



281265

CERTIFICADO

DE

ADICION

281265

por "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE PRINCIPAL N° 263.517", por "Un procedimiento de obtención de soluciones acuosas de ácido nítrico fuertemente concentradas", a favor de la firma estadounidense AMERICAN METAL CLIMAX, INC., domiciliada en "1270 Avenue of the Americas", New York 20, N. Y. (Estados Unidos de América).

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la concentración de ácido nítrico. En la Patente N° 263.517 está descrito un método para concentrar ácido nítrico, disolviendo nitrato de potasio en una solución de ácido nítrico y agua. La presente invención es concerniente a otras sales de nitrato que pueden ser usadas en vez de potasio para concentrar ácido nítrico. Por consiguiente, esta invención atañe a la concentración de ácido nítrico que contenga sales disueltas de nitrato de los metales en el grupo Ia que tienen un peso atómico más pesado que potasio, y, particularmente, de una solución débil de ácido nítrico a una fuerte. El resultante ácido nítrico, fuerte, puede ser separado como producto, fraccionado hasta 100% de ácido nítrico, o utilizado en



varios procesos que requieren el ácido fuerte.

En toda esta solicitud, el término "ácido nítrico fuerte" se refiere a concentraciones de ácido nítrico con agua, en las cuales el componente ácido es mayor que la composición azeotrópica, normal, v.gr., desde sobre alrededor de 68% hasta 100% de HNO_3 por peso. El "ácido nítrico débil" se refiere a cualquier concentración con agua por debajo de la composición azeotrópica normal, v.gr., por debajo de un contenido de HNO_3 de alrededor de 68%. El azeotropo normal de agua y ácido nítrico que contiene 68% de HNO_3 o aproximadamente esta cantidad, a la presión atmosférica, es la línea divisoria, a pesar del azeotropo real resultante de una mezcla dada que puede ser considerablemente removido de 68%, v.gr., según se hace posible por la presencia de nitratos u otros compuestos en la solución de HNO_3 , como se discutirá, más detalladamente, en lo adelante. Las concentraciones para el fin de efectuar la medición, a menos que se especifique lo contrario, se refieren sólo a los componentes de ácido nítrico y agua y no atañen a ningún otro material, y, particularmente, ningún nitrato, que puedan también estar presentes en la mezcla.

Como bien se sabe, la corriente destila-



ción y rectificación no producirán ácido nítrico fuerte en vista de que se forma un azeotropo que contiene alrededor de 68% de ácido nítrico y 32% de agua, v.gr., ambos, el líquido y el vapor, sobre una solución hirviendo tienen la misma composición. Se ha sugerido y/o usado el añadir varios agentes deshidratantes (v.gr., ácido sulfúrico y nitrato de magnesio) para evitar la formación normal de azeotropo y permitir así la formación, a partir de una mezcla de vapor, de un condensado que contenga relativamente más ácido nítrico que el obtenido de otro modo. Sería ventajoso evitar la formación normal de azeotropo en tal manera como para permitir la formación de un vapor conteniendo relativamente más agua que el formado de otro modo, ya que los vapores de agua son considerablemente más fáciles de manipular y más baratos de evaporar. Sin embargo, los agentes deshidratantes pueden ser usados en pasos alternos conjuntamente con los nitratos de esta invención.

Un objeto de esta invención es aumentar la concentración de HNO_3 de soluciones de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ en cualquier escala, pero, particularmente, desde por debajo de la composición normal azeotrópica a por encima de la misma.

281265



También es un objeto de esta invención,
remover agua de soluciones $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$, por evapora-
ción y fraccionación, más efectivamente que por
el procesamiento convencional de las soluciones
5 de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ con o sin agentes deshidratantes.

Hemos encontrado que los nitratos de
los metales del grupo Ia que tienen un peso ató-
mico, por lo menos, tan pesado como potasio, cuan-
do son disueltos en una solución acuosa de HNO_3
10 permiten, bastante inesperadamente, la producción
de un HNO_3 distintivamente más concentrado en la
solución, cambiando el punto azeotrópico hacia
arriba para HNO_3 (hacia abajo para H_2O), de modo
que la solución resultante pueda convertirse más
15 alta de 68% (azeotropo convencional $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$)
 HNO_3 , por mera ebullición. Por tanto, este cam-
bio azeotrópico resulta en una reducida presión
de vapor de HNO_3 con evaporación añadida de agua,
el grado dependiendo, primariamente, en la concen-
20 tración del nitrato usado pero, en parte, en el
metal particular.

