

21 NOV 1971



408838

Int. Cl.: C09K; G01M//
B00#

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

RESIDENCIA: WILMINGTON.-DELAWARE 19898.- U.S.A.

ENUNCIADO: "UN PROCEDIMIENTO PARA INDICAR LAS FU
GAS DE UN SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE
CALOR POR COMPRESION DE VAPOR".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 201.120 del 22.11.71

-2-
4 8838



1 Esta invención se refiere a refrigerantes, agentes
de refrigeración y refrigerantes-aceites de refrigeración
coloreados con colorantes de antraquinona para la detección
de fugas. Son especialmente útiles en el campo de los pro-
5 cesos de transferencia de calor por compresión de vapor,
donde los refrigerantes fluocarbonados, por lo menos en par-
te en fase líquida, son sometidos a temperatura elevada,
v.g. en la refrigeración doméstica convencional, en conge-
lación, acondicionamiento de aire, bombeo térmico y máqui-
10 nas térmicas que emplean turbinas propulsoras.

 Mediante la incorporación de colorantes antraqui-
nónicos, con una estructura establecida, a los refrigeran-
tes fluocarbonados, aceites de refrigeración y sus mezclas,
las composiciones resultantes proporcionan una indicación
15 positiva de fugas en cualquier punto en un sistema de trans-
ferencia de calor por compresión de vapor; poseen una estabi-
lidad adecuada a las temperaturas más altas normalmente en-
contradas en los sistemas de refrigeración en presencia de
refrigerantes fluorados, aceites de refrigeración y materia-
20 les de construcción; no interfieren con la operación nor-
mal de este sistema de transferencia de calor y son fácil-
mente eliminadas de las superficies pintadas, por ejemplo
de los acabados de automóviles o armarios refrigeradores.

COMPENDIO Y DETALLES DE LA INVENCION

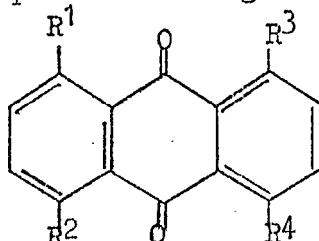
25 La nueva composición es una combinación de:
(A) un líquido de refrigeración seleccionado entre:
 (a) un refrigerante fluocarbonado,
 (b) un aceite de refrigeración o
 (c) una mezcla de (a) y (b) y
30 (B) un colorante,

408838

21 NOV 1954



1 que se caracteriza porque el colorante es un colorante antraquinónico o una mezcla de colorantes antraquinónicos soluble en el líquido de refrigeración y de estructura:



10 donde R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son cada uno de ellos hidrógeno o un grupo anilino sustituido por 1 a 3 grupos alquilo saturados, con un total de 4 a 24 átomos de carbono y donde por lo menos dos y no más de tres de los radicales R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno.

15 El nuevo procedimiento está destinado a señalar las fugas en un sistema de transferencia de calor por compresión de vapor, caracterizado por hacer circular a través del sistema:

una composición de

(A) un líquido de refrigeración seleccionado entre

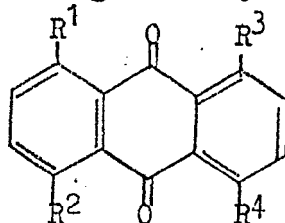
(a) un refrigerante fluocarbonado,

(b) un aceite de refrigeración o

(c) una mezcla de (a) y (b) y

(B) un colorante,

25 caracterizada porque el colorante es un colorante antraquinónico o una mezcla de colorantes antraquinónicos soluble en el líquido de refrigeración y de estructura:



30 donde R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son cada uno de ellos hidrógeno o un



1 grupo anilino sustituido con 1 a 3 grupos alquilo saturados, con un total de 4 a 24 átomos de carbono, y donde por lo menos dos y no más de tres de los radicales R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno.

5 Las composiciones útiles aquí son líquidos de refrigeración que contienen por lo menos alrededor de 0,007 g de un colorante de antraquinona disuelto por cada 100 cc de líquido de refrigeración a 25°C, siendo preferido en la mayoría de los casos alrededor de 0,007 a 1,3 g de colorante por 100 cc de aceite de refrigeración. Por el término "líquido de refrigeración" en el sentido utilizado aquí se entiende un refrigerante fluocarbonado, un aceite de refrigeración o una mezcla de refrigerante fluocarbonado y aceite de refrigeración.

