferidos tales compuestos en los que el n-alcoholo del cloruro de dimetilbencilamonio es una mezcla que contiene, en tanto por ciento en peso, aproximadamente 60% de grupos C_{14} , aproximadamente 30% de grupos C_{16} , aproximadamente 5% de grupos C_{12} y aproximadamente 5% de grupos C_{18} , y el n-alcoholo del cloruro de dimetiletilbencilamonio es una mezcla que contiene, en tanto por ciento en peso, aproximadamente 50% de grupos C_{12} , aproximadamente 30% de grupos C_{14} , aproximadamente 17% de grupos C_{16} y aproximadamente 3% de grupos C_{18} . Estos compuestos son vendidos bajo la marca registrada BARQUAT 4280Z por Lonza, Inc.

El valor de n en la fórmula (I) es 1, 2 o 3. Este valor está generalmente impuesto por la valencia del anión X, que puede ser cualquier anión inorgánico, siempre que el compuesto de amonio cuaternario sea soluble en agua en magnitud de al menos aproximadamente 0,5 ppm a aproximadamente 20°C. Son típicos de los aniones inorgánicos adecuados los haluros, tales como F, Cl, Br e I, y el sulfato, nitrato y fosfato. Se prefieren el cloruro y bromuro.

Se entenderá que los grupos R pueden estar sustituidos con hidrocarburos. Por ejemplo, los grupos R

pueden ser aralcohilo o alcarilo. Aunque se prefiere que los grupos R de la fórmula (I) sean hidrocarburos, uno o más de los grupos R pueden estar sustituidos. Por ejemplo, uno o más de los grupos R puede estar sustituido con al me-
5 nos un miembro elegido del grupo que consta de Cl, F, Br, I, OH, NO₂, HSO₃, NH₂-, NH=, o un grupo funcional orgánico tal

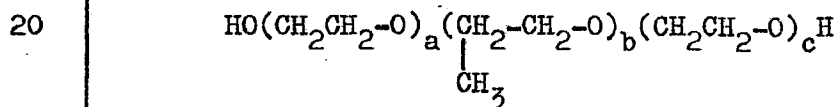
como grupos COOH-, CHO-, $\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C-}$, -O-, $\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C-NH}_2$, -C \equiv N y -CNH₂.
10 Cuando los grupos R están sustituidos, se prefiere que los sustituyentes sean predominantemente hidrófugos.

La cantidad del compuesto de amonio cuaternario de fórmula (I) en la solución acuosa de la presente invención es aproximadamente 0,5 a aproximadamente 20 ppm. Por razones comerciales, es deseable que la solución acuosa de la
15 presente invención esté disponible en forma concentrada, adecuada para dilución con agua antes de introducirla en un sistema de pulverización. Las soluciones adecuadas para este fin contienen aproximadamente 0,005 a aproximadamente 5
20 por ciento en peso, de preferencia aproximadamente 1 a aproximadamente 2 por ciento en peso, del compuesto de amonio cuaternario de fórmula (I). En el uso real en un sistema de pulverización, sin embargo, la cantidad del compuesto de fórmula (I) será aproximadamente 0,5 a aproximadamente
25 20 ppm. dado que tales soluciones acuosas son adecuadas

para pulverización en una atmósfera sin más dilución con agua.

La solución acuosa de la presente invención también contiene al menos un tensioactivo, distinto de un compuesto de amonio cuaternario de fórmula (I). La tensión superficial del agua contra el aire, a 20°C, es 72,75 dinas/cm, y el tensioactivo empleado en la presente invención es susceptible de ser disuelto en tal agua, formando así una solución tensioactiva que tenga una tensión superficial contra el aire de aproximadamente 38 a aproximadamente 60 dinas/cm, a aproximadamente 20°C, cuando la solución tensioactiva contenga aproximadamente 0,0005 a aproximadamente 0,1 por ciento en peso del tensioactivo.

Son típicos de los tensioactivos que se pueden emplear en la presente invención los compuestos polioxietilénicos terminados en cada extremo de la molécula por grupos polioxietilénicos hidrófilos. Se pueden representar por la estructura simplificada:



Un ejemplo específico de tal tensioactivo es el Pluronic L-62-LF, que es un condensado de óxido de etileno con una base hidrófoba formada condensando óxido de propileno con

propilenglicol. Es un tensioactivo no iónico que tiene un índice EHL de 6,6, y es un líquido disponible en concentración del 100 por ciento.

5 Otro tensioactivo adecuado para uso en la presente invención es un tensioactivo no iónico que tiene un índice de EHL de 3,0. Un ejemplo de un tensioactivo de este tipo disponible en el comercio es el Pluronic L-61, que tiene una estructura química similar a la del Pluronic L-10 -62-LF. El Pluronic L-61 es un líquido que tiene un peso molecular medio total de aproximadamente 1950, y un peso molecular medio de la base de polioxipropileno de aproximadamente 1750. El Pluronic L-62-LF es un líquido que tiene un peso molecular medio de aproximadamente 2200, del que aproximadamente 1750 está constituido por la base de 15 polioxipropileno. El Pluronic L-61 y Pluronic L-62-LF están disponibles de Wyandotte Chemical Corporation.

