

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

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

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A1
	475226	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	20-Noviembre-1.978	

5 MAR. 1979

PATENTE DE INVENCION

(20) PRIORIDADES:		
(21) NUMERO	(22) FECHA	(23) PAIS
77/34930	21-11-77	Francia
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C13L	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
"INSTALACION PARA FABRICAR ALMIDONES MODIFICADOS"		
(71) SOLICITANTE (S)		
CPC INTERNATIONAL INC		D-3530 DIV)
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
International Plaza, Englewood Cliffs, Nueva Jersey 07632, Estados Unidos de América		
(72) INVENTOR (ES)		
Pierre Hector Ernest Fostier		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.-70.120)

MCS/.

POOR QUALITY

1 La presente invención se refiere a una instala-
ción en la que se lleva a cabo un procedimiento para fabri-
car almidones modificados, que tiene por objetivo princi-
5 pal suprimir la producción de aguas residuales de fabrica-
ción.

 Es sabido que en el campo del almidón modificado
los procedimientos clásicos de fabricación consisten en tra-
tar una leche de almidón con diversos reactivos químicos,
según la modificación que se desee obtener, y lavar luego
10 la suspensión tratada en hidrociclones, y por último sepa-
rar líquido en una centrífuga, antes de dirigir el produc-
to semihúmedo a un secadero neumático.

 Este tipo de procedimiento presenta el principal
inconveniente de ocasionar contaminación, que puede ser
15 muy importante, de los cursos de agua en los que se vierten
las aguas residuales. Esta contaminación es debida en parti-
cular a las materias solubles presentes en esas aguas resi-
duales, a saber:

- 20 - los solubles presentes en la leche de almidón
 inicial;
- los solubles extraídos en el lavado de las ba-
terías de hidrociclones; y
- los solubles que pasan en el filtrado de centri-
fuga.

25 Las sustancias solubles están constituidas por
16108

1 almidón degradado, la parte inactiva de los reactivos, sa-
les resultantes de una neutralización, etc. Hasta ahora
todas las aguas residuales se vertían al exterior, lo que
provocaba la contaminación de las aguas de las cuencas pró-
5 ximas; sin embargo, un tratamiento previo de esas aguas,
antes de verterlas, es una solución extremadamente costo-
sa.

La invención pretende remediar este inconvenien-
te, por tanto, proporcionando una instalación para llevar
10 a cabo un procedimiento que permite evitar el rechazo de
aguas contaminadas al final de la fabricación.

En lo sucesivo hay que entender por el término
"almidón" todos los almidones o féculas habitualmente uti-
lizados, por ejemplo el almidón de maíz, trigo o arroz, y
15 la fécula de patata, manioca, etc.

Según la invención se parte de una leche de almi-
dón, se efectúa al menos una primera fase de separación de
líquido aguas arriba del recinto de reacción, seguida por
una fase de dilución, y una segunda fase de separación de
20 líquido aguas abajo de dicho recinto, y se utiliza el fil-
trado de la segunda fase de separación de líquido como agua
de fabricación, que se recircula al menos una vez en la fa-
se de dilución.

Este agua sirve para la preparación de la leche
25 de almidón cuando se diluye la torta de almidón recogida
16108

1 en la primera fase de separación de agua. Por tanto, se
realiza aguas arriba del circuito de producción de un al-
midón modificado una verdadera interceptación de las aguas
que han servido para preparar la leche de almidón utiliza-
5 da como materia prima.

Así se evita el rechazo de aguas contaminadas,
recirculando las aguas residuales cargadas de solubles, co-
mo agua de fabricación. Por ello, una parte de los solubles
se vuelve a hallar en el producto final acabado, quedando
10 la otra parte en las aguas en recirculación. La proporción
de sustancias solubles residuales en el almidón modificado
obtenido tiende, en el curso de las sucesivas reacciones,
a un límite que se alcanza en la práctica tras algunos ci-
clos, como se explicará más en detalle más adelante.

15 Según otras características, se ajusta a volun-
tad la dilución de las sustancias contenidas en las aguas
de recirculación, añadiendo agua de nueva aportación, de
preferencia a la salida del filtrado de la segunda fase de
separación de líquido. Además, se añaden los reactivos ne-
20 cesarios para la obtención del almidón modificado por mez-
cla de dichos reactivos y calentamiento eventual, en el fil-
trado de salida de la segunda fase de separación de líquido
y aguas arriba del recinto de reacción.