15 Los refrigerantes fluocarbonados útiles y representativos son triclorofluormetano, diclorodifluormetano, clorodifluormetano, 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoretano, 1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoretano, azeótropo de 1,1-difluoretano/diclorodifluormetano, azeótropo de cloropentafluoretano/clorodifluormetano, clorotrifluormetano, azeótropo de clorotrifluormetano/trifluormetano, bromotrifluormetano, trifluormetano, cloropentafluoretano, azeótropo de difluormetano/cloropentafluoretano, azeótropo de cloropentafluoretano/1,1-difluoretano, diclorofluormetano, azeótropo de diclorodifluormetano/clorofluormetano, azeótropo de clorofluormetano/1,2-diclorotetrafluoretano, difluormetano, 1,2-dibromotetrafluoretano, 1,1,1-trifluoretano, 1,1-difluor-1-cloroetano, 1,1-difluoretano, azeótropo de bromotrifluormetano/difluormetano, azeótropo de 1,2-diclorotetra

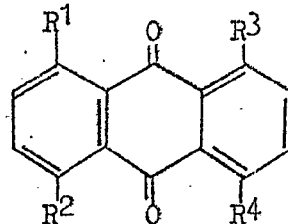


1 fluoretano/diclorofluormetano y azeótropo de hexafluoretano/
trifluormetano. Son preferidos el triclorofluormetano, di-
clorodifluormetano, clorofluormetano, 1,1,2-tricloro-1,2,2-
trifluoretano, 1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoretano, azeótropo
5 po de 1,1-difluoretano/diclorodifluormetano, azeótropo de
cloropentafluoretano/clorodifluormetano y el más preferido
de todos es el diclorodifluormetano.

Los aceites de refrigeración útiles pueden ser
cualquiera de los aceites conocidos en la técnica y común-
10 mente utilizados en los aparatos de transferencia de calor,
v.g. aceites nafténicos, aceites parafínicos, aceites de
benceno alquilado y aceites de poli(silicato de alquilo),
incluidos los aceites de poli(silicato de isobutilo).

15 Cuando el líquido de refrigeración es una mezcla
de refrigerante fluocarbonado y aceite de refrigeración, la
relación de uno a otro no es crítica; sin embargo, se pre-
fiere una relación ponderal de 1:1 aproximadamente.

Los colorantes útiles en esta invención compren-
den un colorante antraquinónico o mezcla de colorantes an-
20 traquinónicos de estructura:



25 donde uno o dos de los sustituyentes R^1 , R^2 , R^3 o R^4 son
anilino, estando sustituido el grupo anilino con 1 a 3 gru-
pos alquilo saturado con un total de 4 a 24 átomos de car-
bono en los grupos alquilo. Estos colorantes pueden ser pre-
30 parados por diversos métodos conocidos, v.g. por reacción

408838

21 NOV 1974



1 de haloantraquinonas con alquilanilinas; por reacción de
diaminoantraquinonas con alquibromobencenos o por reacción
de dihidroxiantraquinonas con alquilanilinas.

5 Los siguientes colorantes son ilustrativos de los
útiles en esta invención: 1,4-bis(2,4,6-trietilanilino)an-
traquinona, 1-(2,4,6-trietilanilino)antraquinona, 1,4-bis(4-
dodecilanilino)antraquinona, 1-(4-dodecilanilino)antraqui-
nona, 1,8-bis(4-dodecilanilino)antraquinona, 1,5-bis(4-dode-
cilanilino)antraquinona, 1,4-bis(4-butilanilino)antraquino-
10 na, 1,8-bis(4-butilanilino)antraquinona, 1,5-bis(4-butilani-
lino)antraquinona, 1-(2,6-bis(2-propil)anilino)antraquinona,
1-(4-ciclohexilanilino)antraquinona y 1,5-bis(4-ciclohexil-
anilino)antraquinona.

