



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	481179	AT
	21	FECHA DE PRESENTACION	1-6-79	

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

PATENTE DE INVENCION Fe 16-2-80

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
840.840	11-10-77	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C 23 C 3/02	No 474.068
54 TITULO DE LA INVENCION		
"UN SISTEMA MEJORADO DE PARTES MULTIPLES CAPAZ DE EFECTUAR LA DEPOSICION NO ELECTROLITICA DE PLATA"		
71 SOLICITANTE (S)		
LONDON LABORATORIES LIMITED CO.		Dkt 9777-Sp Div.
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
15 Lunar Drive, Woodbridge, Connecticut 06525, Estados Unidos de América		
72 INVENTOR (ES)		
Joseph F. Soltys		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 71.241)

MCG.

POOR
QUALITY

1

COMPENDIO DE LA INVENCION

5

10

15

20

25

30

Las mezclas potencialmente explosivas que pueden formarse como resultado del contacto accidental entre una solución acuosa concentrada de sal de plata amoniacaal y una solución concentrada de un álcali fuerte son inhibidas en un sistema mejorado de partes múltiples para la deposición anelectrolítica de plata sobre una superficie activada, mediante el mezclado simultáneo de las partes diluidas en la misma. Correspondientemente, se proporciona un método mejorado para inhibir la formación de condiciones y compuestos explosivos en una mezcla formada poniendo en contacto la sal de plata amoniacaal de plata acuosa concentrada y una solución concentrada de álcali, mediante lo cual se proporciona una cantidad efectiva de un inhibidor de explosión ya sea en combinación con la sal de plata amoniacaal, en cuyo caso se proporcionan iones de amonio extraños suficientes para estabilizar el inhibidor de explosión o en el álcali fuerte, o se proporciona una porción del inhibidor de explosión en cada uno de la sal de plata amoniacaal y el álcali fuerte. Pueden utilizarse agentes reductores convencionales para la sal de plata amoniacaal, junto con el inhibidor de explosión.

La invención se relaciona con la inhibición de la formación de compuestos y condiciones explosivos que pueden resultar de poner en contacto los concentrados de sales de plata amoniacaal y álcali fuerte, que se utilizan normalmente en forma diluida, mezclados simultáneamente con un agente reductor para llevar a cabo la

1 deposición anelectrolítica de plata. Un riesgo serio e
inherente que se encuentra en el embarque y uso de las
sales de plata amoniaca, particularmente en formas con-
centradas, es el peligro de mezclar o poner en contacto
5 accidentalmente o por descuido, la composición de plata
amoniaca con un material fuertemente alcalino o una so-
lución de álcali concentrado, por ejemplo, hidróxido de
sodio, hidróxido de potasio o semejantes.

Es bien sabido que durante este contacto,
10 sin protectores o inhibidores apropiados, pueden formar-
se condiciones y compuestos explosivos, a los cuales se
hace frecuentemente referencia como plata fulminante, y
dar por resultado en una detonación que puede ser bastan-
te violenta y peligrosa. Este riesgo prevalece particu-
larmente en situaciones en las cuales debido a razones
15 de economía y preferencias comerciales, muchas firmas -
industriales que utilizan estos materiales, emplean so-
luciones concentradas que involucran el embarque y mane-
jo por separado de los materiales. Aún cuando el riesgo
de la formación de condiciones o compuestos explosivos
20 mediante mezclado inadvertido o accidental podría redu-
cirse al mínimo mediante el uso y embarque de soluciones
diluidas de sales de plata amoniaca y álcali fuerte, o
mediante control cuidadoso de la mezcla de los mismos -
25 junto con un agente reductor para efectuar la deposición
anelectrolítica deseada, existe todavía el riesgo de se-
guridad, puesto que el personal que efectúa el embarque
y de la planta puede no estar completamente informado -
acerca de los peligros y error humano es un factor siem-
pre presente en cualquier operación industrial.

1 Desde hace tiempo es ya sabido que la pla-
ca metálica puede depositarse anelectrolíticamente median-
te el uso apropiado de combinaciones de (1) sales de pla-
ta amoniacal, a las cuales se hará referencia a continua-
5 ción como "sales de plata amoniacal", (2) álcali fuerte
(es decir los hidróxidos de metal de Grupo IA que son -
electrólitos fuertes), tales como hidróxido de sodio o
semejantes y (3) un agente reductor para las sales de -
plata amoniacal tales como carbohidratos, v. gr. azúcar
10 invertida, formaldehído o semejantes así como los agen-
tes reductores más recientemente desarrollados tales co-
mo ácidos aldónicos y alcoholes polihídricos que se dis-
cutirán a continuación en mayor detalle. Pronto se des-
cubrió que las explosiones podían ocurrir con detonación
15 resultante de un estímulo mecánico o térmico muy leve.
en una mezcla como resultado de poner en contacto los
concentrados de las sales de plata amoniacal y el álca-
li fuerte.

20 En el ramo anterior se reconoció que estas
explosiones se producían de las reacciones entre la dia-
mina de plata y los iones de hidroxilo cuando se coloca-
ban en contacto en una solución acuosa. Estos iones se
cree que reaccionan primero para formar amida de plata,
luego imida de plata y finalmente nitruro de plata. Es-
25 tas substancias son todas de color negro y son más bien
insolubles en una solución acuosa. De los compuestos --
anteriormente citados, el nitruro es el más inestable
y es capaz de explosión espontánea así como de detona-
ción después del más leve estímulo mecánico o térmico -
30 con la imida de plata haciéndose detonar rápidamente me-

1 - diante la explosión del nitruro de plata. Se conoce tam-
bién que la formación de estos compuestos explosivos se
activa mediante la alta alcalinidad del medio de reacción
y mediante aumentos en temperatura. Aún cuando es posi-
5 ble reducir al mínimo la formación de estas composicio-
nes y condiciones explosivas manteniendo ya sea la sal -
de plata amoniacal y una base fuerte o ambas en un esta-
do altamente diluido, estas concentraciones diluidas no
son comercialmente económicas particularmente con respec-
10 to al embarque de los materiales del proveedor al usua-
rio final quien utiliza las mismas para depositar plata
metálica.

La sensibilidad a la explosión de la mezcla
formada poniendo en contacto una sal de plata amoniacal
y sosa cáustica fuerte varía con el tiempo y la tempera-
15 tura. Sin embargo se ha encontrado que a temperatura am-
biente normal, la concentración crítica a menos de la --
cual tiene poca posibilidad de ocurrir por lo general una
explosión es de aproximadamente 45 gramos por litro de -
20 cada uno de la sal de plata amoniacal y del álcali fuer-
te. Los concentrados típicos suministrados para uso co-
mercial contienen 250 gramos por litro de plata amoniacal
y 200 gramos por litro de hidróxido de sodio de manera -
que estos materiales deben diluirse de 5.5 a 4.4 veces
25 respectivamente a fin de llegar al nivel crítico de 45
gramos por litro. Aún a este nivel crítico, no habría ga-
rantía de que no ocurriera la explosión si se mezclaran
los materiales. Por lo tanto sería recomendable una di-
lución adicional para proporcionar un margen de seguri-
30 dad. Esta dilución adicional sería completamente imprác-

1 tica, sin embargo debido al alto costo de transporte del mismo peso de las sustancias químicas en hasta 10 veces la cantidad de agua que se usa ahora por lo general.