25 Para realizar el procedimiento anterior, una ins-
talación según la invención comprende una primera centrifu-

1 ga separadora de líquido, unida a una alimentación de le-
che de almidón, cuya salida de torta está unida a una cu-
ba de dilución en serie con un mezclador provisto de traí-
5 das de los reactivos apropiados, y con un calentador even-
tual, desembocando en el recinto de reacción, provisto a
su vez de conductos de introducción apropiados, y cuya sa-
lida está unida a una segunda centrífuga separadora de lí-
quido, de almidón modificado, estando conectado el conduc-
to de salida de filtrado de esta última al conducto de traí-
10 da de agua de dilución de la cuba de dilución.

Según características ventajosas:

- la salida de filtrado de la segunda centrífuga
separadora de líquido está provista de un concentrador de
las sustancias insolubles contenidas en dicho filtrado, y
15 destinado a recircular estas últimas en dicha segunda cen-
trífuga separadora de líquido;

- se interpone un filtro de seguridad en el con-
ducto de recirculación de filtrado de la segunda centrífu-
ga separadora de líquido, aguas abajo del concentrador cuan-
do éste está conectado;

- el mezclador es ventajosamente del tipo estático;

- la introducción de agua de nueva aportación se
20 dispone al nivel de la entrada del filtro de seguridad.

Otras características y ventajas de la invención
25 aparecerán más claramente por la descripción siguiente, he-
cha respecto al dibujo del anexo, que representa un esquema

290978

1 sinóptico del circuito de transformación de una instalación según la invención, en el que ilustra las fases sucesivas del procedimiento.

5 Haciendo referencia a este dibujo, el circuito de transformación comprende una entrada 1 de una leche de almidón, procedente de manera conocida por sí misma de una fabricación A de almidón (no representada), a una primera centrífuga 2 separadora de líquido. Las aguas de filtración de esta separadora 2 se envían por un conducto 3 a la fabricación A de almidón de la que procede la leche de almidón. La torta de separación, cuya humedad es de aproximadamente 35%, se dirige por 4, por ejemplo mediante un tornillo sin fin y una banda transportadora, a una cuba 5 de dilución provista de un agitador conveniente, donde se vuelve a dispersar en el agua procedente de una entrada 6, para reconstituir una leche de almidón.

15 Todos los elementos del circuito de transformación estén dispuestos en serie. Así, esencialmente, la salida de la cuba 5 de dilución está unida a un mezclador 7, por ejemplo del tipo estático, unido a su vez a un eventual calentador 8, desembocando en un recinto o cuba 9 de reacción, unida a su vez a una segunda centrífuga 10 separadora de líquido, cuya salida 11 de filtrado constituye la partida del conducto 12 de recirculación de las aguas de fabricación que se vuelven a enviar a la cuba 5 de dilución y al

1 mezclador 7, eventualmente mediante un concentrador 13 y pasando por un filtro 14 de seguridad, mientras que en 15, a la entrada de este filtro, está dispuesta una entrada de agua de nueva aportación.

5 El mezclador 7 comprende de manera usual una entrada 16 de reactivo conveniente, una entrada 17 de agente alcalino, catalizador u otro agente, y una entrada 18 de agua. La cuba 9 de reacción comprende una entrada 19 de agente ácido o agente neutralizador. La segunda separadora 10 de líquido comprende una salida 20 de la torta de separación, que constituye el almidón modificado, y unida, por ejemplo, a un secadero S conveniente. La salida 11 de filtrado puede alimentar al concentrador 13, cuya salida 21 se envía a la entrada 22 de la segunda separadora 10 de líquido. Además, por razones prácticas, se puede disponer una 15 cuba 23 intermedia, en serie, entre la salida de la cuba 5 de dilución y el mezclador 7. El agua utilizada para volver a dispersar la torta de separación de la separadora 2 de líquido, en la cuba 5 de dilución, está esencialmente 20 constituida por el filtrado de la segunda separadora 10 de líquido, situada al final del circuito de transformación del almidón. La densidad de la leche de almidón es ajustable a voluntad, pero se elige ventajosamente entre valores del orden de $d_{15}^{15} = 1,184$ a $1,188$. La leche de almidón perfectamente dispersada, y de densidad ajustada, se transfiere

25

290978

1 eventualmente a la cuba 23 de unión, que contiene lo mismo, permitiendo liberar la primera cuba 5 y asegurando la alimentación del circuito.