15 Aunque los colorantes que cumplen los criterios
establecidos en esta invención son de comportamiento satis-
factorio, algunos colorantes estrechamente afines no son
satisfactorios. Por ejemplo, los colorantes que contienen
grupos hidroxilo, halógeno o amino libres en el núcleo de
20 antraquinonas se descomponen bajo las condiciones de uso
consideradas y la monosustitución aromática de los grupos
amino presentes sobre el núcleo de antraquinona para dar de-
rivados de anilina comunica una estabilidad adecuada a la
molécula mientras que la sustitución alquímica de los grupos
25 amino, como la sustitución con un grupo 2-propilo, no lo
hace.

30 Debe haber por lo menos alrededor de 4 átomos de
carbono en el grupo o grupos alquilo que constituyen los sus-
tituyentes del grupo anilino sobre la molécula de colorante
con objeto de comunicar una solubilidad adecuada al coloran-



1 te en el líquido de refrigeración, especialmente en los re-
frigerantes fluocarbonados.

5 Los productos intermedios deben ser separados del
colorante final para evitar los efectos en general perjudi-
ciales sobre la estabilidad de la mezcla colorante. Por ejem-
plo, en los colorantes de la clase utilizada en esta inven-
ción que han sido preparados por reacción de 1-cloroantra-
quinona con alquilanilinas sustituidas en el núcleo, es muy
importante que la anilina sea separada por lo menos hasta un
10 punto en que quede menos del 0,5 % en peso en la mezcla de
colorante. Si no se hace así, pueden producirse sustancias
alquitranosas en menos de un día cuando el colorante impuro
se calienta a 204°C, en presencia de diclorodifluormetano
refrigerante, aceite de refrigeración y los materiales de
15 construcción del aparato de transferencia de calor por com-
presión de vapor como cobre, aluminio y hierro.

Los colorantes pueden ser purificados por cualquier
medio conocido que resultará evidente al experto en la téc-
nica, según el colorante y el método de síntesis particular
20 implicados. Por ejemplo, la separación de la 4-dodecilanili-
na que no ha reaccionado del colorante, 1-(4-dodecilanilino)
antraquinona preparada por reacción entre la anilina y la 1-
cloroantraquinona, se realiza mejor por precipitación del co-
lorante de una solución metanólica acidulada con HCl por adi-
25 ción de agua, seguido de cromatografía en gel de sílice para
separar las últimas trazas de la anilina.

Los colorantes antraquinónicos rojos son preferi-
dos para uso en las composiciones y procedimientos de la
invencción debido a que el color rojo depositado en el punto
30 de la fuga es más fácilmente advertible que los colorantes



1 azules y verdes de la invención. Los colorantes rojos son
producidos por monosustitución y por 1,5- y 1,8-disustitu-
ción del núcleo de antraquinona. Debido a la mayor facilidad
de preparación, se prefieren los colorantes obtenidos por
5 1-monosustitución. Los más preferidos son los colorantes ro-
jos 1-(4-butilanilino)antraquinona y 1-(4-dodecilanilino)-
antraquinona.

La solubilidad de los colorantes utilizados en es-
ta invención en los refrigerantes fluorocarbonados y en los
10 aceites de refrigeración aumenta con el número de átomos de
carbono en los grupos alquilo que se encuentran como susti-
tuyentes del grupo anilino. Con un grupo alquilo C_{12} susti-
tuyendo en un solo grupo anilino, la solubilidad es la nor-
malmente necesaria, por ejemplo, en un concentrado no desti-
15 nado a constituir la carga total del sistema. Como la difi-
cultad de purificación del colorante aumenta con el conteni-
do en átomos de carbono de los grupos alquilo, se prefiere
no pasar de unos 12 átomos de carbono en uno cualquiera de
los grupos alquilo o de 24 átomos de carbono en total en los
20 grupos alquilo que se encuentran como sustituyentes sobre el
grupo anilino del colorante.

Debe observarse que los colorantes antraquinónicos
utilizados en esta invención no elevan el punto de fluidez
de los aceites de refrigeración comunes por encima del en-
25 contrado para el aceite puro.