5 El uso comercial industrial de las sales de plata amoniacal y el álcali fuerte está encaminado a concentrados de estas soluciones que, si se ponen en contacto daría por resultado una mezcla que tiene una concentración posiblemente de 5 a 10 veces mayor que la concentración crítica anteriormente mencionada para evitar la explosión simplemente sobre la base de dilución. Correspondientemente, estas soluciones se fabrican, se embarcan, se almacenan y se manejan en forma concentrada hasta que se preparen para reacción apropiada mediante mezcla simultánea a fin de efectuar la deposición anelectrolítica de plata sobre una superficie de la pieza de trabajo apropiada.

10

15

En caso de que la sal de plata amoniacal y el álcali fuerte se coloquen en contacto en una mezcla en donde están presentes a más de la concentración crítica anteriormente mencionada, puede ocurrir la formación de compuestos y condiciones explosivos de una manera espontánea o a través de varios intervalos de tiempo, dependiendo de la concentración del ión de hidroxilo resultante (pH), la concentración del ión de diamino de plata y la temperatura. Por ejemplo, si se mezclan un centímetro cúbico de cada una de una solución de 250 gramos por litro de nitrato de plata amoniacal y una solución de --

20

25

30

1 — desintegrar una probeta que contiene la mezcla, dependiendo de la temperatura.

5 Correspondientemente hay necesidad considerable para métodos y composiciones mejoradas que inhiban la formación de estos compuestos y condiciones de explosivos y permitan que los concentrados de estas soluciones puedan embarcarse, almacenarse y utilizarse de manera segura, sin riesgo alguno de explosión.

10 Los agentes reductores conocidos inicialmente para la deposición anelectrolítica de plata, v. gr. los carbohidratos tales como azúcar invertida, dextrosa, fructosa o arabinosa impedirán la formación de compuestos y condiciones explosivos cuando se mezclan con una sal de plata amoniacal y álcali fuerte debido a que la
15 sal de plata se reduce rápidamente en plata elemental y otros compuestos no explosivos. Sin embargo estos agentes reductores no pueden estar disponibles en el medio de reacción mezclándose primero ya sea con las sales de plata amoniacal concentradas o el álcali fuerte ya que
20 estos agentes reductores en presencia de iones de hidroxilo se convierten catalíticamente en agentes no reductores y/o en presencia de plata amoniacal producen cantidades de cieno de plata reducido y aún cantidades diminutas del mismo harán que la solución sea comercialmente
25 inadecuada.

30 Sin embargo, en la Patente Norteamericana Número 3,776,740 de Sivertz y otros y en la Patente Canadiense Número 945,307 se da a conocer un método para la deposición anelectrolítica de plata y un método para la inhibición de la formación de plata fulminante, uti-

1 - lizando una clase de agentes reductores que consiste de
ácidos aldónicos que tienen de 4 a 7 átomos de carbono.
Los agentes reductores preferidos dados a conocer por -
Sibertz y otros son el ácido glucónico, gluconato de so-
5 dio, glucoheptonato de sodio o glucono-delta-lactona. Es
ta clase de agentes reductores se dió a conocer que pue-
de incluirse ya sea en la sal de plata amoniacal con el
álcali fuerte o una porción del agente reductor con ca-
da una de las soluciones concentradas de la sal de pla-
10 ta amoniacal y el álcali fuerte. Estos agentes reducto-
res se encontró que no eran solamente útiles para la de-
posición de plata metálica después de la combinación si-
multánea de las soluciones que contienen sales de plata
amoniacal y álcali fuerte respectivamente sino se encontró
15 también que tenían otras propiedades relacionadas,
de manera no conocida, con sus capacidades de reducción,
a saber resistir la acción de los iones de hidroxilo pa-
ra destruir su eficacia como agentes reductores de iones
de plata. Estos agentes reductores son también estables
20 en combinación con cada uno de los distintos componen-
tes.

Como se da a conocer además en la Patente
Canadiense Número 945,307, esta clase de agentes reduc-
tores como resultado de ser estables en ambas soluciones
25 concentradas de sales de plata amoniacal y álcali fuer-
te podrían añadirse a las mismas para inhibir la forma-
ción de plata fulminante explosiva como consecuencia de
un contacto accidental o inadvertido, debido a que la
presencia del agente reductor ocasionaría que las sales
de plata se redujeran rápidamente evitando de esta ma-
30

1 - nera la formación de compuestos o condiciones explosivos en la mezcla.

5 La Patente Norteamericana Número 3,983,266 da a conocer la utilidad de una amplia clase de alcoholes polihídricos que tienen de 3 a 8 átomos de carbono como agentes reductores de las sales de plata amoniacal. El alcohol polihídrico preferido es sorbitol. Sin embargo, aún cuando la Patente Norteamericana Número 3,983,266 reconoce que estos alcoholes polihídricos podrían usarse como agentes reductores para la plata amoniacal, su uso tal y como se da a conocer en esa patente fué restringido específicamente a las técnicas prolongadas establecidas anteriormente para agentes reductores convencionales antiguos tales como glucosa que requería que los agentes reductores se aplicarían de envases separados y en corrientes de rociadura enteramente separados del álcali y la plata amoniacal. Correspondientemente, se dió a conocer mediante esta patente que debían usarse tres concentrados uno de los cuales era plata amoniacal, uno era hidróxido de sodio y el otro el agente reductor. Consecuentemente estaban al tanto de que todavía era necesario tratar cuidadosamente los primeros dos miembros del sistema de tres partes que como es bien sabido son capaces de producir explosivos. La Patente Norteamericana -
20 Número 3,983,266 se refiere a la Patente de Sivertz Número 3,776,740 y discute la misma como un ramo anterior pero sin embargo no da a conocer o sugiere que sus propios agentes reductores de alcohol polihídrico novedosos podrían utilizarse en un sistema plateador de dos partes tal como aquel dado a conocer en la Patente de
30

1 Sivertz para usarse con sus agentes reductores de ácido
aldónico. De hecho, la Patente Norteamericana Número --
3,963,266 se manifiesta en contra de la incorporación de
5 sorbitol en el álcali fuerte impidiendo de esta manera --
el uso del agente reductor de la manera dada a conocer por
Sivertz y otros.

La presente invención está particularmente
encaminada a una situación en la cual aún cuando sea de
manera generalmente accidental o inadvertida, las solucio
10 nes concentradas de sal de plata amoniacal y un álcali -
fuerte se ponen en contacto dando por resultado la for-
mación de una mezcla de compuestos potencialmente explo-
sivos tal como la plata fulminante o condiciones explo-
sivas. De conformidad con la presente invención no sola-
15 mente se proporciona un método para inhibir la formación
de estas composiciones y compuestos explosivos sino que
también se proporciona un sistema plateador mejorado de
partes múltiples que utiliza plata amoniacal y álcali --
fuerte junto con un agente reductor convencional apropia-
20 do. Este sistema plateador de partes múltiples se prote-
ge contra la formación de otros compuestos y condiciones
explosivos resultante del contacto inadvertido o acciden-
tal de los materiales, independientemente de la propor-
ción en la que se mezcle la solución concentrada de álca-
25 li fuerte y plata amoniacal.

Se proporcionan las siguientes definiciones
para ayudar a la comprensión de la descripción presente
y se utilizarán correspondientemente.

"Solución concentrada" es una solución que
30 tiene una concentración de componentes solubles que se ha

1 - indicado, cuya concentración es mayor que la concentración a la cual esta solución se utiliza normalmente para efectuar la deposición anelectrolítica de plata.