5 Esta alimentación del circuito hacia la cuba 9 de reacción se efectúa a un caudal que es función de la capacidad del circuito y de la duración de la reacción; se elegirá ventajosamente un caudal que, habida cuenta de estos parámetros, permita un funcionamiento continuo del secadero S final. Cuando se bombea para alimentar la cuba 9
10 de reacción, la leche de almidón circula a través de uno o varios mezcladores 7 estáticos que permiten la incorporación, de manera homogénea, por las entradas 16 y 17, de productos destinados a modificar al almidón de alguna manera, tales como agentes fluidizantes, compuestos combinables con el almidón por adición o sustitución, catalizadores o productos que mejoren la resistencia del gránulo de almidón al hinchamiento, sobre todo a pH y temperatura elevados. La leche de almidón circula luego a través del recalentador 8, generalmente un cambiador de placas, de capacidad suficiente para llevar la leche de almidón, al caudal
20 máximo considerado, a una temperatura situada generalmente entre 40 y 55°C.

25 La reacción comienza a la salida del recalentador 8. El agente neutralizador que pone fin a la misma, y que puede ser un ácido o una base, se introduce directamen-

1 te en la cuba 9 de reacción por la entrada 19.

5 La duración del vaciado del recinto 9 de reacción, que contiene lo mismo que las cubas 5 y 23, es función de la capacidad de la parte de aguas abajo del circuito, que comprende la centrífuga 10 separadora y el secadero S, que es generalmente neumático.

10 El filtrado, a la salida de la separadora 10 de líquido, se carga generalmente con almidón insoluble por mezcla con lo que desborda de dicha separadora de líquido. Se puede separar este almidón, aprovechando su diferencia de densidad, por paso a por lo menos un concentrador 13, que puede ser del tipo hidrociclón, por ejemplo. La fracción concentrada en almidón insoluble se recircula entonces por 21 a la alimentación de la separadora 10 de líquido, y la fracción clarificada de la salida 24 se utiliza, como se ha descrito antes, como agua de dilución del almidón en la cuba 5 (en 6) y como agua de dilución (en 18) de los reactivos y aditivos químicos. El filtro 14 de seguridad elimina todo riesgo de presencia de almidón no solubilizado, poco deseable en este último caso.

15 En la práctica, basta un circuito de transformación que comprenda dos cubas de reacción, para asegurar una producción continua. Todas las cubas del circuito tienen el mismo contenido, de preferencia, y están provistas de un dispositivo de agitación.

1 Se comprueba que según el procedimiento de la in-
vención la proporción de sustancias solubles residuales en
el almidón modificado producido tiende, en el curso de las
sucesivas reacciones, a un límite que se alcanza en la prác-
5 tica tras cinco a seis ciclos, y que corresponde a la suma
del almidón solubilizado y de los compuestos o reactivos
químicos introducidos o formados en el curso de una sola
reacción.

 En efecto, si se considera un sistema simplifica-
10 do, definido por los datos siguientes (en peso):

- solubles totales formados o introducidos en el
curso de una reacción = x
- materias secas de partida = 100
- agua del almidón sometido a separación de lí-
15 quido, de partida, = 59
- agua de recirculación = $V = 91$
- agua total = $V_0 = 150$
- almidón modificado = 100
- agua del almidón modificado = 59

20 Siendo constante el reparto de las sustancias so-
lubles en la fase acuosa, se puede calcular el aumento de
su concentración en el curso de ciclos sucesivos:

 Masa de las sustancias solubles en el agua en
circulación:

$$\begin{aligned}
 1 \quad \text{Reacción 1} \quad & \infty \times \frac{V}{V_0} & = \infty \times \frac{V}{V_0} \\
 \text{Reacción 2} \quad & \left(\infty \times \frac{V}{V_0} + \infty \right) \frac{V}{V_0} & = \infty \times \frac{V}{V_0} \left(1 + \frac{V}{V_0} \right) \\
 5 \quad \text{Reacción 3} \quad & \left[\infty \times \frac{V}{V_0} \left(1 + \frac{V}{V_0} \right) + \infty \right] \frac{V}{V_0} & = \infty \times \frac{V}{V_0} \left[1 + \frac{V}{V_0} + \left(\frac{V}{V_0} \right)^2 \right] \\
 \text{Reacción n} & & = \infty \times \frac{V}{V_0} \left[1 + \frac{V}{V_0} + \left(\frac{V}{V_0} \right)^2 + \right. \\
 & & \left. + \left(\frac{V}{V_0} \right)^{n-1} \right]
 \end{aligned}$$

