

23



427 335

P.- 57.694

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de WARNER-LAMBERT COMPANY

entidad norteamericana Int. Cl.² G02C; A61F

establecida en 201 Tabor Road, Morris Plains, Nueva Jersey 07950, Estados Unidos de América.

por: "UN METODO PARA TRATAR LENTES DE CONTACTO BLAN
DAS"



El presente invento se refiere a un nuevo método para eliminar peróxido de hidrógeno de lentes de contacto blandas antes de la inserción en los ojos después que han sido empapadas en peróxido de hidrógeno con el fin de esterilizar y eliminar organismos indeseables. Este método comprende poner en contacto lentes de contacto blandas tratadas con peróxido de hidrógeno con un sistema acuoso que contiene una cantidad catalítica de un metal de los grupos 4, 5 y 6 de la Tabla Periódica y los elementos lantánidos para efectuar la descomposición catalítica del peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno libre.

Las lentes de contacto blandas se preparan generalmente de ciertos polímeros hidrófilos. Por ejemplo, las lentes blandas vendidas por Bausch and Lomb están formadas de un homopolímero de metacrilato de hidroxietilo (HEMA) reticulado con dimetacrilato de etilenglicol (EDMA). Por otra parte, las lentes de contacto blandas que pronto serán vendidas por American Optical Corporation están formadas de un polímero obtenido polimerizando la mezcla de HEMA con algo de EDMA, ácido metacrílico y aproximadamente 20% de poli(N-vinilpirrolidona) (PVP). Todas las lentes producidas de estos materiales exhiben propiedades marcadamente hidrófilas y cuando se humedecen son blandas y flexibles.

Aunque estas lentes no están realmente perforadas, tienen un grado suficiente de porosidad molecular para per-

20 JUN



mitir que el agua, el oxígeno y los fluidos lacrimales pasen a través de la estructura de la lente. Con el fin de que la limpieza de estas lentes sea eficaz después de que hayan sido usadas, es importante que todos los contaminantes sean eliminados tanto de las superficies como del interior de las lentes. El peróxido de hidrógeno se ha descrito que es un agente eficaz para empleo en lentes de contacto con el fin de matar cualesquiera microorganismos contaminantes. Como se describe en "Soft Contact Lens" publicado por C. V. Mosby Co., St. Louis (1972), página 247, el peróxido de hidrógeno penetra en la lente en aproximadamente 30 segundos, oxida cualquier mucoproteína que exista en la superficie de la lente y es simultáneamente un agente esterilizador eficaz para cualesquiera microorganismos presentes en los ojos.

Sin embargo, antes de ser insertadas en los ojos las lentes de contacto blandas tratadas con peróxido de hidrógeno deben enjuagarse repetidamente en una solución salina tamponada isotónica con el fin de eliminar el peróxido de hidrógeno residual. La solución salina tamponada isotónica es una solución al 0,85% en peso de cloruro sódico tamponado a un pH de 6,9 a 7,1 y conservada con timerosal al 0,001% y edatato disódico al 0,1%. El peróxido de hidrógeno, incluso en cantidades mínimas tales como 10 a 20 ppm (partes por millón) puede causar alguna irritación a los



ojos en casos de particular sensibilidad. La impregnación y enjuague repetidos en solución salina tamponada isotónica como se efectúa actualmente, no elimina siempre de modo eficaz la totalidad del peróxido de hidrógeno presente porque el enjuagado actúa simplemente diluyendo en serie el peróxido de hidrógeno a una concentración inferior. Consecuentemente, las lentes de contacto blandas enjuagadas pueden todavía retener una concentración suficiente de peróxido de hidrógeno que puede ser irritante para el usuario.

El enjuagado adecuado también posee otros problemas. Uno de los problemas principales es que requiere un período considerable de tiempo y una atención personal con el fin de efectuar un método de enjuagado adecuado. Para una impregnación y una secuencia de enjuagado adecuadas se ha encontrado que se requieren cuatro enjuagados separados. Con la impregnación intermedia necesaria un método aceptable llevará aproximadamente 30 minutos o más. Otro inconveniente reside en el hecho de que los métodos de enjuagado y las secuencias son generalmente muy subjetivas y adolecen de reproductividad por lo que pueden variar ampliamente en eficacia de una persona a otra. Adicionalmente, se necesitan grandes volúmenes de solución salina para efectuar un procedimiento adecuado de cuatro enjuagados que hace que la práctica sea engorrosa e inconveniente.