Con los anteriores objetos y caracterís-
ticas a la vista, cuya naturaleza resultará más
evidente, la invención se comprenderá mejor hacien-
25 do referencia a los dibujos, a la descripción deta-



llada que se acompaña y las reivindicaciones anexas.

En los dibujos:

5 La Figura 1 es un gráfico de flujo, esquemático, que muestra la concentración de HNO_3 , de acuerdo con esta invención;

10 La Figura 2 es un gráfico de flujo, esquemático, que muestra la concentración de HNO_3 combinando alternamente los pasos de esta invención y los pasos del arte previo;

La Figura 3 es un gráfico de flujo, esquemático, que muestra una combinación modificada de pasos alternos;

15 La Figura 4 es un gráfico que muestra el efecto de varios nitratos en solución en el punto azeotrópico de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$; y

La Figura 5 es un gráfico que muestra el efecto de cantidades variantes de KNO_3 , solo, y con NaNO_3 en el punto azeotrópico de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$.

20 Esta invención, según se ha ilustrado particularmente en los dibujos, revela un proceso, completo y cíclico, para producir 100% de HNO_3 pero no es esencial ni operar en un ciclo ni continuar hasta 100%, ya que estos representan sólo alternativas deseables que complementan el concepto básico,

25



Según lo mostrado en la Figura 1, HNO_3 , fresco y débil, de 55% de concentración, es almacenado en el tanque 6 y KNO_3 , sólido, en el silo 7 y ambos son alimentados en el tanque 8 de disolución, en las cantidades apropiadas para mantener alrededor de 50 partes de KNO_3 a 100 partes de solvente en el tanque 8 de disolución. Después de mezclar y disolver la solución proveniente del tanque 8 de disolución, esta es alimentada a la columna 9 extractora de agua para que hierva. Los vapores salientes de la parte alta del extractor 9 son pasados a la columna 10 rectificadora de agua en la cual ocurre la fraccionación para dar vapores salientes de la parte alta de menos de 1% de HNO_3 y un chorro del fondo de alrededor de 65% de HNO_3 , que es ciclado de nuevo al tanque 8 de disolución.

La efectividad de la columna 10 es influenciada por la concentración de ácido en el punto de entrada 13 en la columna 9 (este punto de entrada sería el punto intermedio de alimentación si las columnas 9 y 10 fueran combinadas) porque existe una diferencia considerable por encima (fraccionación) y por debajo (extracción) del punto de entrada 13. Las funciones de las columnas 9 y 10 pueden ser realizadas en una columna, efectuando la



alimentación en el intermedio de los extremos de las columnas pero se prefiere tener dos columnas y seleccionar diferentes materiales, tamaños, medidas, y otras condiciones, de acuerdo con las distintas
5 circunstancias que se presenten. Se apreciará que el líquido en la columna 10 es $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ limpio y está siendo meramente fraccionado, entretanto que el líquido en la columna 9 es una solución de KNO_3 en el solvente $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ que está siendo hervido para
10 concentrar el HNO_3 y el KNO_3 .

El 55% de HNO_3 , en el punto de entrada, tiene KNO_3 disuelto en el mismo el que ha elevado el punto azeotrópico considerablemente por encima de 68%. Por consiguiente, los vapores del licor
15 entrante estarán considerablemente por debajo de 55% de HNO_3 , v.gr., alrededor de 28% de HNO_3 , en los vapores, si la solución contiene alrededor de 50 partes de KNO_3 por 100 partes de solvente, ya que la solución restante tiende a alcanzar el punto azeo-
20 trópico más alto que el normal, al efectuar la evaporación. Estos vapores, por tanto, se condensan en la próxima placa superior (v.gr., en la columna 10) a 28% de ácido pero sin que haya KNO_3 en solución, de modo que, el ácido en cualesquiera placas
25 en la columna 10 tiene un azeotropo de 68%. El

21265

vapor de este 28% condensado de ácido limpio será
alrededor de 5% HNO_3 y, por supuesto, se condensará
rá en la próxima placa. Esto continúa hasta que
el vapor saliente de la parte alta sea sólo 0.1%
5 HNO_3 (o menos, dependiendo del diseño de la colum-
na) una parte del cual puede ser usada como refluj-
jo, si se deseara. El 28% de vapores de HNO_3 en
la placa de alimentación, debe compararse con al-
rededor de 42% de vapores de HNO_3 que resultarían
10 de un 55% de solución de HNO_3 en H_2O sin ningún
otro material disuelto en el mismo. Por tanto,
la presencia de KNO_3 en la mezcla de HNO_3 - H_2O per-
mite una mayor fracción inicial de agua en los va-
pores y sería útil, aún, si la concentración de un
15 ácido débil a un ácido débil, más fuerte, fuera el
único objetivo.