10 Para $\frac{V}{V_0} < 1$, como es el caso en el presente procedimiento, y para un número de reacciones n infinito, el límite de los solubles en circulación viene dado por la relación $\infty \times \frac{V}{V_0}$ multiplicada por la suma de una progresión geométrica de razón $\frac{V}{V_0}$, o sea:

15 Masa límite de los solubles en circulación = $\infty \times \frac{V}{V_0} \times \left[\frac{1}{1 - \frac{V}{V_0}} \right] = \frac{\infty V}{V_0 - V}$

Proporción de solubles en el agua en circulación = $\frac{\infty \times 100}{V_0 - V} \%$ agua

20 O sea $\frac{\infty \times 100}{150 - 91} = 1,69 \infty \%$ agua en el presente ejemplo.

Proporción de solubles en el almidón = $\frac{\infty \times 100}{V_0 - V} \times \frac{V_0 - V}{100} = \infty \%$ materia seca

25 El cálculo conduce, por tanto, a un resultado lógico, ya que en tal sistema aislado, en equilibrio, las salidas deben compensarse con las entradas.

1

Los aditivos químicos utilizados para una reacción no se encuentran en ciertos casos en la fase líquida, porque están presentes al final de la fabricación en forma insoluble o poco soluble en el agua (por ejemplo el sulfato cálcico obtenido por neutralización de ácido sulfúrico con cal o carbonato de cal); la proporción de sustancias extrañas en el almidón acabado alcanza entonces el límite más rápidamente, pero éste está sin cambiar, y las aguas en circulación están menos cargadas de solubles.

5

10

Cuando las aguas en circulación se almacenan durante una interrupción de la fabricación bastante prolongada, es deseable conservarlas de los riesgos de fermentación en el curso del almacenamiento. Ciertos conservadores, tales como el hipoclorito sódico, han resultado eficaces en este caso, a dosis pequeñas.

15

Los ejemplos siguientes, dados a título ilustrativo pero no limitativo, permiten captar mejor el alcance e interés de la invención.

Ejemplo 1

20

Preparación de almidón fluidizado por vía ácida

Se efectúa la operación en un circuito análogo al descrito antes, que comprende cuatro cubas del mismo contenido, a saber:

25

una cuba para la dispersión del almidón sometido a separación de líquido,

290978

una cuba intermedia,

1 dos cubas de reacción.

Se utiliza ácido clorhídrico ($d = 1,16$) para la fluidización, a razón de 40 litros por tonelada de materia seca-almidón.

5 Se introduce continuamente en la leche de almidón durante toda la duración del llenado de la cuba de reacción, que es de tres horas, mediante un mezclador estático; un calentador de placas, situado inmediatamente aguas abajo, lleva la temperatura del almidón a 52-53°C.

10 Se neutraliza al final de reacción, mediante carbonato sódico en polvo, y se ajusta el pH a 6,0.

Por ser la capacidad del circuito tal que la cuba de reacción se debe vaciar en 11 h, el tiempo disponible para la reacción de fluidificación es de $(11 \text{ h} - 3 \text{ h}) = 8 \text{ h}$, más la mitad del tiempo de llenado de la cuba, ya que el almidón comienza su transformación desde que sale del calentador, o sea 1 h 30 min, por tanto un total de 9 h 30 min. Este tiempo resulta ampliamente suficiente para alcanzar la reducción de viscosidad deseada, teniendo el producto final una viscosidad Scott (60 g de almidón - flujo de 100 ml), en el curso de 13 reacciones, de 45 a 60.

20 La marcha continua con dos cubas de reacción se programa según la siguiente tabla I, donde figuran los valores en horas:

25

290978

1

TABLA I

	Cubas de reacción			
	Nº 1	Nº 2	Nº 1	Nº 2
Principio de dispersión del almidón	0 h	11 h	22 h	9 h
Fin de dispersión del almidón	4	15	2	13
Cuba intermedia llena	5	16	3	14
Cuba de reacción llena	8	19	6	17
Reacción acabada	16	3	14	1
Cuba de reacción vacía	3	14	1	12

5

10

15

20

25

290978

No hay ninguna interrupción de la alimentación del circuito aguas abajo de las cubas de reacción.