El término EHL se usa aquí en su sentido usual, como expresión del equilibrio hidrófilo-lipófilo del tensioactivo. Es una medida del tamaño y la potencia 20 de los grupos hidrófilos y lipófilos del tensioactivo.

Otro tensioactivo adecuado para uso en la presente invención es un sulfonato aniónico. Un ejemplo de un tensioactivo de este tipo disponible en el comercio es el Petro 22. El Petro 22 es un metilnaftalenosulfonato 25 sódico disponible de Petro Chemical Company, Inc.

Otros tensioactivos adecuados son los derivados de dicarboxilato caprílico de imidazolina. Es típico de tales tensioactivos el Cycloteric MV-SF, que es un tensioactivo anfótero disponible de Cyclo Chemicals Corp.

5 Entre otros tensioactivos adecuados se incluyen los alcoholes oxietilados de cadena rectilínea modificados, tal como Plurafac RA-10, que es un tensioactivo no iónico disponible de BASF Wyandotte Industries Chemicals Group.

10 Un tensioactivo particularmente preferido para uso en la presente invención está constituido por una mezcla de Cycloteric MV-SF y Plurafac RA-10, en proporción en peso de 3:2.

15 La cantidad de tensioactivo empleado es aproximadamente 0,5 a aproximadamente 50 ppm. Aunque las soluciones acuosas adecuadas para pulverización en una atmósfera contienen aproximadamente 0,5 a aproximadamente 50 ppm del tensioactivo, las soluciones comerciales antes mencionadas, adecuadas para dilución con agua, contendrán por lo general aproximadamente 0,05 a aproximadamente 10%
20 en peso del tensioactivo. Una solución particularmente preferida para fines comerciales contiene aproximadamente 5% en peso de una mezcla tensioactiva, que está constituida por aproximadamente 3% en peso de Cycloteric MV-SF y
25 aproximadamente 2% en peso de Plurafac RA-10. Esta solu-

ción se puede diluir a la concentración requerida, antes de usarla en un sistema de pulverización.

5 La solución acuosa de la presente invención, que es adecuada para pulverizar en una atmósfera, contiene el tensioactivo y el compuesto de amonio cuaternario en proporción en peso de tensioactivo:compuesto de amonio cuaternario de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 10:1. Una solución preferida contiene el tensioactivo y el compuesto de amonio cuaternario en proporción en peso de aproximadamente 5:1.

10

Tal como aquí se usa, se ha de dar el término "consistente esencialmente en" su significado aceptado en general, que requiere que los componentes especificados estén presentes, pero sin excluir componentes no especificados que no perjudiquen materialmente a las características básicas y nuevas de la invención.

15

El término "pulverización" se ha de entender como el procedimiento de dispersar un líquido en un gas, y entre los productos obtenidos por tal procedimiento se incluyen las pulverizaciones, neblinas y nieblas. Esencialmente, la operación de pulverización empleada en la presente invención implica la formación de una suspensión o dispersión de diminutas partículas o agrupaciones de diminutas partículas en un gas.

20

El procedimiento de la presente invención im

25

5 aplica tratar una atmósfera con la solución de la invención, donde la atmósfera tratada resultante es capaz de neutralizar simultáneamente las cargas eléctricas estáticas positivas y negativas, sobre objetos con los que dicha atmósfera tratada entra en contacto. En general, la atmósfera será aire. Se pueden emplear otras atmósferas, siempre que los constituyentes de la atmósfera no reaccionen químicamente de manera sustancial con la composición de la presente invención. Así, se puede emplear una atmósfera de gas inerte. Son típicos de los constituyentes de tal atmósfera gaseosa inerte el nitrógeno, y los gases nobles tales como helio, neon, argon, cripton y xenon. La atmósfera puede estar constituida por un solo elemento o compuesto, o mezcla de varios elementos y compuestos. En el término "atmósfera" se pretenden incluir tanto los gases como los vapores. La atmósfera puede estar en forma de una corriente gaseosa en la que se pulveriza la composición de la presente invención.

10
15
20
25 La operación de pulverización empleada en la presente invención se puede efectuar en sistemas de pulverización bien conocidos en la técnica. Hay un cierto número de sistemas de pulverización en uso comercial. Son típicos de tales sistemas las columnas de pulverización, pulverizadores de ciclón, lavadores de aire por venturi, y los lavadores o limpiadores por chorro. En el sistema

de pulverización se incluye generalmente una boquilla de pulverización, o una serie de boquillas de pulverización, que pueden formar, por ejemplo, un distribuidor de pulverización. La presente invención es especialmente útil en lavadores de aire del tipo empleado en instalaciones textiles.