Las composiciones utilizadas en esta invención pue-
den ser preparadas e incorporadas a los sistemas de refrige-
ración por diversos métodos. Por ejemplo, el colorante puro
puede ser agregado al sistema antes de cargar el refrigeran-
30 te y el aceite de refrigeración. Alternativamente, el coloran

408838 21



1 te puede ser disuelto en el refrigerante o en el aceite de
 refrigeración, o en una mezcla de ambos, antes de cargarlos
 al sistema por cualquier método conocido. Además, si se de-
 seara introducir en el líquido de refrigeración unas canti-
 5 dades de colorante superiores a la solubilidad normal del
 mismo, pueden emplearse codisolventes inertes como xileno.

Las composiciones utilizadas en esta invención se
 hacen circular a través de los sistemas de transferencia de
 calor por compresión de vapor y además de cumplir su efecto
 10 normal, es decir la transferencia de calor, detectan simul-
 táneamente las fugas producidas en el sistema. Se considera
 que una aplicación especial de las composiciones es la carga
 original de nuevos dispositivos de refrigeración, especial-
 mente en el acondicionamiento de aire para automóviles y en
 15 la adición de refrigerantes complementarios a estos dispo-
 sitivos.

EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos deben ser considerados como
 simplemente ilustrativos de la invención y no como una limi-
 20 tación de la misma. Salvo indicación en contrario, todas las
 cantidades se dan en peso.

EJEMPLO 1

Las solubilidades de varios colorantes útiles en es-
 ta invención fueron medidas en un aceite de refrigeración.
 25 Los aceites de refrigeración útiles deben poseer varias pro-
 piedades tales como estabilidad a altas temperaturas durante
 la compresión del refrigerante, temperaturas que pueden app-
 ximarse a los 204°C; compatibilidad con el refrigerante em-
 pleado; puntos de fluidez y floculación por debajo de la tem-
 30 peratura del evaporador; alta resistencia dieléctrica sufi-

408838

21 NOV 1974



1 ciente para aislar un motor de bomba cubierto y viscosidad
suficiente para cerrar las válvulas y el pistón de la bomba.

Se utiliza un aceite de refrigeración nafténico con
las siguientes propiedades.

5

Aromáticos	38 %
Viscosidad, SUS/210°F (99°C) por el método ASTM D-161	40,8
Punto de fluidez	-43°C
Punto de floculación	-56°C

10 La solubilidad se calcula suspendiendo una serie
de cantidades pesadas de colorante en volúmenes medidos del
aceite, a la temperatura ambiente, y agitando. Las solubili-
dades registradas son las correspondientes a la muestra más
grande que se disuelve completamente. Los resultados se en-
15 cuentran en la Tabla I.

20

25

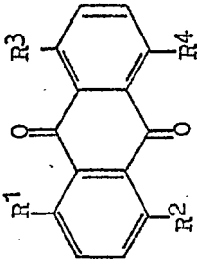
30



408838

TABLA I

Solubilidad de los colorantes en aceite de refrigeración



Colorante núm.	Sustituyentes				Color	Solubilidad en aceite refrigerante (g/100 cc) a 25°C
	R ¹	R ²	R ³	R ⁴		
1	2,4,6-trietilanilino-	2,4,6-trietil-anilino	-H	-H	Azul	2,5
2	2,4,6-trietilanilino-	-H	-H	-H	Rojo	1,5
3	4-dodecilanilino-	4-dodecilanilino	-H	-H	Azul verdoso	> 10
4	4-dodecilanilino-	-H	-H	-H	Rojo	~ 10
5	4-dodecilanilino-	-H	4-dodecilanilino	-H	Rojo	> 10
6	4-dodecilanilino-	-H	-H	4-dodecilanilino	Rojo	> 10
7	4-butilanilino-	4-butilanilino	-H	-H	Azul verdoso	1,5
8	4-butilanilino-	-H	-H	-H	Rojo	1,5
9	4-butilanilino-	-H	4-butilanilino,	-H	Rojo	~ 3,0
10	4-butilanilino-	-H	-H	4-butilanilino	Rojo	1,5
11	2,6-di-(2-propil)-anilino-	-H	-H	-H	Rojo	~ 2,0

10

15

20

25



408838

1 La solubilidad de la 1-(4-butilanilino)antraquinona ensayada en otros aceites de refrigeración y las solubili-
dades así determinadas se encuentran en la siguiente Tabla II.