Por razones de comodidad de realización, y para tener en cuenta un cierto retraso de la recuperación del agua filtrada destinada a la dispersión del almidón que alimenta al circuito, se introduce un volante de agua de 400 l de agua por tonelada de materia seca-almidón, en la primera operación de dispersión.

Las dos primeras operaciones se realizan con leche de almidón ($d_{15}^{15} = 1,184$) procedente directamente de la fabricación de almidón, sin separación de líquido.

Desde la tercera operación los ciclos son normales. La evolución de los solubles residuales en el almidón fluidizado producido se resume en la siguiente tabla II:

1

TABLA II

5

10

	Solubles en el producto acabado %/materia seca		
	Minerales	Orgánicos	Totales
1er ciclo	0,95	0,40	1,35
2º ciclo	1,50	0,65	2,15
3er ciclo	1,85	0,80	2,65
4º ciclo	2,10	0,90	3,00
5º ciclo	2,20	0,95	3,15
6º ciclo	2,30	0,95	3,25
7º ciclo	2,35	1,00	3,35
Límite	2,40	1,00	3,40

15

Como se ha indicado antes, el límite de la proporción de solubles se alcanza prácticamente hacia el 6º ciclo. La proporción media tras mezcla de las diferentes reacciones es de 2,70%/materia seca, para los solubles totales.

Ejemplo 2

Producción de almidón catiónico

20

Esta fabricación se realiza en la misma instalación que la fabricación de almidón fluidizado según el ejemplo 1.

25

El reactivo empleado es un compuesto de amonio cuaternario que comprende un grupo epoxídico reactivo (cloruro de 2,3-epoxipropiltrimetilamonio). Se introduce en la

290978

1 leche de almidón en dosis de 20 por 1000 de materia seca-
-almidón, proporcionalmente al caudal de almidón, durante
todo el bombeo hacia la cuba de reacción. Para ello se uti-
liza un primer mezclador estático.

5 Luego se añade un catalizador de reacción consti-
tuido por sosa cáustica en dosis de 12 por 1000 de almidón
seco. Primero se disuelve la sosa, y se diluye en 120 l. de
agua de la misma naturaleza que el agua empleada para la
dispersión del almidón, y luego se inyecta en la leche de
10 almidón de manera continua y proporcionada al caudal, me-
diante un segundo mezclador estático. Al deber estar exen-
ta de almidón insoluble el agua de dilución de la sosa, se
ha utilizado un filtro de seguridad de retención equivalen-
te a una dimensión de 3 micras, para perfeccionar la acción
15 del concentrador y clarificador de las aguas de la separa-
dora de líquido situada al final del circuito.

El calentamiento de la leche de almidón a la tem-
peratura de reacción de 49°C se obtiene por paso por el cam-
biador de temperatura, de placas.

20 El llenado de la cuba de reacción requiere 3 ho-
ras, y con este sistema de dos cubas el tiempo disponible
para la reacción y su detención es, por tanto, de 9 h 30
min, mientras que el tiempo de reacción necesario es del
orden de 8 horas. Al final de la transformación se neutra-
liza el almidón con ácido clorhídrico ($d = 1,16$), a un pH

25

1 próximo a 5,0.

5 Para esta fabricación no ha sido necesario efectuar las dos primeras operaciones con leche de almidón no sometida a separación de líquido, ni admitir un cierto volante de agua para la primera dispersión de almidón sometido a separación de líquido, ya que desde el principio se ha recirculado el agua filtrada que quedaba almacenada tras la fabricación de almidón fluidizado del ejemplo 1, para la dispersión del almidón con 35% de humedad procedente de la

10 fábrica de almidón húmedo.

El almidón modificado finalmente producido en el curso de las reacciones presenta las características siguientes:

15	Humedad	12%
	pH	5
	Grado de sustitución	0,017
	Solubles totales	inferiores a 2,5%
	Materias minerales	inferiores a 1,75%

20 La evolución de los solubles residuales en el almidón catiónico producido se resume en la siguiente tabla III (observando que un ciclo corresponde a 2 reacciones).