5 "Alcali fuerte" se refiere a compuestos básicos formados mediante los elementos del Grupo IA de la Tabla Periódica incluyendo pero no quedando limitados a hidróxido de sodio, hidróxido de potasio y semejantes.

10 "Iones de amonio extraños" y términos semejantes se refieren a una fuente de iones de amonio que no sean aquellos que existen normalmente en forma iónica en una solución acuosa de sal de plata amoniaca y se refiere a iones de amonio que se proporcionan de una fuente adicional por ejemplo mediante adición de sal de amonio o que se generan in situ como resultado de efectuar un cambio en el equilibrio químico, el pH o factores semejantes en una solución acuosa de una sal de plata amoniacal mediante lo cual se generan en la misma iones de amonio adicionales.

20 "Agente reductor" se refiere a cualquier compuesto que sea capaz de efectuar la reducción de las sales de plata amoniaca en plata elemental para producir la deposición anelectrolítica de plata.

25 "Plata fulminante" se refiere a una mezcla de varias formas de compuestos de amida/imida/nitruro de plata que son explosivos y susceptibles a la detonación mediante estímulo mecánico o térmico.

30 La presente invención está basada en el descubrimiento de que la formación de condiciones y compuestos explosivos en una mezcla resultante del contacto de una solución acuosa concentrada de sales de plata amonia-

1 cal y álcali fuerte se puede inhibir incluyendo una cantidad efectiva de un inhibidor de explosión que consiste de un alcohol polihídrico que tiene de 4 a 6 átomos de carbono, de preferencia sorbitol, manitol o xilitol.

5 El inhibidor de explosión de preferencia se incluye en la solución acuosa concentrada de la sal de plata amoniacal en cuyo caso es necesario proporcionar asimismo en la solución de las sales de plata amoniacal una cantidad suficiente de iones de amonio extraños para estabilizar

10 el inhibidor de explosión e impedir la deterioración de la solución. Queda también completamente dentro del alcance de la presente invención que el inhibidor de la -- EXPLOSION puede combinarse, alternativamente, con la solución de álcali fuerte o que una porción del inhibidor de explosión podría combinarse tanto con la solución que

15 contiene la sal de plata amoniacal como la solución de álcali fuerte.

La presente invención proporciona asimismo un sistema plateador de partes múltiples mejorado para

20 la deposición anelectrolítica de plata mediante mezcla simultánea de los componentes del sistema en donde los componentes del sistema se protegen de la formación de -- compuestos y condiciones explosivos. El sistema plateador de partes múltiples de la presente invención consiste de (A) una solución plateadora acuosa concentrada que

25 consiste de sal de plata amoniacal, (B) una solución acuosa concentrada de álcali fuerte y (C) una cantidad efectiva de un agente reductor convencional para la sal de plata amoniacal, con una cantidad efectiva de un inhibidor de explosión que consiste de un alcohol polihídri-

30

1 co que tiene de 4 a 6 átomos de carbono que puede incluir
se en el componente (A), (B) o una porción del mismo tan-
to en (A) y (B). Queda dentro del alcance de la presente
5 invención el que el agente reductor convencional para la
sal de plata amoniacal se proporcione ya sea en el com-
ponente (A), (B) del sistema o una porción del mismo tan-
to en (A) como en (B) siempre y cuando el agente reductor
convencional sea compatible en los mismos. Además, que-
da dentro del alcance de la invención que si se propor-
10 ciona una cantidad suficiente del inhibidor de explosión,
puede servir también como un agente reductor a fin de --
que no se requiera el uso de otros agentes reductores con-
vencionales.

15 Correspondientemente, un objeto de la pre-
sente invención es proporcionar un método mejorado y com-
posiciones para inhibir la formación de compuestos y con-
diciones explosivos en soluciones utilizadas para depo-
siciones anelectrolíticas de plata y particularmente pa-
ra inhibir la explosión en las formas concentradas en
20 donde los componentes de estos sistemas de partes múlti-
ples se embarcan almacenan y manejan.

25 Un objeto adicional de la presente invención
es proporcionar un sistema de partes múltiples seguro, -
estable y comercialmente apropiado para la deposición ane-
lectrolítica de películas de plata de calidad superior y
alto régimen de producción.

30 Un objeto todavía adicional de la presente
invención es proporcionar un método que inhibe la forma-
ción de compuestos y condiciones explosivos que pueden
resultar de la contaminación o mezcla inadvertida o acci-

1 dental de concentrados de sales de plata amoniacal con material alcalinos, cuyo método proporcionará una protección "a prueba de falla" exenta de mantenimiento o dificultades comerciales.

5 Todavía un objeto adicional es proporcionar un método para inhibir los compuestos y condiciones explosivos basado en un inhibidor de explosión que puede quedar disponible en una solución fuertemente alcalina o una solución concentrada de sal de plata amoniacal o ambos, sin descomponerse esencialmente en la misma o sin afectar perjudicialmente la capacidad de funcionamiento de cualesquiera de los componentes en un sistema de partes múltiples para la deposición anelectrolítica de plata.

15 Un objeto adicional de la invención es proporcionar un método para inhibir la formación de compuestos o condiciones explosivos durante la mezcla de los reactivos en un sistema de partes múltiples para la deposición anelectrolítica de plata, pero sin interferir con la reacción deseada para llevar a cabo la deposición de plata después de la mezcla simultánea de los componentes del sistema sobre una superficie apropiada.

20 Otros objetos y ventajas del método y composiciones de la presente invención se harán fácilmente evidentes para las personas expertas en el ramo a través del estudio de la siguiente descripción y de las modalidades preferidas y las cláusulas anexas.

25 De conformidad con la presente invención se ha descubierto que los alcoholes polihídricos que tienen de 4 a 6 átomos de carbono, de preferencia sorbitol, ma-

1 nitol o xilitol, pueden utilizarse para proporcionar un
método y composiciones novedosos y mejorados para inhibir
la formación de condiciones y compuestos explosivos, al
cual se hace frecuentemente referencia como plata fulmi-
5 nante. Además, puesto que los compuestos de esta clase
de alcoholes polihídricos se sabe que tienen utilidad co-
mo agentes reductores para la sal de plata amoniacal en
presencia de una cantidad suficiente de álcali fuerte,
la invención proporciona un método y composiciones nove-
10 dosos mediante los cuales estos materiales pueden utili-
zarse como agentes reductores de una manera no dada a --
conocer ni sugerida anteriormente por el ramo anterior --
con la ventaja adicional de proporcionar protección contra
el peligro de explosión en caso de contacto inadverti-
15 do o accidental de sal de plata amoniacal concentrada
y álcali fuerte.

En particular se ha descubierto que los al-
coholes polihídricos de la invención pueden combinarse --
en las soluciones de sal de plata amoniacal concentrada
20 y/o álcali fuerte de manera que su desempeño para fines
de depositar anelectrolíticamente plata no sea afectado
perjudicialmente y que el alcohol polihídrico no se des-
componga ni sea afectado perjudicialmente en su capaci-
dad para servir como un inhibidor de explosión después --
25 de la combinación simultánea de los tres componentes del
sistema; a saber, la sal de plata amoniacal, el álcali --
fuerte y un agente reductor convencional.