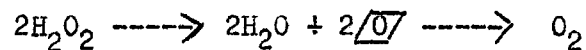
Se ha encontrado ahora un método sencillo y con-

23 OCT



5 veniente para tratar y esterilizar lentes de contacto blandas con peróxido de hidrógeno y eliminar luego el peróxido de hidrógeno de las lentes de contacto blandas al mismo tiempo que se eliminan las etapas respectivas de impregnación y enjuagado que anteriormente se consideraban necesarias con el fin de eliminar el peróxido de hidrógeno.

10 Hablando en términos generales, la práctica de este método se efectúa y el tratamiento de las lentes de contacto blandas se lleva a cabo impregnando, sumergiendo o poniendo en contacto las lentes de contacto blandas en un sistema de peróxido de hidrógeno acuoso que contiene un catalizador de descomposición de peróxido de hidrógeno en forma de una cantidad catalítica de metal de los grupos 4, 5 y 6 de la Tabla Periódica y los elementos lantánidos. Las lentes de contacto blandas se tratan por consiguiente de modo eficaz y se esterilizan exponiéndolas a la acción del peróxido de hidrógeno durante el transcurso de aproximadamente 10 minutos. Sin embargo, la lente tratada no necesita ser separada del recipiente en el cual se ha efectuado el tratamiento puesto que el catalizador presente actuará entonces para descomponer el H₂O₂ restante como sigue:



25 eliminándolo por consiguiente mediante conversión en productos de reacción no perjudiciales tales como agua y oxí-

20 33



5 geno naciente. Este último, naturalmente, tiene una acción esterilizante adicional. Puesto que la reacción de descomposición en condiciones ordinarias requiere aproximadamente 6 horas para reducir el H_2O_2 a un nivel satisfactorio, dependiendo de la cantidad de catalizador, la superficie expuesta y la geometría del recipiente, incluso aunque las reacciones respectivas sean competitivas, la esterilización eficaz habrá ocurrido mucho tiempo antes de que haya tenido lugar la descomposición sustancial del H_2O_2 .

10 Si la solución de peróxido de hidrógeno se prepara inicialmente para contener 0,85% en peso de cloruro sódico la conversión última del H_2O_2 en agua y oxígeno proporciona una solución salina aproximadamente isotónica como producto final. Por consiguiente, cuando se completa la descomposición del H_2O_2 las lentes serán conservadas entonces
15 eficazmente en un equivalente sustancial de solución salina isotónica, que constituye un medio muy deseable para mantener los parámetros ópticos y dimensionales originales de las lentes hidrófilas. Un simple enjuagado final en solución salina isotónica después de desechar el producto de
20 descomposición del H_2O_2 facilita la subsiguiente inserción de la lente, de un modo conveniente y fisiológicamente aceptable.

25 En lugar de efectuar un enjuagado final separado en solución salina tamponada isotónica, el sistema tampón



20

necesario requerido para tamponar la solución de cloruro
sódico acuoso al 0,85% al pH deseado de aproximadamente
6,9 a 7,1 puede introducirse junto con el cloruro sódico
cuando éste se añade a la solución de H_2O_2 empleada para
45 la esterilización.

Así, en una aplicación típica de este invento,
una cantidad adecuada de peróxido de hidrógeno al 3% en
peso que contiene suficiente cloruro sódico para hacer una
solución salina al 0,85% se introduce en un recipiente que
10 comprende una cavidad, un mango que contiene un par de len-
tes de contacto que han de ser esterilizadas y una cantidad
eficaz del catalizador metálico de descomposición deseado.
Las lentes de contacto blandas se dejan luego permanecer en
contacto con este sistema de peróxido de hidrógeno acuoso
15 durante aproximadamente seis horas. Trabajando en estas
condiciones se encontró que las lentes se esterilizan eficaz-
mente y que el peróxido de hidrógeno residual detectable
después de este procedimiento es aproximadamente 20 ppm,
un nivel que es aceptable para aproximadamente el 90% de
20 los usuarios de lentes de contacto. Para evitar cualquier
posible irritación para el otro 10%, es suficiente un sim-
ple enjuagado en solución salina isotónica para reducir
el contenido de peróxido de hidrógeno a menos de 10 ppm.