Quando el 55% de solución HNO_3 pasa hacia
abajo a la próxima placa en la columna 9, estará
considerablemente más concentrado, v.gr., 63% como
20 el resultado de que los vapores débiles han sido
removidos. Como los vapores relativamente débiles
están siendo continuamente removidos, la concentra-
ción de HNO_3 se hace más alta y más alta y va por
encima del normal 68% de azeotropo HNO_3 , permitido,
25 como un resultado del KNO_3 en solución. Sin embargo,



los residuos no pueden exceder de la nueva o ajustada concentración azeotrópica de HNO_3 , que depende de la cantidad de KNO_3 en solución. Generalmente, con 55% de alimentación de ácido y alrededor de 50 partes de KNO_3 por 100 partes de solvente, los residuos son alrededor de 80% HNO_3 en la porción solvente y 65 partes de KNO_3 por 100 partes de solvente. El azeotropo ajustado como un resultado de la presencia de KNO_3 en la solución, permite que la primera evaporación en la placa de entrada sea más alta en H_2O y también que el residuo sea mayor de 68% de HNO_3 .

La solución introducida en el punto de entrada 13, por consiguiente, debiera ser tal, que el vapor producido de la misma tendrá, por lo menos, un poco menos de HNO_3 que el azeotropo normal de HNO_3 en H_2O para permitir, así, la fraccionación de H_2O proveniente de la columna 10. En vista de que el KNO_3 está en solución, la solución tiene un azeotropo HNO_3 más alto y la concentración de HNO_3 puede estar por encima del azeotropo normal, pero puede producir un vapor de menos que el azeotropo normal y el vapor proveniente de la placa de entrada es el factor controlador. Por ejemplo, un 80% de HNO_3 en H_2O con alrededor de 100 partes de



KNO_3 por 100 partes de solvente, da un vapor de alrededor de 76% de HNO_3 . Si esto fuera condensado como 76% de HNO_3 , limpio, en la primera placa sobre la placa de alimentación, los vapores provenientes del 76% de HNO_3 (ahora limpio sin contener KNO_3) serían aún más altos en HNO_3 ya que la solución de HNO_3 , limpia y fuerte, tendería a bajar hacia el 68% de azeótropo de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$, y remover, así, ácido en vez de agua.

10 El chorro del fondo proveniente del extractor 9 es ahora alrededor de 80% de HNO_3 a 20% de H_2O y alrededor de 65 partes de KNO_3 a 100 partes de solvente, la concentración de ácido del solvente habiendo pasado sobre 68% en la columna 9, sólo con motivo de la presencia del KNO_3 en la solución.

20 El chorro del fondo proveniente de la columna 9 es alimentado al evaporador 11 donde vapores de ácido fuerte de alrededor de 80% HNO_3 son removidos de la parte de arriba y alimentados a la columna 12 fraccionadora. El chorro del fondo del evaporador 11 es una mezcla de cristales KNO_3 en alrededor de 85% solvente HNO_3 y es reciclizado al tanque 8 de disolución. El fraccionador 12 puede ser operado para remover hasta 100% de HNO_3 (gene-



ralmente de 95 a 100%) como el chorro saliente de la parte alta, como producto, y el chorro del fondo hacia abajo al azeotropo normal de alrededor de 68% HNO_3 que, también, es reciclizado al tanque 8 de disolución.

Según lo mostrado en la Figura 1, las únicas extracciones del sistema son H_2O de la parte de arriba de la columna 10 y HNO_3 de la parte de arriba del fraccionador 12. Por supuesto, es obvio que pueden hacerse extracciones en muchos otros puntos, particularmente el HNO_3 , fuerte y limpio, de la parte de arriba del evaporador 11, para eliminar de ese modo el fraccionador 12, o los distintos ciclos pueden ser retirados o reciclizados a otros puntos. Sin embargo, como un hecho práctico, la reciclización de KNO_3 permite la operación del sistema, añadiendo solamente HNO_3 , externo y débil, excepto por el reemplazo de pérdidas en el proceso del KNO_3 .