En el caso de que una solución concentrada
de sal de plata amoniacal o álcali fuerte que tiene el
30 inhibidor de explosión de la presente invención conteni-

1 do en la misma se pongan en contacto, los materiales reac-
cionarán para producir un material coloidal (al cual se
hace generalmente referencia como "lodo de plata") que
aún cuando resulte en una forma amorfa en vez de una for-
5 ma de plata cristalina, interfiere sin embargo con las -
reacciones entre estos materiales que podrían conducir
a la formación, condiciones y compuestos de plata explo-
sivos. La reacción que involucra la formación del "lodo
de plata" se prefiere y ocurre a un régimen más rápido
10 que las reacciones que conducen a la formación de compues-
tos explosivos tales como la plata fulminante. Además, las
concentraciones de la sal de plata amoniacal y del álca-
li fuerte se disminuyen mediante la reacción de reducción
ya sea completamente o por lo menos a menos de la con-
15 centración crítica por encima de la cual hay posibilida-
des de que ocurra una explosión.

Se ha descubierto que los inhibidores de -
explosión de la presente invención son mejores y más efi-
cientes que los agentes reductores dados a conocer en la
20 Patente Norteamericana Número 3,776,740. Los alcoholes -
polihídricos utilizados como inhibidores de explosión son
no iónicos y por lo tanto no actúan como agentes forma-
dores de complejo que pueden desensibilizar una superfi-
cie de vidrio activada ocasionando la formación de cieno
25 prematura o la remoción del sensibilizador desde la mis-
ma ocasionando un hueco en la chapa de plata. Además, -
estos alcoholes polihídricos son más eficientes con res-
pecto a la transferencia de electrones que se requiere -
para la reducción de la sal de plata amoniacal puesto que
30 contienen electrones libres más potenciales que los agen-

1 tes reductores dados a conocer en la Patente Norteameri-
cana Número 3,776,740.

5 Asimismo se ha descubierto que de conformi-
dad con la invención, la explosión puede inhibirse de ma-
nera efectiva con una cantidad considerablemente menor -
de alcohol polihídrico de lo que sería de esperarse sim-
plemente para efectuar la reducción de la plata hacia su
10 forma coloidal acompañado por dilución de los constitu-
yentes de la mezcla. Aún cuando en la actualidad no se -
comprende completamente el porque ocurre esto, sin embar-
go el fenómeno se ha observado y desde luego es de uti-
lidad benéfica y ventajosa. Hace posible lograr una pro-
tección efectiva contra la explosión utilizando una can-
15 tidad considerablemente menor del alcohol polihídrico de
lo que se requiere utilizar por su capacidad reductora
en un sistema plateador de partes múltiples. Desde luego
queda completamente dentro del alcance de la invención
el poder añadir cantidades de aquellos alcoholes polihí-
dricos suficientes para reducir también de manera efec-
20 tiva la plata amoniacal para efectuar la deposición de -
una película de plata tal y como se discutirá detallada-
mente a continuación.

El método preferido para inhibir la forma-
ción de condiciones o compuestos explosivos en una mez-
25 cla que resultaría del contacto de una sal de plata amo-
niacal en una solución acuosa concentrada y un álcali --
fuerte, consiste de proporcionar una cantidad efectiva -
de un inhibidor de explosión que incluye un alcohol polihí-
drico que tiene de 4 a 6 átomos de carbono. El inhibidor
30 de explosión de preferencia se mezcla con la solución

1 - concentrada de la sal de plata amoniacal de preferencia
junto con iones de amonio extraños suficientes para es-
tabilizar el inhibidor de explosión en la solución con-
centrada de la sal de plata amoniacal. Los iones de amo-
5 nio extraños pueden proporcionarse ya sea mediante la --
adición de una sal de amonio tal como nitrato de amonio
o citrato de amonio así como otras sales de amonio que --
sean compatibles con la sal de plata amoniacal que se --
use y que no interfieran con la reducción de la misma en
10 plata elemental. Cuando se usa nitrato de amonio, deben
añadirse a la solución concentrada de la sal de plata --
amoniacal de aproximadamente 10 a 200 gramos por litro,
y de preferencia de entre aproximadamente 16 y 80 gramos
por litro.

15 Es también posible y queda completamente --
dentro del alcance de la presente invención que los iones
de amonio extraños requeridos para estabilizar los inhi-
bidores de explosión de la presente invención puedan ge-
nerarse in situ mientras que dejen un exceso suficiente
20 de amoníaco libre tal y como se requiere para el siste-
ma de la deposición de plata que se describe en la pre-
sente. Estos iones de amonio extraños se generan in situ
mediante la adición de un ácido que sea compatible con --
la sal de plata amoniacal y no conducirán a la formación
25 de materiales precipitados con los mismos ni interferi-
rán con su reducción eventual en plata metálica. Estos --
ácidos se incluyen pero no quedan limitados al ácido cí-
trico, ácido tartárico, ácido acético, ácido nítrico o --
semejantes.

30

Sin quedar restringidos a ningún sólo meca-

1 mismo o teoría, puesto que estos todavía no se conocen completamente se cree sin embargo que los iones de amonio extraños se generan in situ en una solución de la sal de plata amoniacal mediante el siguiente mecanismo.

5 A fin de impedir la precipitación de los óxidos de plata e hidróxidos de plata cuando la de plata se hace reaccionar finalmente con el álcali para efectuar la deposición anelectrolítica de plata, se añade un exceso de amoníaco que está presente asimismo en la solución acuosa de la sal de plata amoniacal. Cada mol de sal de plata formará un complejo solamente con dos moléculas -- del amoníaco y el resto o exceso se denomina "amoníaco libre". Por lo general, las soluciones de sal de plata -- amoniacal usadas comercialmente se proporcionan con aproximadamente 10 por ciento en exceso del amoníaco libre --
10 requerido para impedir la formación de óxido de plata o hidróxido de plata.

15 Es bien sabido que se establece un equilibrio entre los iones de amonio y el amoníaco libre que tiene una constante de equilibrio de:

$$K = \frac{[\text{NH}_4^+] [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3^*]} = 1.8 \times 10^{-5}, \text{ en donde}$$

25 K es la constante de equilibrio a temperatura de 25°C.

$[\text{NH}_4^+]$ es la concentración molar de los iones de amonio,

$[\text{OH}^-]$ es la concentración molar de los iones de hidróxido, y

$[\text{NH}_3^*]$ es la concentración molar del amoníaco libre,

30 que se calcula como el amoníaco total añadido a la sal de

1 - plata para formar la sal de plata amoniacal menos 2 veces la concentración molar de la sal de plata.

5 Al mezclarse un ácido tal y como se menciona anteriormente con una solución de la sal de plata amoniacal, una cantidad molar correspondiente del amoníaco libre, NH_3^* será consumida y formará una sal de ácido de amonio aumentando de esta manera la concentración de los iones de amonio, NH_4^+ . Puesto que la constante de equilibrio, K, permanece igual, la concentración de los iones de hidróxilo, OH^- disminuirá y efectuará una disminución correspondiente del valor del pH.

10 Alternativamente, la adición de iones de amonio extraños en la forma de nitrato de amonio o semejantes ocasiona también una disminución en la concentración de hidróxilo y un valor de pH reducido. No es importante el que estos iones de amonio extraños se añadan como sales de amonio o se generen in situ.

15 Una particularidad crítica sin embargo es que se proporcione una cantidad suficiente de iones de amonio extraños para efectuar una disminución en el pH de la solución de la sal de plata amoniacal a fin de estabilizar los inhibidores de explosión de la presente invención. De otra manera, el valor de pH será demasiado elevado y ocurrirá la reducción prematura de cierta cantidad de la plata dando por resultado la formación de un "lodo" de plata y consumiendo si es que no agotando totalmente la sal de plata disponible para el depósito anelectrolítico en plata metálica.