Si la esterilización ha de efectuarse de modo
25 que se complete la solución final después de la descompo-



sición catalítica del H_2O_2 en una solución acuosa al 0,85% de cloruro sódico tamponada a un pH de 6,9 - 7,1 puede incluirse un sistema tampón que comprende una combinación adecuada de fosfato sódico monobásico y fosfato sódico dibásico cuando se añade cloruro sódico a la solución de peróxido de hidrógeno al 3% en peso. Así, por ejemplo, si se desea efectuar la esterilización con un volumen de aproximadamente 10 cc de peróxido de hidrógeno acuoso al 3% en peso la adición de 90 mg de cloruro sódico junto con 0,72 mg de fosfato sódico monobásico y 6,4 mg de fosfato sódico dibásico anhidro proporcionará una solución salina isotónica tamponada a un pH de 7,0 en calidad de solución residual después de que haya ocurrido la descomposición catalítica del H_2O_2 presente. Cuando se tampona a un pH de 6,9 - 7,1 se ha encontrado que el nivel de H_2O_2 de incluso por encima de 30 ppm puede ser tolerado fácilmente por los usuarios de lentes de contacto.

Otros sistemas tampones satisfactorios que pueden emplearse y que dan resultados sustancialmente equivalentes en la tamponación a un pH de 6,9 a 7,1 son tampones adecuados de tartrato, succinato y glicocola o el tampón fosfato-citrato de MacIlvaine tal como se describe en J. Biol. Chem. 49, 183 (1921).

Entre los catalizadores metálicos para descomposición del peróxido de hidrógeno que pertenecen a la clasi-



ficación de la Tabla Periódica antes citada y que pueden emplearse ventajosamente por ejemplo para efectuar la descomposición del peróxido de hidrógeno se encuentran: Pt, Pd, Ir, Rh, Re, Au, Ag, Cu, Cr, Os, Co, Fe, Mo, W, Mn, Ce y Th. Estos catalizadores son más eficaces en una forma que presenta la superficie máxima para la actividad catalítica.

El platino, oro o paladio son generalmente preferidos debido a su asequibilidad. Los catalizadores están usualmente soportados sobre un soporte cuando se emplean. Por ejemplo, el negro de platino está montado sobre platino u otro soportes tales como alúmina, carbón, acero inoxidable o cualesquiera otros soportes que son comunmente empleados en calidad de soportes catalíticos para estos catalizadores.

En la práctica, el catalizador es usualmente asegurado en el recipiente en el cual se efectúa el método de esterilización por peróxido de hidrógeno, Con el fin de proporcionar la superficie específica más grande es deseable proporcionar un soporte de forma adecuada para el catalizador. Este soporte puede tener la forma de un alambre, una lámina delgada, o un gránulo de forma adecuada, de óxido de aluminio sobre los cuales se deposita el catalizador propiamente dicho.

Cualquier otro material soporte inactivo que no



tenga un efecto perjudicial para el catalizador puede también emplearse en calidad de sustrato para el catalizador. Las formas moldeadas complicadas que pueden fácilmente moldearse de una variedad de materiales termoplásticos o termoestables inertes son muy deseables puesto que pueden moldearse para proporcionar una superficie específica interior relativamente más grande en relación con sus dimensiones exteriores globales. Estas formas moldeadas pueden luego recubrirse con el catalizador para formar el catalizador de metal activo deseado, tal como negro de platino en sus superficies. Puesto que la actividad catalítica es un fenómeno de superficie, no hay ninguna ventaja en tener el catalizador presente en forma sólida. Realmente, en el caso de algunos metales activos tanto el coste inicial como el coste de sustitución pueden ser prohibitivos. Por consiguiente, proporcionar la superficie más grande de catalizador activo sobre un soporte inactivo es más factible económicamente.