El ejemplo específico descrito hasta ahora atañe al nitrato de potasio, pero mayormente se obtienen los mismos resultados con ambos nitratos, el de cesio y el de rubidio, según se observará, más específicamente, por el diagrama de equilibrio de vapor a líquido de la Figura 4, en el cual los



resultados de 50 partes de los tres nitratos disueltos en 100 partes de mezcla de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ a 620 mm., de presión, se muestran comparándolos con mezcla de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ sin un nitrato de metal en la misma.

La Figura 5 es un gráfico que demuestra el efecto de KNO_3 en solución en el punto azeotrópico del solvente $\text{KNO}_3\text{-H}_2\text{O}$. El "punto azeotrópico", según se usa en la presente, significa la concentración de HNO_3 del solvente de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ en el punto de ebullición, constante, de una mezcla dada que puede tener otros compuestos disueltos en el solvente de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$. Por tanto, el punto azeotrópico normal de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ solamente, a la presión atmosférica, es alrededor de 68% HNO_3 . El NaNO_3 en la solución bajará el punto azeotrópico y cuando está presente KNO_3 cancela, en parte, el efecto del KNO_3 . El efecto de KNO_3 solo y conjuntamente con 10% de NaNO_3 ha sido trazado a alrededor de 600 mm., de presión de mercurio lo que demuestra el efecto de descenso del NaNO_3 . A 35 mm., de presión, el ejemplo con NaNO_3 presente, cae por debajo de la línea recta trazada a través de los puntos sin NaNO_3 . Los 140° de P.B., a 35 mm., de presión representan una solución de $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ saturada con ambos, KNO_3 y NaNO_3 ,



de modo que la línea de 35 mm., no está trazada
siquiera en líneas de puntos más allá de 100 par-
tes de KNO_3 en el solvente. Es obvio que el efec-
to de descenso de cualquier NaNO_3 no iguala con
5 mucho el efecto de elevación del KNO_3 . Según lo
mostrado en la Figura 5, (en líneas de puntos que
representan trabajo de laboratorio no reducido a
resultados específicos), $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$ saturado con
 KNO_3 puede tener un punto azeotrópico mejor que
10 90% de HNO_3 , el máximo no habiéndose aún determi-
nado, dependiendo de la temperatura de ebullición,
lo que controla la solubilidad de KNO_3 , y es una
función de la presión. A cualquier concentración
dada de KNO_3 , el azeotropo será más alto según la
15 presión es reducida. Sin embargo, en vista del
hecho de que una presión más alta ocasiona puntos
de ebullición más altos y, por tanto, concentracio-
nes más altas de KNO_3 para alcanzar la saturación,
el último azeotropo alto, obtenible, está a presio-
20 nes más altas.

Destilando HNO_3 y H_2O a una presión y tem-
peratura y desde un punto en el proceso tales que
el licor está casi saturado o, por lo menos, rico
con un nitrato seleccionado, se producen algunos
25 beneficios totalmente inesperados. Una persona



experta en el arte asumiría que un material tal como KNO_3 , que es extremadamente soluble en agua, disminuiría la presión de vapor de agua sobre una solución hirviendo de HNO_3 , H_2O y KNO_3 . Por consiguiente, uno esperaría que los vapores fueran más ricos en HNO_3 a la misma temperatura y presión que lo serían si no hubiera nitrato disuelto en el licor. En realidad, los vapores son sustancialmente más ricos en agua que lo serían en otras condiciones.

Hay muchos beneficios incidentales a la utilización de esta propiedad única. Lo importante, menos HNO_3 tiene que ser destilado o evaporado para remover una cantidad unitaria de agua para el balance del agua. Por consiguiente, se requiere menos energía de calor para remover una cantidad unitaria de agua en vista de que se provee menos calor latente para HNO_3 . La fraccionación es, también, más fácil en vista de que puede removerse el agua de una solución más diluida con menos placas en el fraccionador (o menos reflujo).

Como se sabía previamente en el arte, varios compuestos incluyendo varios nitratos (v.gr., NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ y $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$) reducen el punto azeotrópico de ácido nítrico, v.gr., estos compuestos



tienden a retener más agua en la solución y permiten así mayor evaporación de ácido nítrico y uno esperaría que lo mismo fuera cierto de todos los nitratos. A fin de explicar una posible teoría del presente descubrimiento, se han estudiado y considerado varios nitratos de metal. Parecería que los nitratos de metal álcali (v.gr., grupo Ia de la Tabla Peryódica) teniendo un peso atómico tan pesado o más pesado que potasio, aumentarán el punto azeotrópico, v.gr., nitratos de rubidio de potasio, cesio y francio que están incluidos dentro del alcance de esta invención. La siguiente Tabla detalla los resultados observados en el azeotropo de HNO_3 con 50 partes de varias sales de nitratos de metal en solución por 100 partes de solvente.