20
25
30 Para los fines de esta invención se prefiere proporcionar una cantidad suficiente de iones de amo-

1 - nio extranos que varía generalmente de entre 0.2 a 1.0
moles por litro y de preferencia aproximadamente 0.33 mo-
les por litro para estabilizar el inhibidor de explosión
en la solución acuosa de sal de plata amoniacal y para -
5 impedir la deterioración de la misma que puede ser acom-
panada por la formación de lodo de plata. Aún cuando el
pH resultante de la solución de sal de plata amoniacal
variará dependiendo de la cantidad de amoníaco libre que
se proporciona en la misma, para una solución típica que
10 tiene 3.5 moles por litro de amoníaco libre, el pH debe
ser menor de aproximadamente 11.7 a 11.5. El pH no nece-
sita ser mucho menor para estabilizar de manera efectiva
el inhibidor de explosión y solamente dará por resulta-
do un excedente de iones de amonio y economía comercial
15 reducida.

Los alcoholes polihídricos preferidos que se
ha encontrado que son útiles como inhibidores de explo-
sión de conformidad con la invención son aquellos alcoho-
les polihídricos que tienen de entre 4 a 6 átomos de car-
20 bono. Estos alcoholes polihídricos se incluyen pero no
quedan limitados a sorbitol y manitol, que son los pre-
feridos así como arabinol, ribitol y xilitol. Sin embar-
go queda completamente dentro del alcance de la presen-
te invención que se utilicen otros alcoholes polihídri-
25 cos. Además pueden utilizarse como inhibidores de explo-
sión de conformidad con la presente invención varios isó-
meros conocidos incluyendo los esteroisómeros.

Las sales de plata amoniacal dentro del al-
cance de la presente invención son aquellas sales de pla-
30 ta que pueden derivarse de cualquier compuesto de plata

1 que pueda formarse en complejo con el amoniaco y que sea
capaz de reducirse en plata metálica para efectuar la -
deposición anelectrolítica de plata sobre una superficie
5 apropiada. Esta superficie puede ser por ejemplo una su-
perficie de vidrio que se sensibiliza con sales estano-
sas tales como cloruros, fluoruros o semejantes. Comun-
mente las sales de plata utilizadas son aquellas que son
lo suficientemente solubles en agua para proporcionar un
medio acuoso y de preferencia incluyen nitrato de plata
10 o sales formadas haciendo reaccionar óxido de plata con
ácidos minerales, por ejemplo ácido sulfúrico o con áci-
dos orgánicos tales como ácido acético, ácido carbónico
o ácido oxálico para formar los sulfatos, acetatos, car-
bonatos, oxalatos correspondientes y semejantes.

15 Para los fines de la invención, puede utili-
zarse cualquier álcali fuerte tal como hidróxido de sodio,
hidróxido de potasio o cualquier compuesto semejante que
sea un "electrolito fuerte" (es decir una sal de metal -
del Grupo Periódico IA).

20 En la modalidad preferida de la presente in-
vención es particularmente ventajoso combinar el inhibi-
dor de explosión con una solución concentrada de sal de
plata amoniacal, debido a que esto protege contra la for-
mación de condiciones o compuestos explosivos independien-
25 temente de la fuente de contaminación del álcali fuerte.
Esto proporciona un factor de seguridad adicional, pues-
to que durante el embarque y el manejo es posible que la
solución concentrada de la sal de plata amoniacal pueda
ponerse en contacto con un álcali fuerte que proviene de
30 una fuente que no sea aquella que se destina a utilizarse

1 finalmente con la misma, en un sistema de partes múltiples para la deposición anelectrolítica de plata.

5 Alternativamente, en otra modalidad de la invención, el inhibidor de explosión puede mezclarse con la solución de álcali fuerte de un sistema de partes múltiples para la deposición anelectrolítica de plata. - Cuando se combinan con el álcali fuerte, los inhibidores de explosión de la presente invención no requieren estabilización adicional.

10 En una modalidad todavía adicional de la invención, una porción del inhibidor de explosión puede proporcionarse en ambas soluciones de sal de plata amoniacal concentrada y álcali fuerte.

15 Asimismo de conformidad con la presente invención, que proporciona un sistema de partes múltiples mejorado para la deposición anelectrolítica de plata al mezclarse simultáneamente dos componentes y se protege contra la formación de condiciones o compuestos explosivos tales como la plata fulminante. Este sistema de partes múltiples mejorado de preferencia consiste de las siguientes composiciones:

20 Solución A - una solución plateadora acuosa concentrada de sal de plata amoniacal y un inhibidor de explosión que consiste de un alcohol polihídrico que tiene de cuatro a seis átomos de carbono y una cantidad suficiente de iones de amonio extraños para estabilizar el alcohol polihídrico y para impedir la deterioración del mismo, y

25 Solución B - una solución acuosa de álcali fuerte.

30

26059

1 Como una modalidad alternativa del sistema de partes múltiples mejorada de la invención, pueden utilizarse las siguientes combinaciones:

5 Solución A - una solución plateadora acuosa concentrada que consiste de sal de plata amoniacal, y

 Solución B - una solución acuosa de un álcali fuerte y un inhibidor de explosión de la presente invención.

10 Una modalidad adicional del sistema de partes múltiples de la invención se puede proporcionar de la siguiente manera:

15 Solución A - una solución plateadora acuosa concentrada que consiste de sal de plata amoniacal y una porción de inhibidor de explosión de la presente invención junto con una cantidad suficiente de iones de amonio extraños para estabilizar el inhibidor de explosión y para impedir su deterioración y,

20 Solución B - una solución acuosa de álcali fuerte y una segunda porción del inhibidor de explosión de la presente invención.

25 De conformidad con la presente invención, se utilizan de aproximadamente 10 a 200 gramos por litro de inhibidores de explosión que consiste de alcohol polihídrico para inhibir la formación de los compuestos y condiciones explosivos al mezclarse la sal concentrada de plata amoniacal y el álcali fuerte. Si se usan entre aproximadamente 10 a 60 gramos por litro y de preferencia de 25 a 60 gramos por litro, del inhibidor de explosión, por lo general es necesario utilizar un agente reductor convencional para la sal de plata amoniacal a fin de lograr

30

1 un régimen de calidad comercialmente aceptable de la de-
posición anelectrolítica de plata. Los agentes reducto-
res convencionales tales como aquellos discutidos anterior-
mente pueden combinarse con la sal de plata amoniacal con-
5 centrada o la solución de álcali fuerte siempre y cuando,
sin embargo, estos agentes reductores sean compatibles -
con los mismos. Si no es compatible el agente reductor
convencional, entonces debe añadirse separadamente con
los componentes del nitrato de plata amoniacal y el álca-
10 li fuerte para efectuar la deposición anelectrolítica de
plata tal y como es bien reconocido en el ramo anterior.

Sin embargo, si se utilizan entre aproxima-
damente 60 y 200 gramos por litro del inhibidor de explo-
sión de conformidad con lo anteriormente discutido, pue-
15 de no requerirse un agente o agentes reductores adicio-
nales para la sal de plata amoniacal a fin de efectuar
la deposición de plata metálica al mezclarse las solucio-
nes que contienen sal de plata amoniacal y álcali fuerte.
Aún cuando no es económicamente ventajoso utilizar can-
20 tidades mayores de estos alcoholes polihídricos, quedaría
completamente dentro del alcance de la presente invención
el hacerlo. En este caso, en vez de tres solamente dos -
concentrados contienen todas las sustancias químicas -
esenciales mediante lo cual entre otros beneficios logra-
dos, se reducen considerablemente los costos de embar-
25 que.