TABLA II

5	Aceite	Solubilidad en aceite refrigerante (g/100 cc, 25°C)
	Tipo parafínico	0,75
	Tipo alquilbencénico	3,8
	Tipo poli(silicato de isobutilo)	1,3

10 La presencia de hasta 1 g de 1-(4-butilanilino)antraquinona o 1-(4-dodecilanilino)antraquinona en 100 ml de aceite o aceites de refrigeración nafténicos no tiene ningún efecto sobre los puntos de fluidez de los aceites, medidos por el método ASTM D-97-66.

EJEMPLO 2

15 Las solubilidades del colorante 1-(4-butilanilino)antraquinona en diversos refrigerantes fluorados se encuentran en la Tabla III.

20 La solubilidad en clorodifluormetano y en el azeótropo de cloropentafluoretano/clorodifluormetano fué medida cargando 1,00 g de colorante en 50 ml de refrigerante en una probeta de gases de acero inoxidable, de 140 ml, provista de una pata de inmersión y un filtro de vidrio fritado en el extremo abierto de la pata de inmersión. Después de equi-
25 librar a las temperaturas indicadas, los contenidos líquidos se descargaron a través de la pata de inmersión en un vaso tarado. Después de secar, se pesó el residuo. Midiendo la diferencia de pesos, se calculó la cantidad de colorante disuelto.

30 Como el 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoretano (y el



1 triclorofluormetano a -18°C y -1°C) es un líquido a la temperatura indicada, no fué confinado sino simplemente agitado con el colorante y filtrado. El peso del residuo se determinó como en el caso anterior.

5 Otros refrigerantes, normalmente gaseosos pero con unas presiones de vapor más bajas que los refrigerantes tratados en las probetas de acero inoxidable, fueron tratados en contenedores aerosol de 200 ml, equipados análogamente y el peso del residuo fué determinado como en el caso anterior.

10

La solubilidad deseada varía con la calidad tintórea del colorante utilizado; sin embargo, normalmente se prefiere una solubilidad de alrededor de 0,05 g/100 cc de refrigerante, como mínimo. Como la 1-(4-butilanilino)antraquinona es el colorante menos soluble en los refrigerantes fluorados de las composiciones de refrigeración de esta invención, se deduce que todos los otros colorantes son suficientemente solubles en los refrigerantes de la invención.

15

20

Se admite que el aceite de refrigeración en el que los colorantes son solubles atraviesa por lo menos en pequeñas cantidades el sistema de refrigeración. Por lo tanto, se deduce que, incluso en el caso de la mezcla refrigerante citada en último lugar en la Tabla III, cantidades sustanciales del colorante indicador de fugas serán llevadas a todas las partes del sistema. También se admite que los refrigerantes fluorados, en un grado sustancial, son miscibles con los aceites de refrigeración y así, por lo menos en parte, se forma una sola fase de aceite de refrigeración-refrigerante en la que los colorantes son más solubles que en el refrige-

25

30

408838 2



1 rante solo. Por ejemplo, en porcentaje en peso, se ha encon-
 5 trado que la 1-(4-butilanilino)antraquinona es soluble hasta
 el 0,43 % a 25°C y el 0,29 % a -18°C en una mezcla 10:1 en
 peso del azeótropo de cloropentafluoretano/clorodifluormeta-
 no y aceite alquibencénico.

TABLA III

Solubilidad de 1-(4-butilanilino)antraquinona (1) en refrige-
rantes fluorados a diversas temperaturas

10	Refrigerante	Solubilidad (g/100 cc de refrigerante)			
		-18°C	-1°C	10°C	25°C
	Triclorofluormetano	1,1	1,2	1,3	1,3
	Diclorodifluormetano	0,1		0,23	0,03
	Clorodifluormetano	1,1			1,3
	1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoretano	0,17		0,38	0,47
15	1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluor- etano		0,08	0,16	0,24
	1,1-Difluoretano/diclorodifluor- metano (2)	0,16		0,31	0,38
	Cloropentafluoretano/clorodifluor- metano (2)		0,03	0,08	0,14

20 (1) Colorante nº 8 en la Tabla I.