Tal como aquí se usa, el término "boquilla de pulverización" se refiere al dispositivo para romper en gotitas la solución acuosa de la presente invención. En términos generales, la boquilla de pulverización puede ser una boquilla a presión, boquilla rotatoria (atomizador giratorio) o boquilla atomizadora con gas (boquilla de dos fluidos, atomizador neumático). Las boquillas de pulverización empleadas en humidificación de aire, lavado de aire, humidificación, limpieza y lavado de gases son bien conocidas en la técnica. Ejemplos típicos de boquillas se incluyen los pulverizadores de cono macizo de gran ángulo, pulverizadores de ángulo estrecho, pulverizadores de cono hueco, boquillas de pulverización atomizadoras a presión, pulverizadores atomizadores con aire o gas, y rociadores de disco rotatorio.

Se ha hallado que la temperatura tiene efecto sobre el funcionamiento del procedimiento de la invención. Específicamente, se ha hallado que la pulverización de la solución acuosa de la invención en una atmósfera a tempe-

raturas bajas parece tener como resultado una mayor velocidad de descarga de cargas estáticas sobre objetos con los que entra en contacto la atmósfera. Por ejemplo, aunque la temperatura del agua es normalmente de aproximadamente 21 a 24°C, la disminución de la temperatura de una solución acuosa de la presente invención a aproximadamente 14°C refuerza la velocidad de descarga de cargas estáticas tanto positivas como negativas, en aproximadamente 15%.

Cuando la solución acuosa de la presente invención se pulveriza en una atmósfera, se pueden neutralizar las cargas eléctricas estáticas tanto positivas como negativas. Por ejemplo, si una atmósfera tratada según el procedimiento de la presente invención entra en contacto con un objeto que tiene una carga eléctrica estática positiva o negativa, la magnitud de la carga estática se reducirá sustancialmente, e incluso se puede neutralizar completamente. También se pueden neutralizar simultáneamente cargas estáticas positivas y negativas sobre objetos. Esto es particularmente ventajoso en la industria textil, en la que las operaciones de tratamiento pueden originar cargas eléctricas estáticas tanto positivas como negativas. Cuando la composición de la presente invención se emplea en lavadores de aire usuales de una instalación textil, se pueden neutralizar simultáneamente tales cargas eléctricas estáticas, positivas y negativas, sobre diferentes objetos.

Otra característica de la presente invención es que se puede hacer a la medida la composición de la invención, para neutralizar cargas estáticas de diferente magnitud. Esto es posible por el uso de tanto un compuesto de amonio cuaternario como del tensioactivo, antes descritos. El uso del compuesto de amonio cuaternario hace posible neutralizar las cargas negativas sobre objetos, mientras que el uso del tensioactivo hace posible neutralizar las cargas positivas sobre objetos. Así, si se encuentra un ambiente en el que la magnitud de cargas estáticas negativas es mayor que la magnitud de cargas estáticas positivas, se puede emplear una cantidad proporcionalmente mayor de compuesto de amonio cuaternario. A la inversa, si las cargas estáticas positivas son de mayor magnitud, se puede emplear una cantidad menor de compuesto de amonio cuaternario, o un tensioactivo aniónico, o ambas cosas. La magnitud y el tipo de carga se pueden predecir para muchos sistemas usando la serie triboeléctrica, que relaciona sustancias de diversas composiciones, como sigue:

Amianto
Vidrio
Cabello humano
Nylon
Lana.

	Piel
	Plomo
	Seda
	Aluminio
5	Papel
	Algodón
	Acero
	Cera de cierre
	Caucho duro
10	Rayón acetato
	Níquel-cobre
	Latón-plata
	Caucho sintético
	Poliéster
15	Orlón
	Sarón
	Poliétileno
	Teflón
	Caucho de silicona

20 La primera regla al aplicar la serie tribo-eléctrica es que cuanto más separados estén dos materiales en la escala, más fácilmente se genera electricidad estática. La segunda regla es que un material próximo a la parte superior de la serie es positivo respecto a los

25 materiales por debajo de él. Por ejemplo, un hilo de ny

lon que se mueve en contacto con una polea de acero hará que el hilo se cargue positivamente y que la polea de acero se cargue negativamente. Poniendo en contacto estos ma
5 teriales con una atmósfera tratada según el procedimiento de la invención, se pueden neutralizar las cargas eléctricas estáticas, tanto positivas como negativas.

Este resultado es sorprendente, desde luego, ya que sería de esperar que el compuesto de amonio cuaternario y el tensioactivo se contrarrestasen uno a otro, de
10 manera que una atmósfera en la que se pulverizasen sería por sí misma neutra. En otras palabras, sería de esperar que la carga neta de una atmósfera tratada fuese 0. Por alguna razón desconocida, esto no sucede. Una atmósfera
15 tratada según el procedimiento de la invención puede neutralizar simultáneamente las cargas eléctricas estáticas, tanto positivas como negativas.