De particular interés en calidad de sustrato configurado moldeado para el catalizador de descomposición del peróxido de hidrógeno es el material polímero vendido bajo la marca registrada "Noryl" por General Electric Company. Este material plástico es un polímero de óxido de fenileno formado por polimerización oxidante de 2,6-dimetil-fenol en presencia de un complejo de sal cúprica básica y amina en calidad de compuesto intermedio portador de oxígeno. Estos po-

20 JUN. 1974



límeros de óxido de fenileno están descritos más particularmente en las patentes de EE.UU. Nº 3.306.874 y 3.306.875.

5 Uno de los catalizadores más fácilmente asequibles y útiles es el negro de platino que puede estar soportado ya sea sobre platino o en forma de un alambre delgado que tiene un diámetro de 0,25 mm a 1,27 mm o sobre una lámina de platino. El alambre o la lámina pueden estar asegurados sobre la superficie interior del recipiente. Este recipiente está luego presto para empleo en el tratamiento de lentes de contacto blandas con peróxido de hidrógeno y luego se separa de las lentes de contacto bandas tratadas.

10 Una forma muy conveniente de catalizador de negro de platino que es particularmente adecuada para empleo en el presente invento es el catalizador negro de platino soportado sobre gránulos de alúmina que es comercialmente asequible de Engelhard Industries Division of Engelhard Minerals and Chemical Corp., Murray Hill, New Jersey e identificado por su contenido de 0,3% de platino a 0,5% de platino sobre gránulos de alúmina de 3,17 mm. Estos catalizadores de gránulos de alúmina de 3,17 mm son también asequibles con 0,5% en peso de paladio, rutenio o rodio. Estos catalizadores de gránulos de alúmina de 3,17 mm son también asequibles de Matheson, Coleman & Bell, East Rutherford, New Jersey. El último identifica su catalizador como catalizador PX 1267 que es un catalizador de gránulo de alúmina con 0,3% en peso de

8.6.74

20 JUN 1954



negro de platino o como su catalizador PX 1267-1 que es un catalizador de gránulo de alúmina con 0,5% en peso de negro de platino. Estos gránulos de alúmina de 3,17 mm tienen 3,17 mm de diámetro y varían desde aproximadamente 3,53 mm a aproximadamente 3,96 mm de longitud. Un solo gránulo de este catalizador lleva desde aproximadamente 0,1 a 0,3 miligramos de negro de platino y es muy adecuado para el uso diario continuado como catalizador para la descomposición de solución de peróxido de hidrógeno acuoso al 3% comercialmente asequible en una cantidad de 8 a 10 cc. Uno o preferiblemente varios de estos gránulos pueden colocarse convenientemente en el recipiente de almacenamiento empleado para efectuar la esterilización diaria de las lentes de contacto blandas con peróxido de hidrógeno. Puesto que estos gránulos de catalizador de negro de platino permanecen muy eficaces durante un tiempo considerable solo necesitan ser reemplazados a intervalos periódicos. Sin embargo, puesto que son fácilmente asequibles a un coste moderado, para seguridad completa es recomendable que sean reemplazados periódicamente y tan pronto como su eficacia y actividad parezcan descender. Su actividad puede ser comprobada fácilmente por observación visual de la producción de burbujas de oxígeno cuando la solución de peróxido de hidrógeno se añade al recipiente en el cual se conservan las lentes de contacto blandas y el catalizador y en el cual se lle-



20 JUN

va a cabo la esterilización.