281265



TABLA I

	Nitrato	% de HNO ₃ en Solvente ^a Azeotropo	Radio Iónico Angstroms	Carga/Radio
5	CsNO ₃	82	1.67	0.599
	RbNO ₃	80	1.48	0.675
	KNO ₃	78	1.33	0.751
	Ninguno	68	--	--
10	AgNO ₃	67	1.13	0.885
	NaNO ₃	64	0.98	1.02
	LiNO ₃	36	0.68	1.47
	Ca(NO ₃) ₂	39.5	0.94	2.13
	Cu(NO ₃) ₂	38	0.69	2.90
15	Mg(NO ₃) ₂	28	0.65	3.07
	Fe(NO ₃) ₃	41	0.53	5.66
	Al(NO ₃) ₃	20	0.45	6.65

Por tanto, se observará que el nitrato de plata prácticamente no tiene efecto y que el nitrato de sodio tiene sólo un ligero efecto pero contrario a los nitratos de esta invención.

Se cree que la relación del radio iónico a las cargas (valencia) en el átomo de metal, determina el efecto del nitrato específico en el punto



azeotrópico. Por consiguiente, la anterior Tabla incluye el radio iónico de los distintos metales y la proporción de la carga al radio. Usando este enfoque, se observará que no sólo pueden predecirse los resultados de los nitratos probados, sino que puede predecirse, extensamente, el grado de esos resultados. Sin embargo, el alcance de esta invención no debe ser medido por la fiabilidad de esta teoría, sino en vez de eso, por los nitratos, según han sido definidos en las reivindicaciones.

La mayoría de los nitratos (según lo mostrado en la Tabla I) reducen la cantidad de HNO_3 en el azeotropo y se ha encontrado que estos nitratos de descenso del azeotropo pueden ser usados en combinación con los nitratos de elevación de azeotropo para producir HNO_3 fuerte. En la Figura 2, el proceso es el mismo que el de la Figura 1 desde el tanque 8 de disolución hasta el evaporador 11 de modo que los dibujos y números de referencia son idénticos. Sin embargo, los vapores salientes de la parte alta del evaporador 11 pueden ser pasados al deshidratador 14 donde son puestos en contacto con una solución de flujo descendente de $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, por medio de lo cual, se remueve un vapor HNO_3 , aún, más fuerte, como saliente de la parte alta y se le



pasa al fraccionador 16, si se deseara, para aumentar el HNO_3 y hacerlo aún más alto. Los residuos del fraccionador (alrededor de 68% de HNO_3) son reciclizados al deshidratador. Los residuos provenientes del deshidratador 14 son concentrados con $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ en el evaporador 18, removiendo HNO_3 débil saliente de la parte alta, el cual es reciclizado al tanque 8 de disolución. Los residuos provenientes del evaporador 18 que contienen una concentración muy alta de nitrato de magnesio, son reciclizados a la parte de arriba del deshidratador 14 para proporcionar el $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ para el deshidratador 14.

Una combinación alterna está mostrada en la Figura 3, en la cual una solución débil de HNO_3 conteniendo CsNO_3 es alimentada al evaporador 20. La evaporación es controlada de modo que los vapores salientes de la parte alta que son alimentados al rectificador 22 estén por debajo del azeotropo normal de 68% HNO_3 . El agua es removida por el rectificador 22 y los residuos de alrededor de 68% de HNO_3 son reciclizados al evaporador 20. Los residuos provenientes del evaporador 20 son llevados al evaporador 24 donde los residuos de concentración muy alta de CsNO_3 son reciclizados al evaporador 20.



La evaporación es controlada, de modo que los vapores salientes de la parte alta provenientes del 24 estén por encima o cerca de 68% de HNO_3 , los cuales son alimentados en el evaporador 26 que
5 contiene una alta concentración de $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$. Esto, por supuesto, baja el punto azeotrópico a alrededor de 20% HNO_3 y, así, los vapores salientes de la parte alta provenientes de esta solución son mucho más altos (y por tanto por encima de 68%) en
10 HNO_3 que los residuos. Los vapores salientes de la parte alta son llevados a un fraccionador 28 y los residuos son concentrados en el evaporador 30, removiendo cerca de 68% de HNO_3 por la parte alta para el reciclo al evaporador 20. El residuo proveniente del evaporador 30 es alto en $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ y bajo en HNO_3 y es reciclizado al evaporador 26.