Otra observación sorprendente hecha durante el curso de la presente invención fué que el compuesto de amonio cuaternario y el tensioactivo son extremadamente
20 eficaces en concentraciones muy pequeñas. Por ejemplo, se ha hallado que unas concentraciones tan bajas como 0,5 ppm para cada ingrediente producen efectos significativos en la neutralización de cargas eléctricas estáticas.

Los resultados conseguidos por el procedimiento y la composición de la presente invención se apre-
25

ciarán más completamente por los ejemplos que siguen. Todas las partes, proporciones, tantos por ciento y relaciones son en peso, a no ser que se indique otra cosa.

5

DESCRIPCION DEL METODO DE ENSAYO Y APARATO

La figura es una ilustración del aparato lavador de aire empleado en los ejemplos siguientes. Se forma una cámara 1 de lavado de aire mediante una tubería 2 de vidrio que tiene un diámetro 3 de aproximadamente 152 mm y una longitud global de aproximadamente 1067 mm. La tubería 2 de vidrio tiene una abertura 4 de entrada en la parte superior, y una tubería 5 de salida cerca del fondo 6 de la tubería 2. El aire entra por la entrada 4, que está separada por aproximadamente 533 mm del centro de la tubería 5.

10

15

20

Se dispone un colector indicado en general en 7, que comprende una bandeja de plástico de 19 litros que contiene una solución 8 acuosa de la composición de la presente invención, u otro material, a pulverizar en la tubería 2 de vidrio.

25

Un tubo 9 de plástico (Tygon), de aproximadamente 16 mm de diámetro interior, está sumergido en la solución 8 y se extiende hasta una bomba 10, que bombea a la solución desde el colector 7, por el tubo 11 de plástico, hasta la boquilla 12 de pulverización. La bomba es un mo

delo 4 MD, manufacturada por Little Giant Co. El tubo 11 es del mismo material que el tubo 9.

5 La tubería 5 está provista de un deflector 14 de plástico contra arrastres, que elimina al líquido arras-
trado que es llevado desde la pulverización 25 en la tube-
ría 2. Cerca del extremo 15 abierto de la tubería 5 está
situada una placa 16 de acero inoxidable, que tiene 15 cm²
y aproximadamente 0,25 mm de espesor. La placa 16 de ace-
ro inoxidable está suspendida mediante un bloque 17 de
10 styrofoam (poliestireno expandido) que se mantiene en su
lugar por medios que no se muestran. Se usa un electróme-
tro Keithley modelo 600B, para vigilar la carga sobre la
placa 16 mediante una sonda 19 estática que se sitúa a
aproximadamente 2-3 milímetros de la superficie de la pla-
ca. El electrómetro 18 también está aislado del entorno
15 mediante bloques 17' de styrofoam. Se dispone una carga
eléctrica sobre la placa 16 de acero inoxidable mediante
una fuente 20 de energía a 1000 v., que tiene terminales
positivos (+) y negativos (-). Esto se efectúa poniendo
20 en contacto la placa 16 de acero inoxidable con la sonda
21 conectada a la fuente 20 de energía a través de un hi-
lo 22. De nuevo, la fuente 20 de energía está aislada del
entorno mediante bloques 17" de styrofoam. El aparato eléc-
trico se pone a tierra a través de una tubería de agua,
25 para minimizar los efectos de las corrientes parásitas.

5 Durante el funcionamiento, el sistema se activa poniendo en marcha la bomba 10, que recircula la solución 8 acuosa del colector 7 a la boquilla 12 de pulverización. Esto hace que entre por la entrada 4 un flujo suave de aire. Se ha hallado que se prefiere el flujo laminar de la atmósfera en la que se pulveriza la solución. El flujo turbulento parece disminuir la velocidad a que se neutraliza la carga sobre la placa 16. Aunque la razón de esto no se entiende del todo, puede ser causado porque los portadores de carga entren en contacto con las paredes del aparato. Dado que la salida 6 de la tubería 2 está sumergida en la solución 8 acuosa, el aire que entra por la entrada 4 de la tubería 2 ha de salir por la tubería 5, estando causado el flujo de aire por las tuberías 1 y 5 por el efecto venturi que se origina en la boquilla 12.

10
15
20
25 Luego se dispone una carga eléctrica, positiva o negativa, en la placa 16 de acero inoxidable, mediante la fuente 20 de energía y sonda 21. Como se muestra en la figura, se ha dispuesto sobre la placa 16 una carga positiva. Si se circula agua corriente por el aparato de lavado de aire representado en la figura, la aguja del electrómetro 18 volverá a su posición central, o de cero, como lo indica la línea de trazos de la figura. Esto significa que la carga positiva aplicada a la placa 16 de acero inoxidable ha sido neutralizada por la atmósfera que sale de

la tubería 5. La placa conservará su carga por un tiempo esencialmente indefinido si se bloquea la corriente de aire de la tubería 5, p.ej. mediante una hoja de cartón.

5 Se ha hallado que esta disposición es conveniente para ensayar diversas soluciones acuosas y determinar su efecto sobre cargas eléctricas positivas y negativas. Los efectos producidos por diversos tipos de soluciones acuosas serán más evidentes por los ejemplos que siguen.