Estos sistemas plateadores de partes múlti-
ples se utilizan mediante dilución apropiada que varía
generalmente de 10 a 50 veces su resistencia concentrada
30 y la mezcla simultánea de estas soluciones diluidas jus-

1 tamente antes de ponerse en contacto con el sustrato -
sobre el cual va a aplicarse la película de plata metá-
lica. Las soluciones menos diluidas proporcionan un régi-
men de deposición más rápido y requieren períodos de --
5 reacción más cortos, mientras que las soluciones más di-
luidas proporcionan regímenes de deposición más lentos
y necesitan un período de reacción más prolongado.

La mezcla simultánea de estas "partes" de
un sistema diluido puede lograrse en una variedad de ma-
10 neras que ya son conocidas por aquellas personas exper-
tas en el ramo. Por ejemplo, las soluciones de los com-
ponentes pueden vaciarse o bombearse a fin de que se mez-
cledn justamente antes de ponerse en contacto con el sub-
trato. Alternativamente, las soluciones de componentes -
15 pueden atomizarse o aire antes o simultáneamente del en-
tremezclado a la superficie del sustrato.

Pueden añadirse a las soluciones plateadoras
de la invención una amplia variedad de ingredientes op-
cionales para aprovechar sus ventajas de utilidades cono-
cidas. Por ejemplo, pueden utilizarse aditivos convencio-
20 nales, tales como abrillantadores, endurecedores, y agen-
tes de retardo.

Los siguientes ejemplos se destinan a ilus-
trar adicionalmente la invención, pero no son necesaria-
25 mente limitativos excepto tal y como se ha dado a cono-
cer en las cláusulas. Todas las partes y porcentajes son
en peso a no ser que se indique lo contrario, y las con-
centraciones son molares, que se expresan como moles por
litro (m/l), a no ser que se indique específicamente lo
30 contrario.

1

Ejemplo 1

5 Una solución acuosa concentrada de sal de plata amoniacal se preparó usando 1.47 moles por litro de nitrato de plata y 6.17 moles por litro de hidróxido de amonio. Se preparó una solución de álcali fuerte concentrada usando 5.0 moles por litro de hidróxido de sodio y 2.87 moles por litro de hidróxido de amonio. Se prepararon una serie de mezclas potencialmente explosivas poniendo en contacto estas soluciones concentradas de sal de plata amoniacal y álcali fuerte, en varias proporciones para proporcionar una muestra de 6 centímetros cúbicos que se probó subsecuentemente para determinar su capacidad de explosión después de 48 horas a temperatura ambiente. Después de este período disminuye la posibilidad de explosión. Cada una de las distintas mezclas se colocó en un vaso picudo de vidrio de tipo Pyrex de 250 centímetros cúbicos que luego se selló en una bolsa de plástico del tipo de "cierre automático" como una precaución de seguridad adicional. Sin embargo se proporciona una pequeña hendidura en la bolsa para permitir que se insertara una varilla de vidrio o de metal de un diámetro de aproximadamente 6.35 milímetros. La mezcla luego se probó durante 48 horas revolviéndose ligeramente con una varilla a fin de tratar de hacer detonar la misma. Una vez que se logró la detonación, los componentes explosivos se harían detonar completamente de manera que al revolverse adicionalmente no se produciría ninguna explosión adicional.

30

A fin de evaluar la violencia de la explosión,

26059

1 se estableció una Escala de Violencia arbitraria:

	<u>Violencia</u>	<u>Descripción</u>
5	0	Ninguna explosión, aún después de revolverse de manera múltiple después de 5 minutos.
	1	Explota pero el recipiente de vidrio no se rompe, y la bolsa de plástico no se rasga; sonido de "detonación" leve.
10	2	Explota, el recipiente de vidrio se rompe, pero la bolsa de plástico no se rasga.
	3	Explota, el recipiente de vidrio se rompe y la bolsa de plástico se rasga ligeramente.
15	4	Explota, el recipiente de vidrio se rompe y la bolsa de plástico se rasga en el fondo únicamente.
20	5	Explota, el recipiente de vidrio se rompe en fragmentos pequeños, la bolsa de plástico se rasga extensamente en fragmentos y se produce un ruido considerable.

25 Los resultados de esta serie de experimentos se dan a conocer en el Cuadro 1 que indica las concentraciones finales de las mezclas potencialmente explosivas que se producen poniendo en contacto la solución concentrada de nitrato de plata amoniacal y las soluciones de hidróxido de sodio así como la clasificación de

30 violencia producida mediante la detonación propuesta.

1

Cuadro 1

5	Relación en Volumen de Soluciones de Plata: Hidróxido	Nitrato de Plata (moles/litro)	Hidróxido de Amonio (moles/litro)	Hidróxido de Sodio (moles/litro)	Clasificación de Violencia de Explosión
	1:21	0.06	3.01	4.97	0.5
	1:11	0.13	3.14	4.59	1.0
10	1:5	0.25	3.42	4.17	3.0
	1:2	0.49	3.97	3.33	4.0
	1:1	0.74	4.53	2.50	5.0
15	2:1	0.98	5.07	1.67	3.0
	5:1	1.22	5.67	0.83	2.0
	11:1	1.35	5.87	0.35	0
	21:1	1.41	6.03	0.20	0

20

Como se ha indicado en el Cuadro 1, las explosiones ocurrieron a distintas relaciones del nitrato de plata amoniacal concentrado y el hidróxido de sodio.

25

Ejemplo 2

De conformidad con la modalidad preferida - de la invención, se añadió sorbitol a la solución acuosa concentrada de nitrato de plata amoniacal junto con ni-

30

26059

1 -trato de amonio para proporcionar iones de amonio extra-
ños suficientes para estabilizar la solución tal y como
se ha indicado en el Cuadro 2.

5 A continuación las soluciones concentradas
de nitrato de plata amoniacal en donde se añadió el sor-
bitol como un inhibidor de explosión, y la solución con-
centrada de hidróxido de sodio se mezclaron para propor-
cionar mezclas potencialmente explosivas. Estas mezclas
10 luego se probaron para determinar el potencial de explo-
sión de la misma manera que en el Ejemplo 1. Los resulta-
dos se dan a conocer en el Cuadro 2 que indica que la ex-
plosión fue inhibida satisfactoriamente en cada caso.

15

20

25

30

1

Cuadro 2

5

Relación Nitra- Hidróxi Hidróxi Sorbitol Nitrato Clasifi-
 en Volu- to de do de - do de (moles de Amo- cación de
 men de - plata Amonio Sodio - por nio (mo Violencia
 las Solu (moles (moles (moles litro)-(g/l)les por de Explo-
 ciones - por li por li- por li- litro sión
 de plata:tro) tro) tro)

10

Hidróxido								
1:5	0.25	3.42	4.17	0.05	9.6	0.05	0	
1:2	0.49	3.97	3.33	0.11	21.0	0.10	0	
1:1	0.74	4.53	2.50	0.17	32.5	0.16	0	
2:1	0.98	5.07	1.67	0.22	42.1	0.21	0	
5:1	0.22	5.67	0.83	0.28	53.5	0.26	0	

15

20

25

30

26059

1

Ejemplo 3

5

10

Se repitió el Ejemplo 2 substituyendo manitor por sorbitol y usando exactamente las mismas cantidades de todos los materiales para combinaciones idénticas de una solución de nitrato de plata de amonio concentrada y una solución de hidróxido de sodio concentrada. De nuevo, tal y como se da a conocer en el Cuadro 2, para el Ejemplo 2, la violencia de explosión en esta serie de experimentos fue de cero en todos los casos, puesto que no ocurrieron explosiones.