Otras alternativas que usan la combinación de nitratos de elevación de azeotropo (Cs, Rb, K) y nitratos de descenso de azeotropo (Li, Ca, Cu, Mg,
20 Fe, Al) serán obvios a las personas expertas en el arte, a la luz de esta descripción.



N O T A

Hecha la descripción del presente invento se hace constar, que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud de patente estadounidense Serial N° 164.792, depositada el 8 de Enero de 1962, y que se declaran como
5 nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

1.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente Principal N° 263,517 por "Un procedimiento de obtención de soluciones acuosas de ácido nítrico fuertemente
10 concentradas", caracterizadas porque dicho procedimiento de concentrar ácido nítrico en una solución ácido nítrico-agua comprende, disolver en la citada solución un nitrato de un metal del grupo Ia que tiene un peso atómico por lo menos tan pesado como el de potasio y, después de ello, se separan vapores de la expresada solución.
15

2.- Mejoras, según la reivindicación 1, caracterizadas porque se emplea una cantidad del nitrato tal que los vapores contengan, por lo menos, un poco menos de HNO_3 que el azeotropo normal de HNO_3 en agua.

3.- Mejoras, según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizadas por destilar, fraccionalmente, vapores de agua desde dicha solución.

4.- Mejoras, según la reivindicación 3, car -

281265



caracterizadas por reciclar residuos de ácido nítrico débil desde la precitada destilación fraccionaria a la solución inicial.

5.- Mejoras, según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizadas por separar vapores desde la reterida solución hasta que la solución remanente sea ácido nítrico fuerte.

6.- Mejoras, según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizadas por separar vapores de ácido nítrico fuerte desde la solución remanente.

7.- Mejoras, según la reivindicación 6, caracterizadas por poner en contacto dichos vapores de ácido nítrico fuerte con una solución de un segundo metal que no sea del expresado primer grupo, para producir un vapor de ácido nítrico más fuerte.

8.- Mejoras, según la reivindicación 7, caracterizadas porque dicho segundo metal es magnesio.

9.- Mejoras, según las reivindicaciones 7 u 8, caracterizadas porque dicho segundo nitrato de metal es reciclado.

10.- Mejoras, según las reivindicaciones

281265



281265

6, 7, 8 e 9, caracterizadas porque dichos vapores de ácido nítrico fuerte son condensados.

5 11.- Mejoras, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizadas por destilar la solución inicial desde la cual han sido separados los vapores, para recuperar destilado y residuo y reciclar dicho residuo a la solución inicial de ácido nítrico y agua.

10 12.- Mejoras, según la reivindicación 11, caracterizadas por fraccionar el destilado para recuperar de un 95 a un 100% de ácido nítrico conforme salen los vapores por la parte alta y alrededor de un 68% de ácido nítrico como
15 residuos.

13.- Mejoras, según la reivindicación 12, caracterizadas porque dicho 68% de residuos de ácido nítrico es reciclado a dicha solución de ácido nítrico débil.

20 14.- Mejoras, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizadas por llevar a cabo el procedimiento en una zona que tiene dos partes, introduciendo la solución inicial en un punto intermedio respecto a los
25 extremos de dicha zona, y destilar fraccionariamente



281265

te los referidos vapores en la expresada zona por encima del precitado punto hasta que, sustancialmente, sean solamente vapores de agua los separados al salir por la parte alta.

5 15.- Mejoras, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, o a r a o t e r i - z a d a s porque el nitrato de metal del grupo Ia, es nitrato de francio, nitrato de cesio o nitrato de rubidio.

10. 16.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente Principal N^o 263,517 por "Un procedimiento de obtención de soluciones acuosas de ácido nítrico fuertemente concentradas".

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintitres hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de tres láminas de dibujos.

Madrid, a 3 de Octubre de 1962.

AMERICAN METAL CLIMAX, INC.