Aunque el catalizador de negro de platino puede aplicarse al sustrato por deposición electrolítica tal como se describe más adelante en la presente memoria descriptiva, un método muy conveniente y altamente eficaz para depositar un recubrimiento de negro de platino sobre el sustrato es recubrir la superficie del sustrato con ácido cloroplatínico y luego reducir el ácido cloroplatínico al negro de platino en una atmósfera de hidrógeno. Una solución de ácido cloroplatínico en un disolvente acuoso u orgánico adecuado puede ser pulverizada sobre el sustrato, tal como gránulos conformados diversamente, y después de que el disolvente ha sido evaporado, los gránulos con el ácido cloroplatínico sobre su superficie se colocan a continuación en una cámara bajo una presión de hidrógeno de aproximadamente 2,1 kilos por centímetro cuadrado y se completa la reducción a negro de platino en aproximadamente 6 horas. Puesto que no es necesaria una temperatura de reacción elevada, el empleo de temperatura ambiente para la reducción con hidrógeno es muy satisfactorio.

Aunque puede emplearse agua como disolvente para el ácido cloroplatínico en la preparación de la solución de ácido cloroplatínico para la etapa de recubrimiento, es preferible el empleo de un disolvente volátil puesto que puede evaporarse más fácilmente. Los disolventes satisfac-

20 JUN 1974

5 torios son alcoholes tales como los alcoholes metílico, etílico, propílico, isopropílico, isobutílico, n-butílico y heptílico así como otros disolventes tales como acetona, metiletacetona, metilisobutilcetona, acetato de etilo, acetónitrilo y 1,4-dioxano, o incluso isopropilamina.

10 Pueden emplearse convenientemente soluciones que contienen 0,1 a 1% en peso de ácido cloroplatínico. Debe depositarse suficiente ácido cloroplatínico sobre el sustrato para proporcionar un recubrimiento de negro de platino que ascienda a aproximadamente 0,2 - 0,5 miligramos por centímetro cuadrado después de la reducción.

15 El sustrato puede también ser recubierto con negro de platino recubriéndolo primeramente con una solución de ácido cloroplatínico que por calentamiento reducirá químicamente el ácido cloroplatínico a negro de platino. Tal solución es una preparada a partir de volúmenes iguales de ácido cloroplatínico acuoso al 5%, formaldehído (farmacopea de EE.UU.) etanol (farmacopea de EE.UU.), hidróxido de sodio acuoso IN y 0,5 volúmenes de carbonato sódico acuoso al 1%. El sustrato se calienta previamente de preferencia a 100°C y luego se recubre uniformemente con la solución anterior y luego se calienta de nuevo a 100°C durante aproximadamente 10 minutos. El método se repite hasta que se deposite la cantidad deseada de negro de platino sobre el sustrato. Para retirar cualquier carbonato sódico e hidró-

20
25



xido sódico residual el sustrato recubierto se lava con agua destilada, se impregna durante aproximadamente 2 horas en ácido clorhídrico acuoso 1N y luego se lava dos veces con agua destilada.

- 5 Con el fin de ilustrar adicionalmente la práctica de este invento se incluyen los ejemplos siguientes:

EJEMPLO 1

10 Cuando se emplea negro de platino sobre platino en calidad de catalizador, puede obtenerse fácilmente por deposición electrolítica ya sea sobre alambre de platino o sobre una lámina de platino. El metal que ha de recubrirse se conecta al terminal negativo de una fuente de corriente continua de 3 voltios y luego se sumerge en una solución
15 de cloruro platínico al 3% que contiene 0,025% de acetato de plomo. Se une un trozo del alambre de platino al terminal positivo para servir como ánodo. Se deja que la corriente pase durante 30 segundos. Se retira la solución de platinización y el metal se lava con ácido sulfúrico 1N y se deja
20 impregnar en el líquido de lavado durante aproximadamente un minuto. Se desecha el líquido de lavado, se devuelve el metal a la solución de platinización y se deja que la corriente pase durante otros 30 segundos. Se retira la solución de platinización y se enjuaga el metal con agua
25 destilada. El negro de platino forma un recubrimiento adhe-



rente, uniforme y completo sobre la superficie del soporte.

El negro de platino depositado sobre un alambre de platino de 1,04 mm. de diámetro y una longitud de 127 mm. presenta una superficie de negro de platino de aproximadamente 4,96 mm. cuadrados.

Similarmente, puede depositarse negro de platino sobre ambas superficies de una banda de lámina de platino de 6,35 mm. de ancho y 50,8 mm. de largo por el mismo método de deposición electrolítica, pudiendo también servir como catalizador para la descomposición del peróxido de hidrógeno.