10 En los ejemplos siguientes, el colector 7 se cargó con la solución acuosa indicada en el ejemplo respectivo, y se puso en marcha la bomba 10. La placa 16 se puso inicialmente a tierra, tocándola, mientras se ponía a cero el electrómetro 18, para centrar la escala. Luego se usó la fuente 20 de energía para cargar la placa 16,
15 positiva o negativamente, como se desee (hasta 1000 voltios). Una lectura de 5 indica deflexión total de la escala. Luego se observó el cambio de lectura del electrómetro 18, durante un periodo de 60 segundos, y se registraron las lecturas a intervalos de 10 segundos. Estas medidas
20 dan una indicación de la velocidad de descarga de la carga eléctrica sobre la placa 16. Al final de cada experiencia de 60 segundos se puso a tierra la placa, de manera que se pudiera observar cualquier desviación del medidor;
25 estas se registran como valores de fondo.

La temperatura de la solución pulverizada en la corriente de aire en cada caso era aproximadamente 21°C a no ser que se indique otra cosa. El agua usada en todos los ejemplos era agua corriente, del suministro de agua municipal de la ciudad de East Point, Georgia.

EJEMPLO 1 - EJEMPLO COMPARATIVO USANDO AGUA CORRIENTE

Cuando solo se añadió agua corriente al colector 7, y la placa 16 se cargó positiva y negativamente de manera alternada, se hicieron las siguientes lecturas del electrómetro.

	<u>TIEMPO</u>	<u>CARGA SOBRE LA PLACA</u>	
	<u>(segundos)</u>	<u>Negativa</u>	<u>Positiva</u>
	0	4,6	4,4
	10	4,6	3,1
	20	4,55	2,0
	30	4,55	1,2
	40	4,55	0,6
	50	4,55	0,2
	60	4,2	0,0
	Valor de fondo	0,2	0,1

Estos resultados indican que una pulverización de agua corriente disipa una carga positiva sobre la placa 16 mucho más rápidamente que una carga negativa. De hecho, se ve que una pulverización de agua corriente sola es relativamente ineficaz para neutralizar una carga eléctrica negativa en corto periodo de tiempo.

EJEMPLO 2 - EJEMPLO COMPARATIVO USANDO AGUA + COMPUESTO DE AMONIO CUATERNARIO

Se repite el Ejemplo 1, excepto en que se añade al colector una solución acuosa que contenía 1 ppm de bromuro de tetrabutilamonio (BTBA). Se observaron los siguientes resultados:

	<u>TIEMPO (seg)</u>	<u>CARGA SOBRE LA PLACA</u>	
		(-)	(+)
	0	4,4	4,4
	10	3,4	4,2
	20	2,7	4,1
	30	2,0	4,0
	40	1,5	3,8
	50	0,9	3,7
	60	0,5	3,6
	Valor de fondo	0,0	+ 0,1

1 El BTBA invierte el comportamiento de un sistema basado en
 agua sola. El BTBA en agua neutraliza una carga negativa
 sobre la placa más rápidamente que neutraliza una carga
 positiva.

5

EJEMPLO 3 - EJEMPLO COMPARATIVO USANDO AGUA + TENSIOACTIVO

Se repite el Ejemplo 1, excepto en que se añadió
 al colector 1 una solución acuosa que contenía 1 ppm de
 Pluronic L-62-LF. Se observaron los siguientes resulta-
 dos:

10

	<u>TIEMPO (seg)</u>	<u>CARGA SOBRE LA PLACA</u>	
		<u>(-)</u>	<u>(+)</u>
	0	5,0	5,0
15	10	4,9	2,8
	20	4,7	1,3
	30	4,5	0,5
	40	4,3	0,1
	50	4,2	-0,2
20	60	4,0	-0,3
	Valor de fondo	10,2	0,0

25

Este ejemplo indica que un tensioactivo puede acelerar la
 velocidad de descarga de cargas eléctricas positivas, por

encima de la que se consigue normalmente con agua sola. Aunque la placa quedó realmente algo negativa durante la sexagesimosegunda experiencia, esto puede haber sido debido a que la placa captase exceso de carga de la corriente de aire. Los efectos anteriores se mantienen hasta una concentración de tensioactivo de aproximadamente 6 a aproximadamente 8 ppm, punto en el que la solución se comporta de manera muy similar al agua sola. Es decir, aún es posible neutralizar las cargas positivas, pero la velocidad de descarga no es tan grande como con las concentraciones muy bajas de tensioactivo.

Además, a medida que se aumenta la cantidad de tensioactivo, el comportamiento de la corriente de aire tratada, respecto a una placa cargada negativamente, permanece sustancialmente sin cambiar, mientras que la capacidad de la corriente de aire tratada para descargar una placa cargada positivamente disminuye. Las experiencias a 40 y 80 ppm de L-62-LF ilustran esta tendencia.