P. a.

JAI ME ISE RN MIR ALLES

P. E.





Fig. 1. 281265

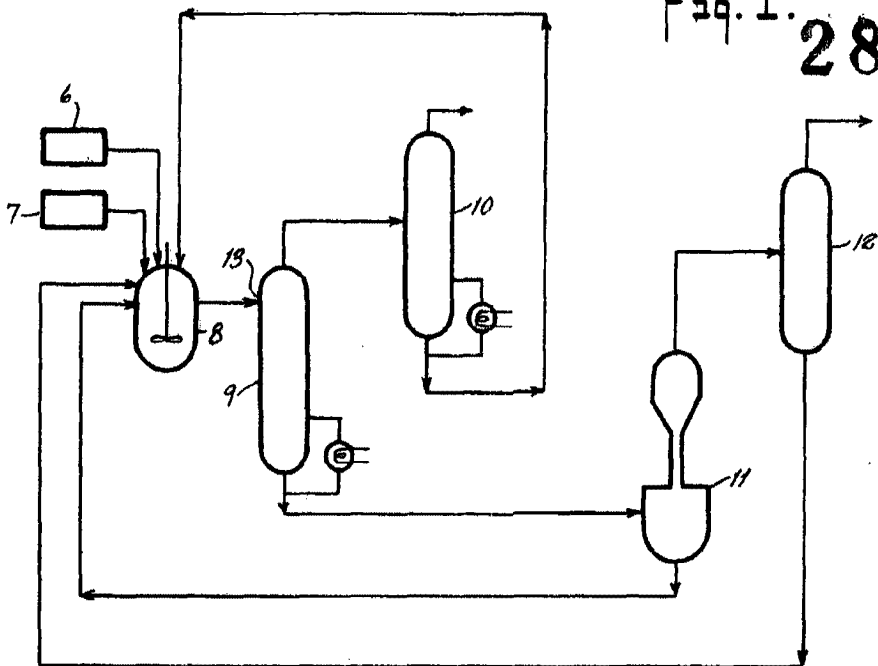
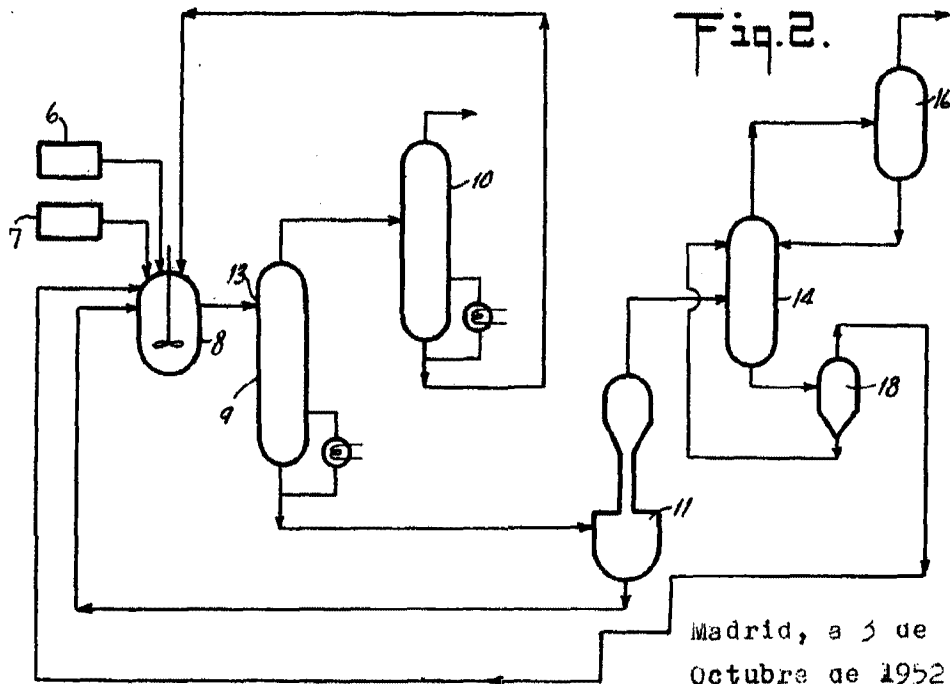


Fig. 2.



Madrid, a 3 de
Octubre de 1952.
JAIME ISEEN MIRALLES



Fig. 3.