Ejemplo 4

15

20

25

Se preparó una serie de mezclas potencialmente explosivas de soluciones de nitrato de plata amoniacal concentrada e hidróxido de sodio de la misma manera que los Ejemplos 2 y 3. Sin embargo, de acuerdo con una modalidad alternativa de la presente invención, el sorbitol se combinó primero con la solución concentrada de hidróxido de sodio en vez de combinarse con la solución de nitrato de plata amoniacal antes de mezclar la misma. Nuevamente, la concentración final de la mezcla resultante se trataron para determinar el potencial de explosión. Los resultados se dan a conocer en el Cuadro 4.

30

26059

1

Cuadro 4

5	Relación en Volumen de Soluciones de Plata: Hidróxido	Nitrato de Plata (moles por litro)	Hidróxido de Sodio (moles por litro)	Sorbitol (moles por litro)-(g/l)	Clasificación de Violencia de Explosión
	1:5	0.25	4.17	0.28 53.5	0
	1:2	0.49	3.33	0.22 42.1	0
10	1:1	0.74	2.50	0.17 32.5	0
	2:1	0.90	1.67	0.11 21.0	0
	5:1	1.22	0.83	0.05 9.6	0

15

Ejemplo 5

20

25

Se repitió el Ejemplo 4 substituyendo el manitol por el sorbitol como el inhibidor de explosión, proporcionando de nuevo el mismo en la solución concentrada de hidróxido de sodio, antes de mezclarse con la solución concentrada del nitrato de plata amoniacal. Se preparó la misma serie de mezclas reactivas que en el Ejemplo 4 y nuevamente el valor de la Clasificación de la Violencia de Explosión fue de cero en todos los casos, puesto que no se produjeron explosiones.

Ejemplo 6

30

Se preparó un sistema plateador de dos par-

26059

1 - tes para la deposición de plata metálica sobre una super-
ficie de vidrio usando sorbitol como el inhibidor de ex-
plosión de la invención, combinando con la solución con-
centrada de nitrato de plata amoniacal.

5 Primero, se preparó una solución acuosa con-
centrada que contenía 250 gramos por litro (g/l) de ni-
trato de plata (1.47 moles por litro) y 417 centímetros
cúbicos por litro (6.17 moles por litro) de hidróxido de
10 amonio al 28 por ciento. A esta solución se añadieron, de
conformidad con la invención, 60 gramos por litro (0.31
moles por litro) de sorbitol y 25 gramos por litro (0.31
moles por litro) de nitrato de amonio.

 Se preparó una segunda solución que conte-
15 nía 200 gramos por litro (5.0 moles por litro) de hidróxi-
do de sodio y 195 centímetros cúbicos por litro (2.87 mo-
les por litro) de hidróxido de amonio al 28 por ciento.
Cada una de estas soluciones concentradas se diluyó igual-
mente hasta aproximadamente 25 veces con agua, antes de
usarse. En aplicaciones industriales normales, cada una
20 de estas soluciones concentradas se diluye entre 10 y 50
veces con agua, antes de usarse. Las soluciones diluidas
luego se alimentaron a través de boquillas separadas --
que se dirigieron a fin de proporcionar la mezcla de los
25 materiales en forma de rociadura sobre una superficie de
vidrio, que había pasado a través de la rociadura y de -
esta manera había depositado una película de plata metá-
lica.

Ejemplo 7

30

Se preparó un sistema plateador de dos par-

27059

1 tes para la deposición de plata metálica sobre una super-
ficie de vidrio usando sorbitol como el inhibidor de ex-
plosión de la invención combinado con la solución acuosa
concentrada del cáustico.

5 Se preparó una solución acuosa concentrada
de nitrato de plata amoniacal mezclando 250 gramos por -
litro (1.47 moles por litro) de nitrato de plata y 417
centímetros cúbicos por litro de hidróxido de amonio al
28 por ciento. Se preparó una solución cáustica acuosa
10 concentrada mezclando 200 gramos por litro (5.0 moles por
litro) de hidróxido de sodio, 195 centímetros cúbicos por
litro (2.87 moles por litro) de hidróxido de amonio al 28
por ciento y 60 gramos por litro (0.31 moles por litro)
de sorbitol.

15 Cada una de estas soluciones concentradas
se diluyó igualmente aproximadamente 25 veces, con agua,
antes de usarse y luego se alimentó a través de boquillas
separadas que se dirigieron a fin de proporcionar el mez-
clado de las mismas en forma de rociadura sobre una su-
perficie de vidrio que se hizo pasar a través de la ro-
ciadura. Se depositó sobre la superficie de vidrio una
20 película de plata reflectora.

Ejemplo 8

25 Se preparó un sistema plateador de tres par-
tes para la deposición de plata metálica sobre una super-
ficie de vidrio en donde se utilizó sorbitol como el in-
hibidor de explosión de la invención y un reductor con-
vencional; a saber, dextrosa, se usó a fin de efectuar la
30

1 deposición a un régimen comercial aceptable.

5 Se preparó una primera solución acuosa concentrada mezclando 250 gramos por litro (1.47 moles por litro) de nitrato de plata, 417 centímetros cúbicos por litro (6.17 moles por litro) de hidróxido de amonio al 28 por ciento, 25 gramos por litro (0.13 moles por litro) de sorbitol y 25 gramos por litro (0.31 moles por litro) de nitrato de amonio en agua.

10 Se preparó una segunda solución acuosa concentrada mezclando en agua 200 gramos por litro (5.0 moles por litro) de hidróxido de sodio y 195 centímetros cúbicos por litro (2.87 moles por litro) de hidróxido de amonio al 28 por ciento.

15 Se preparó también una tercera solución acuosa concentrada de 11 gramos por litro (0.56 moles por litro) de dextrosa en agua. El azúcar invertido puede substituirse por la dextrosa, si se desea.

20 Cada una de estas soluciones concentradas se diluyó luego igualmente hasta aproximadamente 25 veces, con agua, antes de usarse. Las tres soluciones diluidas se alimentaron a través de boquillas separadas dirigidas a fin de proporcionar la mezcla de las soluciones en una rociadura que se aplicó a la superficie del vidrio que iba a revestirse. A medida que la superficie de vidrio se hizo pasar a través de la rociadura, se depositó sobre
25 la misma una película de plata reflectora.

Ejemplo 9

30

Se preparó un sistema plateador de tres par-

1 tes semejante a aquel dado a conocer en el Ejemplo 8. Sin
embargo, la primera solución acuosa concentrada se pre-
paró mezclando 25 gramos por litro (1.47 moles por litro)
5 de nitrato de plata y 417 centímetros cúbicos por litro
(6.17 moles por litros) de hidróxido de amonio al 28 por
ciento, en agua. La segunda solución acuosa concentrada
se preparó mezclando 200 gramos por litro (5.0 moles por
litro) de hidróxido de sodio, 195 centímetros cúbicos --
por litro (2.87 moles por litro) de hidróxido de amonio
10 al 28 por ciento y 25 gramos por litro (0.13 moles por -
litro) de sorbitol, en agua. La tercera solución concen-
trada se preparó tal como en el Ejemplo 8, anterior.