EJEMPLO 2

En un recipiente cilíndrico, con un volumen de aproximadamente 9 cc., se colocó un alambre de platino de 127 mm. recubierto con negro de platino preparado como en el Ejemplo 1. El alambre se enrolló fijándolo contra la pared interior del recipiente, yendo en espiral desde el fondo hasta aproximadamente 3,17 mm. de la parte superior. Luego se colocó en el recipiente un par de lentes de contacto blandas que habían de esterilizarse y se añadieron aproximadamente 9 ml. de una solución salina (cloruro sódico al 0,85 %) que contenía peróxido de hidrógeno al 3 %. La concentración de peróxido de hidrógeno es inicialmente



aproximadamente 30.000 ppm y es suficiente para esterilizar exhaustivamente las lentes por exposición a esta solución de peróxido de hidrógeno durante aproximadamente 10 a 15 minutos. La descomposición catalítica tiene lugar muy rápidamente, con la concentración de H_2O_2 frente al tiempo que se muestra en la tabla siguiente:

Concentración de H_2O_2 (PPM)					
A 1 h	A 2 h	A 4 h	A 6 h	6 h + un lavado con solución salina isotónica	
5650	1625	315	140	5,9	

La concentración de peróxido de hidrógeno se determina por el método de Nordschow, y otros, Anal. Chem. 40, 465 (1968).

EJEMPLO 3

Se repitió de nuevo el método de esterilización de lentes de contacto blandas descrito en el Ejemplo 2 pero siendo empleado en este método el catalizador de descomposición del peróxido de hidrógeno de un alambre de platino de 457 mm. y un diámetro de enrollamiento de 0,406 mm. previamente recubierto con negro de platino por el método electrolítico descrito previamente en el Ejemplo 1.

Los niveles de peróxido de hidrógeno determinados a los intervalos indicados en tres métodos de ensayo diferentes eran los siguientes:

20 JUN



Concentración de H₂O₂ (PPM)

	<u>A 1 h</u>	<u>A 2 h</u>	<u>A 4 h</u>	<u>A 6 h</u>	<u>6 h + un lavado con solución isotónica salina</u>
5	470	240	55	13	1,8
	930	390	85	20,1	2,1
	550	355	112	36,1	4,96

EJEMPLO 4

Se repitió el método de esterilización de lentes de contacto blandas descrito en el Ejemplo 2 empleando como catalizador de descomposición del peróxido de hidrógeno dos bandas de lámina de platino de 50,8 mm. x 6,35 mm. recubiertas con negro de platino que se colocaron contra la superficie interior del recipiente de ensayo exponiendo solamente una cara. El recubrimiento de negro de platino se formó por el método electrolítico descrito anteriormente. El área catalítica expuesta era aproximadamente 6,45 milímetros cuadrados.

Los niveles de peróxido de hidrógeno determinados a los intervalos indicados son los siguientes:

Concentración de H₂O₂ (PPM)

<u>A 1 h</u>	<u>A 2 h</u>	<u>A 4 h</u>	<u>A 6 h</u>	<u>6 h + un lavado con solución salina isotónica</u>
140	47	4,6	< 1	< 1

20 JUN.



EJEMPLO 5

Se repitió el método de esterilización de lentes de contacto blandas descrito en el Ejemplo 2 empleando como catalizador de descomposición de peróxido de hidrogeno gránulos de óxido de aluminio recubiertos con negro de platino descrito previamente llevando 0,3 % en peso de negro de platino. El número de gránulos empleados variaba según se indica con los niveles de peróxido de hidrógeno que se determinaron en cada caso a los mismos intervalos que los ensayos previos siendo apreciadas las concentraciones siguientes:

		Concentración de H ₂ O ₂ (PPM)					
15	Gránulos de Catalizador usados	A 1 h	A 2 h	A 4 h	A 6 h	6 h ↓	un lavado con solución salina isotónica
	7	3150	304	97,8	35,2		1,3
	10	1399	126	32,6	8,7		0,6
20	12	550	50,5	9,8	1,8		0,2

De lo anterior, es fácilmente comprensible que la velocidad de descomposición del peróxido de hidrógeno depende del área catalítica suministrada. Por consiguiente puede conseguirse cualquier velocidad deseada y cualquier período de tratamiento deseado determinado, aumentando o

20 J



disminuyendo el número de gránulos de catalizador empleados.