1

TABLA III

5

10

	Solubles en el producto acabado, en %/materia seca		
	Minerales	Orgánicos	Totales
1er ciclo	1,49	0,83	2,32
2º ciclo	1,60	0,79	2,39
3er ciclo	1,66	0,78	2,44
4º ciclo	1,69	0,77	2,46
5º ciclo	1,71	0,76	2,47
6º ciclo	1,73	0,75	2,48
7º ciclo	1,73	0,75	2,48
Límite	1,75	0,75	2,50

15

20

Este ejemplo muestra que se pueden volver a utilizar las aguas que quedan tras la producción de un tipo de almidón transformado, para la fabricación de otro tipo de almidón transformado, siempre que estas aguas hayan sido almacenadas en condiciones que las preserven de la fermentación (en este ejemplo se había añadido por metro cúbico de agua un litro de hipoclorito concentrado con 155 g de cloro activo/litro), y siempre que las producciones de los diferentes almidones modificados se programen de manera que se eviten incompatibilidades.

25

Los compuestos solubles debidos al almidón fluidizado, presentes en el agua en circulación, disminuyen en

1 cada ciclo según una progresión geométrica de razón infe-
rior a 1, para acabar en el límite 0. El límite de solu-
bles finalmente alcanzado en el curso de la fabricación de
5 almidón catiónico, por tanto, queda sin cambiar respecto
al que resultaría de una puesta en marcha con agua pura.

Ejemplo 3

Preparación de un almidón oxidado

La operación se realiza en el circuito descrito
precedentemente, que comprende las cuatro cubas de disper-
10 sión de almidón, intermedia y de reacción, así como el equi-
po de introducción de reactivo durante el bombeo de las cu-
bas de reacción.

El reactivo utilizado es una solución de hipoclo-
rito sódico con título de 150 g/l de Cl_2 , y que contiene
15 48 g/l de sosa.

Se introduce el reactivo en la leche de almidón
durante toda la duración del llenado de la cuba de reac-
ción, utilizando un mezclador estático. Un calentador de
placas, situado inmediatamente aguas abajo, lleva la tem-
20 peratura, en su caso, a los alrededores de 42°C.

La cantidad de la solución de hipoclorito intro-
ducida es tal que la proporción de cloro introducido es del
orden de 1,2, en relación a la materia seca del almidón.

El tiempo de reacción es del orden de 3 horas.

25 El almidón oxidado producido corresponde a las es-

1 especificaciones siguientes:

	Humedad	12%
	pH	8 - 9
	Carboxilo	0,1
5	Solubles totales	3,8%
	Solubles minerales	2,8%

La evolución de los solubles residuales en el almidón oxidado se indica en la siguiente tabla IV:

TABLA IV

10

	Solubles en el producto acabado, en % materia seca.		
	Minerales	Orgánicos	Totales
1er ciclo	1,07	0,39	1,46
15 2º ciclo	1,72	0,62	2,34
3er ciclo	2,12	0,77	2,89
4º ciclo	2,37	0,86	3,23
5º ciclo	2,50	0,91	3,41
6º ciclo	2,60	0,94	3,54
20 7º ciclo	2,65	0,96	3,61
Límite	2,70	1	3,70

Ejemplo 4

Preparación de un almidón acetilado

La operación se efectúa en un circuito análogo al precedente y ya utilizado en el ejemplo 1. Este circuito

25

- 1 comprende cuatro cubas del mismo contenido, a saber:
una cuba para la dispersión del almidón sometido a separación de líquido,
una cuba intermedia
5 dos cubas de reacción.

El reactivo utilizado es el anhídrido acético, y el catalizador una solución de sosa previamente preparada por dilución de sosa en pajillas en un volumen apropiado de agua tomada de la recirculación. Estas dos soluciones se
10 introducen en la leche de almidón, proporcionalmente al caudal de esta última, durante todo el bombeo hacia la cuba de reacción, hasta alcanzar las cantidades respectivas de 30 por 1000 y 19 por 1000.

Al deber estar exenta de almidón insoluble el agua de dilución de la sosa, se ha utilizado, como en el ejemplo
15 2, un filtro de seguridad de retención, equivalente a una dimensión de 3 micras.