20

25

25088

	TIEMPO (seg)	40 ppm		80 ppm	
		(+)	(-)	(+)	(-)
5	0	5,0	5,0	4,8	5,0
	10	4,0	4,9	4,0	4,9
	20	3,1	4,7	3,7	4,7
	30	2,2	4,6	3,1	4,6
	40	1,6	4,5	2,6	4,4
	50	1,2	4,3	2,1	4,2
	60	0,8	4,2	1,8	4,0
10	Valor de fondo	0,0	0,0	0,0	0,0

EJEMPLO 4 - AGUA ± TENSIÓACTIVO ± COMPUESTO DE AMONIO CUA-

15

TERNARIO

Se preparó la siguiente composición:

	<u>PARTES EN PESO</u>
BTBA	1
20 Metilnaftalensulfonato sódico (Petro 22)	5
Inhibidores de corrosión y agentes contra incrustación	14
Agua	80

25 Cuando se añadió esta solución al colector, a las concen-

traciones indicadas a continuación, se obtuvieron los resultados que se exponen en la tabla siguiente:

5	TIEMPO (seg)	100 ppm		125 ppm		175 ppm		275 ppm		1275 ppm	
		(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
	0	4,9	5,0	4,8	5,0	4,9	5,0	4,9	4,9	4,9	5,0
	10	4,3	4,6	4,3	4,6	4,3	4,5	4,3	4,5	4,6	4,6
	20	3,8	4,3	3,9	4,2	3,9	4,1	3,9	4,1	4,3	4,2
10	30	3,3	3,9	3,4	3,8	3,4	3,7	3,5	3,6	3,9	3,9
	40	2,8	3,6	3,0	3,4	3,0	3,3	3,1	3,2	3,6	3,6
	50	2,3	3,3	2,6	3,1	2,8	3,0	2,8	2,8	3,3	3,4
	60	2,0	3,0	2,3	2,9	2,5	2,7	2,5	2,5	3,1	3,1
15	Valor de fondo	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	0	+0,1	0	+0,2

20 Es evidente que los resultados obtenidos con la composición del Ejemplo 4 dependen menos de la concentración. Es decir, la velocidad de descarga de cargas positivas y negativas es menos susceptible a la concentración de la composición de este ejemplo.

25 La composición de la presente invención puede comprender otros aditivos que no perjudiquen material-

mente a su capacidad de neutralizar cargas eléctricas está-
ticas positivas y negativas. Entre los típicos de tales
aditivos que se pueden emplear opcionalmente se incluyen
agentes contra formación de espuma; inhibidores de corro-
sión; antioxidantes; agentes de quelación; colorantes ta-
les como tintes y pigmentos; agentes tampón; lubricantes;
agentes antibacterianos y contra hongos; neutralizadores
de olor; etc.

Las aplicaciones de la composición y el proce-
dimiento de la presente invención serán inmediatamente evi-
dentes para los expertos en la técnica del control de la
electricidad estática. Frecuentemente se generan cantida-
des relativamente grandes y molestas de electricidad está-
tica en fábricas textiles y de papel. La composición y
el método de la presente invención se pueden emplear para
reducir sustancialmente o neutralizar completamente las
cargas eléctricas estáticas, positivas y negativas, de ta-
les ambientes. La composición y el método de la invención
son adecuados para uso en equipo de lavado de aire, del ti-
po usualmente empleado en tales instalaciones. Así, la
presente invención es particularmente ventajosa, ya que no
se requiere frecuentemente ningún equipo costoso adicional.

La presente invención proporciona otras venta-
jas. La composición de la invención está constituida prin-
cipalmente por agua, y por tanto es de coste relativamente

bajo. Además, los otros ingredientes empleados en la composición están fácilmente disponibles. Las composiciones de la presente invención son muy fáciles de preparar, simplemente mezclando los ingredientes entre ellos. Adicionalmente, se pueden vender en forma concentrada, adecuada para dilución en el momento del uso. Dado que la composición de la invención es líquida, es particularmente adecuada para alimentación automática a sistemas usuales de lavador de aire. Además, las composiciones no ofrecen riesgo y son fáciles de manipular, y tienen una vida en almacenamiento relativamente larga. La composición de la presente invención se puede hacer a la medida, para adaptarse a ambientes que contienen cargas eléctricas estáticas, tanto positivas como negativas, de diferentes magnitudes. La presente invención hace posible neutralizar completamente cargas estáticas, de manera predecible, controlable y reproducible.