(2) Azeótropo.

EJEMPLO 3

25 La estabilidad térmica de diversos colorantes en
 una mezcla de refrigerante-aceite de refrigeración fué medi-
 da bajo condiciones análogas a las condiciones más severas
 que pueden encontrarse en las condiciones prácticas de refri-
 geración. El grado de degradación indicado en la Tabla IV es
 probablemente varios centenares de veces mayor que el grado
 de degradación que se observaría en la práctica bajo condi-
 30 ciones de operación normales. En los ensayos de este ejemplo,



1 toda la muestra fué expuesta continuamente a altas tempera-
turas mientras que en la práctica solamente una pequeña par-
te de la mezcla es expuesta en cualquier momento a altas tem-
peraturas, es decir, durante la compresión.

5 Los ensayos consistían en cerrar herméticamente en
tubos de vidrio, en ausencia de aire, como es costumbre en
los ensayos de estabilidad en este campo, una mezcla forma-
da por:

10 0,05 % en peso de colorante, basado sobre el peso de la mez-
cla de aceite y diclorodifluormetano,
mezcla, como se indica, de diclorodifluormetano y aceite de
refrigeración nafténico,

un trozo de:

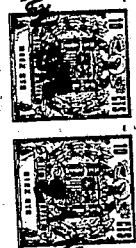
- 15 acero laminado en frío nº 1010
- aluminio TS nº 1100
- cobre purificado.

Los tubos herméticamente cerrados se calentaron en
una estufa a las temperaturas y durante los tiempos indicados.
Se separaron las sustancias volátiles y la materia residual
20 se recogió en benceno. Unas partes alícuotas se analizaron
por espectroscopía en luz visible. Comparando las alturas
de los picos de absorción principales puede calcularse la
cantidad, expresada en porcentaje, de colorante destruido.
Los resultados se encuentran en la Tabla IV.

25

30

408838



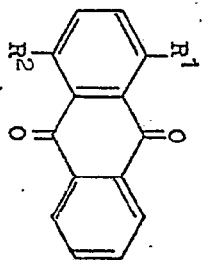
NOV-1976

1

TABLE IV

Estabilidad de los colorantes en aceite de refrigeración nftélico y diclorodifluorometano en presencia de hierro,

cobre y aluminio



Sustituyentes

Colorante num.	R ¹	R ²	Pico abs. princ. (mμ)	Relación CCl ₄ /F ₂ /aceite (vol.)	Temp. °C	Tiempo (días)	Descomposición, (%)
10	2,4,6-trietilani- lino-	2,4,6-trietilani- lino-	630	1	204	1	6,7
1	2,4,6-trietilani- lino-	2,4,6-trietilani- lino-	630	1	204	2	16,5
15	4-dodecilanilino-	-H	510	1	204	1	0,0
4	4-dodecilanilino-	-H	510	1	204	2	10,0
4	4-dodecilanilino-	-H	510	4	149	5	0,0
8	4-butilanilino-	-H	510	4	149	5	0,0
8	4-butilanilino-	-H	510	1	149	5	0,0

20

408838

21



EJEMPLO 4

1

La solubilidad de los colorantes útiles en esta invención en el aceite de refrigeración es al parecer insensible a las bajas temperaturas. Por ejemplo, 0,25 % en peso de

5

1-(4-butilanilino)antraquinona en varios aceites nafténicos no precipita incluso a -50°C .

Se creó una fuga simulada haciendo pasar 0,3 onzas (8,5 g) de diclorodifluormetano por año, especificación típica de la velocidad de fuga en los acondicionadores de aire en la industria del automóvil (excepto en el tapajuntas del árbol donde normalmente se permite una pérdida de 3,2 a 5 onzas/año (90,5 a 141,5 g/año)). La fuga fué detectable fro-

10

tando con un paño blanco al cabo de 8 horas. La mezcla sometida al ensayo consistía en 0,05 g de 1(4-butilanilino)antraquinona en 100 ml de una mezcla 5:1 en volumen de diclorodifluormetano y aceite de refrigeración nafténico.