EJEMPLO 6

5 Veinte gránulos conformados cilíndricamente de una longitud de 12,7 mm. y un diámetro de 15,8 mm. provistos con seis estrías verticales de 3,17 mm. de ancho periféricamente espaciadas y hasta una profundidad de aproximadamente 1,58 mm. para proporcionar una superficie específica adicional y formados de "Noryl" se introdujeron en un
10 pequeño recipiente de recubrimiento de tabletas, al mismo tiempo que se hizo girar el recipiente a aproximadamente 40 r.p.m. se pulverizó una solución a 0,5 % en peso de H_2PtCl_6 (ácido cloroplatínico) en alcohol etílico de la
15 farmacopea de EE. UU. sobre el recipiente hasta que todos los gránulos en movimiento estaban húmedos. Luego se sopló aire caliente en el recipiente hasta que se hubo evaporado el alcohol etílico. La solución alcohólica de ácido cloroplatínico se pulverizó de nuevo sobre el recipiente hasta
20 que los gránulos estuvieron humectados y de nuevo fué evaporado el alcohol empleando una corriente de aire caliente. Se repitió el procedimiento hasta que se hubieron pulverizado 30 cc. de la solución por cada 10 cilindros presentes en el recipiente de recubrimiento.

25 El recubrimiento de ácido cloroplatínico secado

20 JUN.



que se adhería a la superficie de los gránulos se convirtió luego en negro de platino por reducción con hidrógeno gaseoso. Los gránulos recubiertos se colocaron en un recipiente cerrado bajo una presión de hidrógeno de $2,1 \text{ kg/cm}^2$ y se
5 mantuvieron bajo esta atmósfera de hidrógeno durante aproximadamente 6 horas a una temperatura de 20°C a 25°C para efectuar la reducción deseada.

Cada gránulo lleva aproximadamente 4,5 mg. en peso de negro de platino que es equivalente a aproximadamente
10 $0,2 \%$ en peso del material base.

EJEMPLO 7

Se repitió el método de esterilización de lentes de contacto blandas descrito en el Ejemplo 2 empleando como catalizador de descomposición del peróxido de hidrógeno un gránulo recubierto con negro de platino preparado de
15 acuerdo con el Ejemplo 6. Los niveles de peróxido de hidrógeno se determinaron en cada caso a los mismos intervalos que en los ensayos previos. Empleando 10 cc. de peróxido
20 de hidrogeno al 3% en peso como medio esterilizante, se observaron las siguientes concentraciones de H_2O_2 a los intervalos indicados.

20 J



Concentración de H_2O_2 (PPM)

Gránulos de Cata- lizador usados	A 1 h	A 2 h	A 4 h	A 6 h	
5	1	440	151	41	14
	1	615	192	48	16
	1	475	148	36	11
	1	410	139	39	9
10	1	345	115	26	9

EJEMPLO 8

Se repitió el método de esterilización de lentes de contacto blandas descrito en el Ejemplo 7 empleando de nuevo 10 cc. de peróxido de hidrógeno al 3 % en peso a los cuales se habían añadido 90 mg de cloruro sódico, 0,72 mg. de fosfato sódico monobásico y 6,4 mg de fosfato sódico di-
 15 básico anhidro. Las concentraciones de H_2O_2 advertidas después de 5 horas en cada uno de los cinco ensayos separados eran 20 ppm, 26 ppm, 20 ppm, 13 ppm y 19 ppm respectivamente. El pH era 7,0. En el transcurso de diecinueve ensayos
 20 separados el residuo medio de H_2O_2 después de 5 horas era 26 ppm.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 26 de Marzo de 1.974
 25 con el número 454.141, se acoge a los beneficios del artículo-



51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- REIVINDICACIONES -

10

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:

15

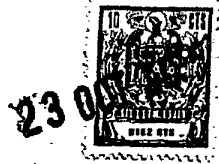
1ª.- Un método para tratar lentes de contacto blandas para efectuar su esterilización, que comprende poner en contacto dichas lentes con un sistema esterilizante de peróxido de hidrógeno acuoso que contiene una cantidad catalítica de un catalizador de descomposición de peróxido de hidrógeno.