20

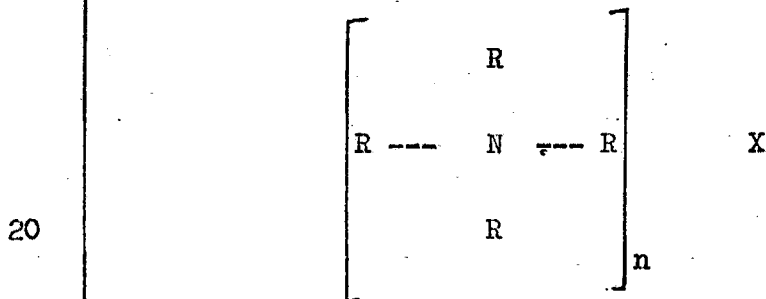
25

25088

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1^a.- Procedimiento para comunicar una carga eléctrica a una atmósfera, comprendiendo dicho procedimiento poner en contacto dicha atmósfera con una solución acuosa, pulverizando dicha solución acuosa en dicha atmósfera, donde dicha solución acuosa consiste esencialmente en:
 (A) aproximadamente 0,5 a aproximadamente 20 ppm de al me-
 15 nos un compuesto de amonio cuaternario de fórmula:



25 donde (1) cada uno de los grupos R es el mismo, y se elige del grupo que consta de grupos alifáticos o cíclicos C₃ a

C_8 , sustituidos o sin sustituir; o (2) uno o dos de los grupos R se eligen independientemente de grupos alifáticos o cíclicos C_8 a C_{18} , sustituidos o sin sustituir, y los grupos R restantes se eligen independientemente de grupos C_1 a C_2 , sustituidos o sin sustituir; X es un anión inorgánico; n es igual a 1, 2 o 3; siendo dicho compuesto de amonio cuaternario soluble en agua en magnitud de al menos aproximadamente 0,5 ppm a aproximadamente 20°C; y (B) aproximadamente 0,5 a aproximadamente 50 ppm de al menos un tensioactivo susceptible de ser disuelto en agua, que tiene una tensión superficial contra el aire de aproximadamente 72,75 dinas/cm a 20°C, para formar así una solución tensioactiva que tiene una tensión superficial contra el aire de aproximadamente 38 a aproximadamente 60 dinas/cm a 20°C, cuando dicha solución tensioactiva contiene aproximadamente 0,0005 a aproximadamente 0,1 por ciento en peso de dicho tensioactivo; y dicho tensioactivo y dicho compuesto de amonio cuaternario están en proporción en peso de tensioactivo: compuesto de amonio cuaternario de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 10:1; y donde la atmósfera tratada resultante es capaz de neutralizar simultáneamente cargas eléctricas estáticas positivas y negativas, sobre objetos con los que entra en contacto dicha atmósfera tratada.

25

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,

donde cada uno de dichos grupos R es un grupo alifático de cadena ramificada o recta.

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde cada uno de dichos grupos R es un grupo alifático sin sustituir.

4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde al menos uno de dichos grupos R es un grupo alcohol insaturado.

5ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde al menos uno de dichos grupos R está sustituido con al menos un miembro elegido del grupo que consta de grupos Cl, F, Br, I, OH, NO₂, HSO₃, NH₂-, NH<, COOH-, CHO-

$\overset{\text{O}}{\parallel}$ -C-, -O- , $\overset{\text{O}}{\parallel}$ -C-NH₂, -C \equiv N, -CNH₂, y donde dicho compuesto de amonio cuaternario es capaz de formar micelas en solución acuosa.

6ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde al menos uno de dichos grupos R es un grupo ariilo sustituido o sin sustituir.

7ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde cada uno de dichos grupos R es un grupo C₄H₉, y X es bromuro.

8ª.- Procedimiento según la reivindicación 7ª, donde cada uno de los grupos R es idéntico.

9ª.- Procedimiento según la reivindicación

1 1ª, donde X es un ión cloruro, fluoruro, bromuro, yoduro,
sulfato, nitrato o fosfato.

5 10ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicho tensioactivo se elige del grupo que consta de (a) un tensioactivo no iónico que tiene un índice de EHL de 6,6; (b) un tensioactivo no iónico que tiene un índice de EHL de 3,0; (c) un tensioactivo anfótero de derivado de dicarboxilato caprílico de imidazolina; (d) un tensioactivo no iónico de alcohol oxietilado modificado de cadena recta; y (e) un sulfonato sódico aniónico.

15 11ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicho tensioactivo está constituido por una mezcla de (a) un tensioactivo anfótero de derivado de dicarboxilato caprílico de imidazolina; y (b) un tensioactivo no iónico de alcohol oxietilado modificado de cadena recta.

20 12ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicha proporción en peso entre tensioactivo y compuesto de amonio cuaternario es aproximadamente 5:1.

25 13ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicha solución acuosa consiste esencialmente en: A) aproximadamente 0,5 a aproximadamente 20 ppm de bromuro de tetrabutilamonio; y (B) aproximadamente 0,5 a

1 aproximadamente 50 ppm de al menos un tensioactivo capaz
de disolverse en agua, que tiene una tensión superficial
frente al aire de aproximadamente 72,75 dinas/cm a 20°C,
5 con lo cual se forma una solución de tensioactivo que tie-
ne una tensión superficial frente al aire de aproxima-
damente 38 a aproximadamente 60 dinas/cm a 20°C cuando dicha
solución de tensioactivo contiene aproximadamente 0,0005 a
aproximadamente 0,1% en peso de dicho tensioactivo; y dicho
10 tensioactivo y dicho compuesto de amonio cuaternario están
en una relación en peso de tensioactivo : compuesto de amo-
nio cuaternario de aproximadamente 1:1 a aproximadamente
10:1, en donde dicho tensioactivo se selecciona del grupo
que consiste en: (1) un tensioactivo de metil-naftalen sul-
15 fonato sódico y (2) un compuesto de polioxietileno termina-
do en cada extremo de la molécula por grupos de polioxieti-
leno hidrófilos, en donde dicho compuesto de polioxietileno
tiene un índice EHL de 6,6 y comprende un producto de reac-
ción formado condensando óxido de propileno con propilen-
glicol.