15

En un segundo ensayo utilizando el mismo colorante y la misma mezcla de refrigerante-aceite que en el caso anterior, pero con una velocidad de fuga de 1,2 onzas/año (34 g/año), se observó una cantidad sustancial de aceite rojo fácilmente visible en el punto de la fuga al cabo de 3,5 días. La misma solución no depositaba colorante no disuelto sobre un filtro de nylon de 35 micras.

20

En general, parece que los tamices moleculares funcionan como medio de secado eficiente para las mezclas de los colorantes utilizados en esta invención con aceites de refrigeración y refrigerantes fluorados. Los colorantes utilizados en esta invención pueden ser separados fácilmente de los acabados para automóviles con disolventes aromáticos, por ejemplo xileno. El método preferido de eliminación del

25

30



1 colorante consiste en colocar un paño empapado en xileno
sobre la mancha durante 10 a 15 minutos para eliminar el
colorante absorbido.

5 En resumen, la Patente de Invención que se solici-
ta deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

10 1.- Un procedimiento para indicar las fugas en un
sistema de transferencia de calor por compresión de vapor,
caracterizado por hacer circular a través del sistema una
composición de:

(A) un líquido de refrigeración seleccionado entre

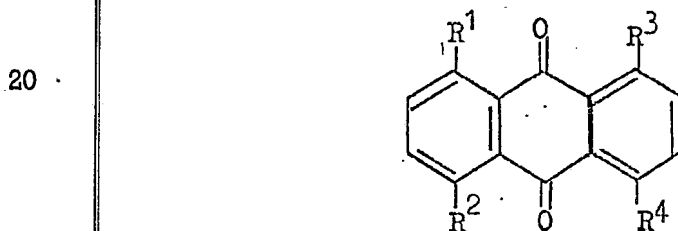
(a) un refrigerante fluocarbonado,

(b) un aceite de refrigeración o

(c) una mezcla de (a) y (b) y

15 (B) un colorante,

caracterizado porque el colorante es del tipo antraquinóni-
co o una mezcla de colorantes antraquinónicos soluble en -
el líquido de refrigeración y de estructura:



25 donde R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son cada uno de ellos hidrógeno o un
grupo anilino sustituido con 1 a 3 grupos alquilo satura-
dos, con un total de 4 a 24 átomos de carbono y donde por
lo menos dos y no más de tres de los radicales R^1 , R^2 , R^3
y R^4 son hidrógeno.

30 *Re*
2.- Un procedimiento según la reivindicación 1,
en el que el líquido de refrigeración es un refrigerante
fluocarbonado constituido por lo menos por una de las si-

19-
408838



1

5

10

15

20

25

30

güentes sustancias: triclorofluormetano, diclorodifluormetano, clorodifluormetano, 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoretano, 1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoretano, azeótropo de 1,1-difluoretano/diclorodifluormetano y azeótropo de cloropentafluoretano/clorodifluormetano.

3.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el líquido de refrigeración es un aceite de refrigeración.

4.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el líquido de refrigeración es una mezcla de un aceite de refrigeración y un refrigerante fluocarbonado seleccionado entre por lo menos una de las siguientes sustancias triclorofluormetano, diclorodifluormetano, clorodifluormetano, 1,1,2-tricloro-1,2,2-trifluoretano, 1,2-dicloro-1,1,2,2-tetrafluoretano, azeótropo de 1,1-difluoretano/diclorodifluormetano y azeótropo de cloropentafluoretano/clorodifluormetano.

5.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1,2,3 o 4, en el que el colorante antraquinónico es 1-(4-butilanilino)antraquinona o 1-(4-dodecilanilino)-antraquinona.

6.- Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: "UN PROCEDIMIENTO PARA INDICAR LAS FUGAS EN UN SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE CALOR POR COMPRESION DE VAPOR".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva, que consta de diecinueve páginas mecanografiadas.

Madrid, 21 noviembre 1.972
BERNARDO UNGRIA
P.P.

kg