20

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, que comprende poner en contacto dichas lentes con un sistema acuoso que contiene una cantidad catalítica de un catalizador de descomposición de peróxido de hidrógeno.

25

3ª.- Un método según la reivindicación 2ª, en



donde dicho catalizador se selecciona de los metales de los grupos 4, 5 y 6 de la Tabla Periódica de los elementos y de los elementos lantánidos.

5. 4^a.— Un método según la reivindicación 3^a, en donde dicho metal es Pt, Pd, Ir, Rh, Re, Au, Ag, Cu, Cr, Os, Co, Fe, Mo, W, Mn, Ce o Th.

5^a.— Un método según la reivindicación 4^a, en donde dicho catalizador es negro de platino.

10 6^a.— Un método según la reivindicación 4^a, en donde dicho catalizador está colocado sobre un soporte.

7^a.— Un método según la reivindicación 5^a, en donde dicho soporte es platino.

15 8^a.— Un método según la reivindicación 5^a, en donde dicho soporte es óxido de aluminio.

9^a.— Un método según la reivindicación 5^a, en donde dicho negro de platino está depositado sobre un soporte de platino en forma de un alambre.

20 10^a.— Un método según la reivindicación 5^a, en donde dicho negro de platino está depositado sobre un soporte de platino en forma de una lámina.

25 11^a.— Un método según la reivindicación 5^a, en donde dicho negro de platino está depositado sobre un soporte de óxido de aluminio en forma de un gránulo.

5

10

15

20

25

12^a.- Un método según la reivindicación 1^a, en donde el tratamiento de las lentes de contacto incluye limpiar y esterilizar dichas lentes de contacto y acondicionarlas para la inserción en el ojo después de completar la esterilización, para lo cual se colocan dichas lentes de contacto blandas en una solución esterilizante de peróxido de hidrógeno acuoso que contiene una concentración aproximadamente isotónica de cloruro sódico y una cantidad catalítica de un catalizador de descomposición de peróxido de hidrógeno, y se mantienen dichas lentes de contacto en dicha solución hasta que el peróxido de hidrógeno presente sea menor de aproximadamente 10 ppm.

13^a.- Un método según la reivindicación 12^a, en donde dicho catalizador se selecciona de los metales de los grupos 4, 5 y 6 de la Tabla Periódica y los elementos lantánidos.

14^a.- Un método según la reivindicación 12^a, en donde dicho metal es Pt, Pd, Ir, Rh, Re, Au, Ag, Cu, Cr, Os, Co, Fe, Mo, W, Mn, Ce o Th.

15^a.- Un método según la reivindicación 12^a, en donde la concentración de cloruro sódico es aproximadamente 0,85% en peso.

16^a.- Un método según la reivindicación 12^a, en donde el catalizador de descomposición del peróxido de hidrógeno es platino y la concentración de cloruro sódico

co es aproximadamente 0,85% en peso.

5

17ª.- Un método según la reivindicación 12ª, en donde la solución esterilizante de peróxido de hidrógeno acuoso que contiene una concentración aproximadamente isotónica de cloruro sódico es taponada a un pH de 6,9 a 7,1 y dichas lentes de contacto son mantenidas en dicha solución hasta que el peróxido de hidrógeno presente sea menor de aproximadamente 30 ppm.

10

18ª.- Un método según la reivindicación 6ª, en donde dicho soporte es un material plástico sintético.

19ª.- Un método según la reivindicación 6ª, en donde dicho soporte es un material termoplástico sintético.

15

20ª.- Un método para tratar lentes de contacto blandas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

20

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

Madrid, 10 MAY 1976

P. A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder.

15.10.75/RTA.-