20 14^a.- PROCEDIMIENTO PARA COMUNICAR UNA CARGA
ELECTRICA A UNA ATMOSFERA.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y
con los fines que se han especificado.

25

27049

1

Esta Memoria consta de cuarenta hojas escritas a máquina por una sola cara.

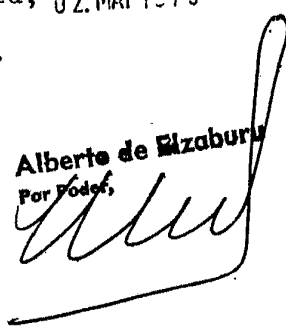
5

Madrid, 02. MAY 1979

P.A.

10

Alberto de Eizaburu
Por Poder,



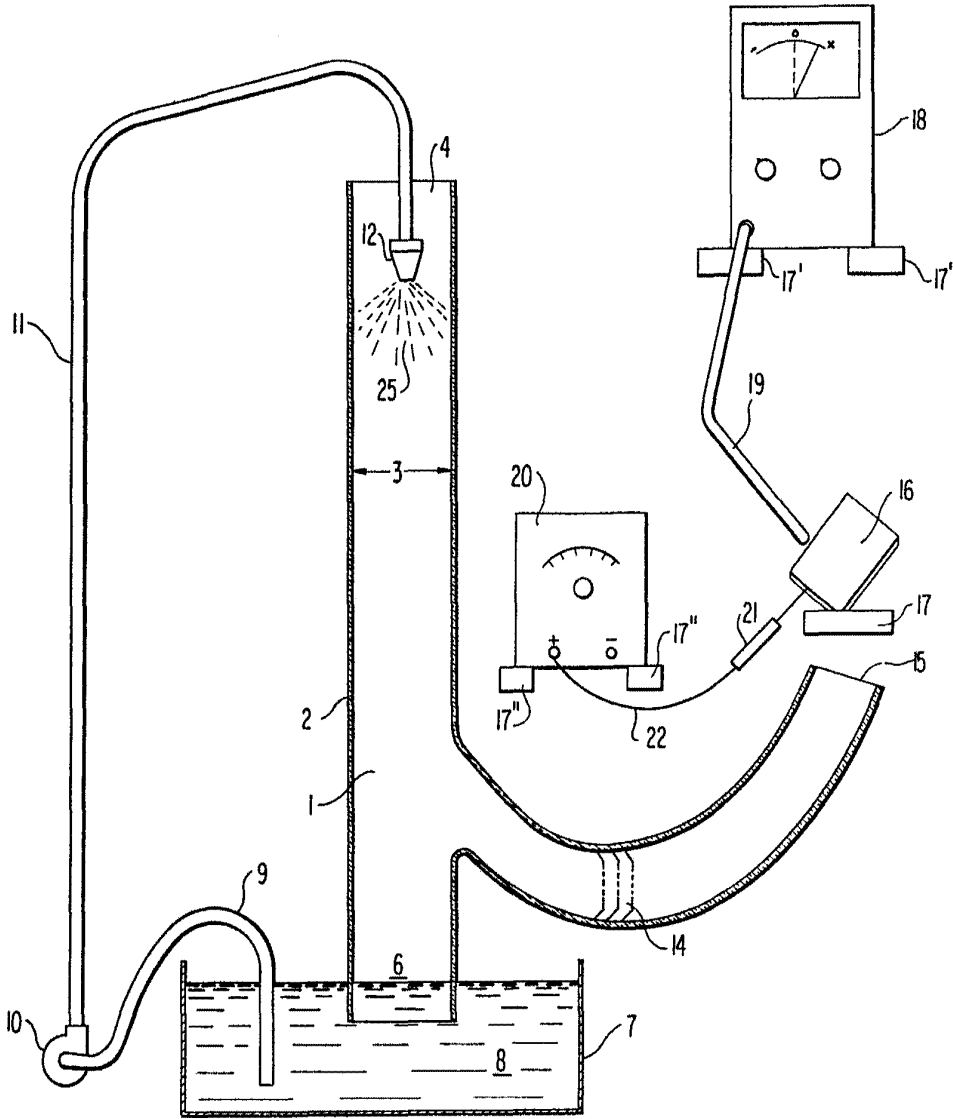
k5

20

25

27049

JL/.



Alberto de Ezaburu
Por Poder,