281265

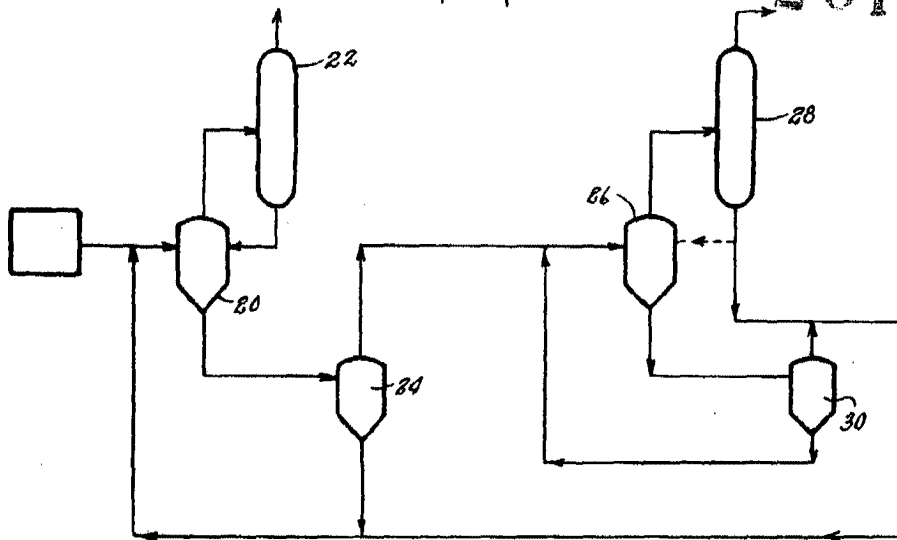
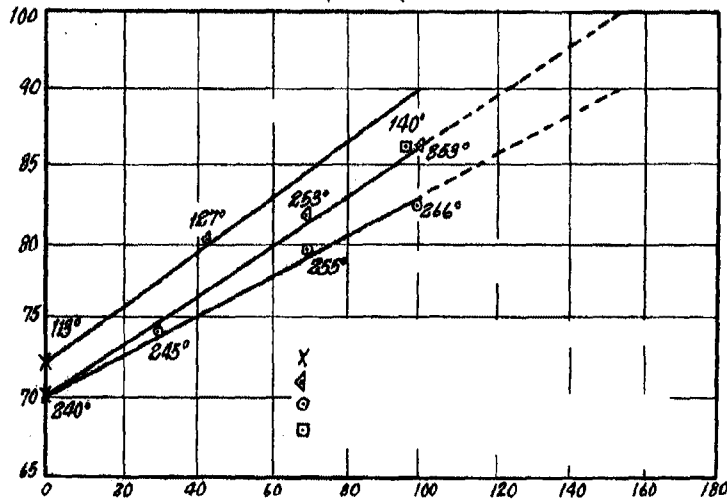


Fig. 5.



Madrid, a 5 de Octubre de 1962.

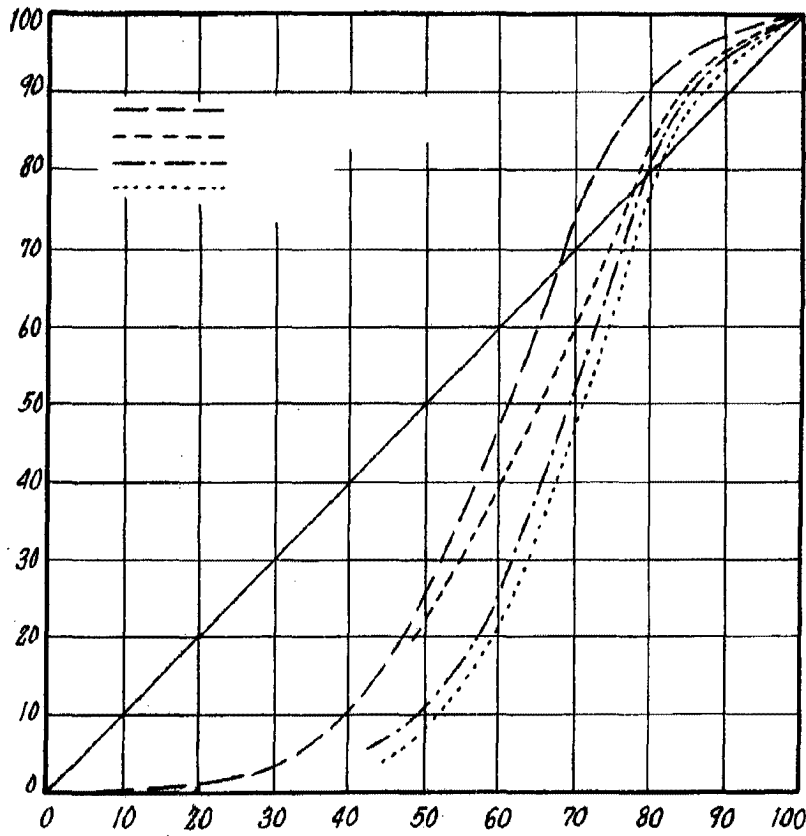
JAMES IRVING SWALLES

escala variable



281265

Fig. 4.



Madrid, a 5 de Octubre de 1952

Escala variable