Estas tres soluciones luego se diluyendo y
se aplicaron como en el Ejemplo 8 y se depositó sobre --
15 la superficie de vidrio de blanco, una película reflec-
tora de plata.

Se verá que se han logrado eficientemente
lo objetos anteriormente dados a conocer, entre aquellos
que serán evidentes de la descripción que antecede. Ade-
20 más, puesto que pueden hacerse ciertos cambios para pro-
porcionar las composiciones anteriormente citadas y pa-
ra llevar a cabo los métodos anteriores sin desviarse --
del espíritu y alcance de la invención, se pretende que
todo lo contenido en la descripción que antecede sea in-
25 terpretado como ilustrativo y no en un sentido de limi-
tación.

REIVINDICACIONES

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:

1ª.- Un sistema mejorado de partes múltiples capaz de efectuar la deposición no electrolítica de plata mediante mezcla simultánea de las porciones diluidas del mismo sobre una superficie de trabajo y protegido contra formación de compuestos o condiciones explosivos en una mezcla resultante de ponerse en contacto las partes del sistema, consistiendo el sistema en las partes siguientes: (A) una solución plateadora acuosa concentrada que comprende sal de plata amoniacal, y (B) una solución acuosa concentrada de álcali fuerte, en donde una cantidad eficaz de un inhibidor de explosión que consiste en un alcohol polohídrico que tiene de 4 a 6 átomos de carbono proporciona en al menos una de dichas soluciones (A) o (B) y, en el caso de que se proporcione dicho inhibidor de explosión en dicha solución (A), se proporciona también una cantidad suficiente de iones de amonio extraños en dicha solución (A) en calidad de estabilizador.

2ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1ª, en donde se incluye un agente reductor convencional para la sal de plata amoniacal, ya sea en la solución A, la solución B, o se incluye una porción del agente re-

1 ductor convencional en cada una de la solución A y la so-
lución B, con la condición de que el agente reductor con-
vencional sea compatible con las mismas, o si el agente
reductor convencional no es compatible con las mismas, el
5 agente reductor se proporciona en una solución C separada
que se mezcla simultáneamente con las soluciones A y B, in-
cluyéndose el agente reductor convencional en una cantidad
efectiva para mejorar las deposiciones de plata metálica
sobre la superficie de trabajo, al mezclarse las solucio-
10 nes A y B.

3ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 2ª, en donde el alcohol polohídrico se proporciona en una escala preferida de 25 a 60 gramos por litro.

15 4ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1ª, en donde la sal de plata amoniacal es nitrato de plata amoniacal, el alcohol polihídrico se selecciona de sorbitol, manitol, arabintol, ribitol y xilitol y los iones de amonio extraños se proporcionan en la solución A mediante (1) adición de nitrato de amonio o citrato de amonio, o
20 (2) mediante generación de los iones de amonio extraños in situ, mediante la adición de ácido cítrico, o ácidos minerales compatibles con la sal de plata amoniacal.

25 5ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1ª, en donde dicho inhibidor de explosión se proporciona en dicha solución (A) solamente.

30 6ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 5ª, en donde el agente reductor convencional para la sal de plata amoniacal se incluye ya sea en la solución A o en la solución B, o una porción del agente reductor convencional se incluye en cada una de la solución A y la so-

1 lución B, o si el agente reductor convencional no es com-
patible con las mismas, el agente reductor se proporciona
en una solución C separada que se mezcla simultáneamente
5 con las soluciones A y B, incluyéndose el agente reductor
convencional en una cantidad efectiva para mejorar la de-
posición de la plata metálica sobre la superficie de traba-
jo después de mezclarse las soluciones A y B.

10 7ª.- El sistema de conformidad con la reivindica-
ción 6ª, en donde el alcohol polihídrico se proporciona en
una escala preferida de 25 a 60 gramos por litro.

15 8ª.- El sistema de conformidad con la reivindica-
ción 5ª, en donde la sal de plata amoniacal es nitrato de
plata amoniacal, el alcohol polihídrico se selecciona de
sorbitol, manitol, arabintol, ribitol y xilitol y los iones
de amonio extraños se proporcionan en la solución A median-
te (1) adición del nitrato de amonio o citrato de amonio,
o (2) mediante la generación de los iones de amonio extra-
ños in situ mediante la adición de ácido o cítrico, o áci-
dos minerales compatibles con la sal de plata amoniacal.

20 9ª.- El sistema de conformidad con la reivindica-
ción 8ª, en donde el nitrato de plata amoniacal se propor-
ciona dentro de la escala de 100 a 500 gramos por litro de
nitrato de plata, el alcohol polihídrico se proporciona den-
tro de la escala de 25 a 200 gramos por litro y de prefe-
25 rencia de 60 a 200 gramos por litro, el nitrato de amonio
se proporciona dentro de la escala de 10 a 200 gramos por
litro y de preferencia de 16 a 80 gramos por litro, y el
ácido cítrico se proporciona dentro de la escala de 5 a 100
gramos por litro, y de preferencia de 5 a 20 gramos por li-
30 tro.

1 10ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 1ª, en donde dicho inhibidor de explosión se proporciona en dicha solución (B) solamente.

5 11ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 10ª, en donde se incluye un agente reductor convencional para la sal de plata amoniacal ya sea en la solución A o en la solución B, o se incluye una porción del agente reductor convencional en cada una de las soluciones A y de la solución B, o si el agente reductor convencional no es compatible con las mismas, este agente reductor se proporciona
10 en una solución C separada que se mezcla simultáneamente con las soluciones A y B, el agente reductor convencional se incluye en una cantidad efectiva para mejorar la deposición de plata metálica sobre una superficie de trabajo
15 después de mezclarse las soluciones A y B.

 12ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 11ª, en donde el alcohol polihídrico se proporciona en una escala preferida de 25 a 60 gramos por litro.

 13ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 10ª, en donde la sal de plata amoniacal es nitrato de plata amoniacal, el alcohol polihídrico se selecciona de sorbitol, manitol, arabintol, ribitol y xilitol y los iones de amonio extraños se proporcionan en la solución A mediante (1) adición del nitrato de amonio o el citrato de amonio, o (2) mediante la generación de los iones de amonio
20 extraños in situ mediante la adición de ácido cítrico, o ácidos minerales compatibles con la sal de plata amoniacal.
25

 14ª.- El sistema de conformidad con la reivindicación 13ª, en donde el nitrato de plata amoniacal se proporciona dentro de la escala de 100 a 500 gramos por litro de

1 nitrato de plata, el alcohol polihídrico se proporciona dentro de la escala de 25 a 200 gramos por litro, y de preferencia de 60 a 200 gramos por litro, el nitrato de amonio se proporciona dentro de la escala de 10 a 200 gramos por litro, y de preferencia de 16 a 80 gramos por litro, y el ácido cítrico se proporciona dentro de la escala de 5 a 100 gramos por litro y de preferencia de 5 a 20 gramos por litro.

10 15ª.- Un sistema mejorado de partes múltiples capaz de efectuar la deposición no electrolítica de plata.

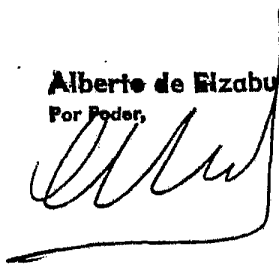
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de CUARENTA Y UNA hojas escritas a máquina por una sola cara.

15 Madrid, 1. JUN. 1979

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Poder,



20

25

30

28059

VAL