El almidón acetilado producido respeta las características siguientes:

20	Humedad	12%
	pH	5 - 6
	% de acetilo próximo a	1
	Solubles totales	inferiores a 4,2%
	Solubles minerales	inferiores a 3,7%

25

290978

La evolución de los solubles residuales en el al-

1 midón transformado se indica en la siguiente tabla V:

TABLA V

	Solubles en el producto acabado, en % materia seca		
	Minerales	Orgánicos	Totales
5 1er ciclo	1,33	0,20	1,53
2º ciclo	2,18	0,30	2,48
3er ciclo	2,74	0,35	3,09
10 4º ciclo	3,07	0,40	3,47
5º ciclo	3,30	0,45	3,75
6º ciclo	3,45	0,45	3,85
7º ciclo	3,53	0,48	4,01
Límite	3,70	0,50	4,20

15 Una operación similar de producción de un almidón acetilado se realiza utilizando para volver a poner en suspensión el almidón el agua recuperada en la fabricación de un almidón oxidado (ejemplo precedente).

20 En estas condiciones de operación, las especificaciones antes dadas se respetan igualmente, pero con mayor homogeneidad en los resultados obtenidos en el análisis de los almidones procedentes de las diferentes reacciones.

La evolución de los solubles residuales en el almidón es ahora según se indica en la siguiente tabla VI:

1

TABLA VI

5

10

	Solubles en el producto acabado, en % materia seca		
	Minerales	Orgánicos	Totales
1er ciclo	3,69	1,04	4,73
2º ciclo	3,69	0,84	4,53
3er ciclo	3,71	0,65	4,36
4º ciclo	3,69	0,62	4,31
5º ciclo	3,69	0,59	4,28
6º ciclo	3,70	0,54	4,24
7º ciclo	3,69	0,54	4,23
Límite	3,70	0,55	4,25

15

Según la invención se puede partir, a título de variante, de un almidón en polvo con aproximadamente 12% de humedad, y volver a ponerlo en suspensión directamente en la cuba de dilución, habiéndose entonces efectuado la primera fase de separación de líquido previamente al secado de este almidón.

20

El procedimiento según la invención es aplicable a cualquier modificación de almidón que no implique la destrucción del estado granular. Las sustancias solubles contenidas en el producto acabado comprenden eventualmente: una pequeña proporción de almidón degradado, una parte inactiva de los reactivos, sales resultantes de la neutraliza-

25

290978

1 ción, u otros aditivos químicos. Los almidones modificados
obtenidos mediante el procedimiento según la invención com
prenden principalmente:

- 5 - almidones fluidizados en medio ácido o en medio oxidante,
- almidones reticulados por agrupaciones polifuncionales,
- almidones catiónicos,
- almidones acetilados,
- carboximetil-almidones,
- hidroxialcohol-almidones,
- 10 - almidones tratados en medio alcalino,
- almidones fosfatados.

Los almidones modificados obtenidos mediante el
procedimiento según la invención se pueden utilizar, prin-
cipalmente, para la fabricación de engrudos de almidón.

15 No hay que decir que la presente invención no ha
sido descrita y representada más que a título de ejemplo
ilustrativo, y que se podrán aportar a la misma todas las
equivalencias técnicas sin salir de su marco.

20

25

290978

1

REIVINDICACIONES

5

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

10

1ª.- Instalación para fabricar almidones modificados, caracterizada por el hecho de que comprende una primera centrífuga separadora de líquido, unida a una alimentación de leche de almidón, cuya salida de torta está unida a una cuba de dilución dispuesta en serie con un mezclador provisto de traídas de reactivos apropiados, y con un eventual calentador que desemboca en un recinto de reacción, provisto a su vez de conductos de introducción adecuados, y cuya salida está unida a una segunda centrífuga separadora de líquido de almidón modificado, estando conectado el conducto de salida de filtrado de esta última al circuito de traída de agua de dilución de la cuba de dilución.

15

20

25

15108

2ª.- Instalación según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que la salida de filtrado de la segunda centrífuga separadora de líquido comprende un concentrador de las sustancias insolubles contenidas en di-

1 cho filtrado, y destinado a recircular estas últimas en la segunda centrífuga separadora de líquido.

5 3ª.- Instalación según una de las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizada por el hecho de que se interpone un filtro de seguridad en el conducto de recirculación de filtrado de la segunda centrífuga separadora de líquido, aguas abajo del concentrador.

10 4ª.- Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada por el hecho de que se dispone una introducción de agua de nueva aportación al nivel de la entrada del filtro de seguridad.

15 5ª.- Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada por el hecho de que la salida de la torta de separación de líquido de la segunda centrífuga separadora de líquido está unida a un socadero del almidón modificado obtenido.

6ª.- Instalación para fabricar almidones modificados.

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

1

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

Madrid, 20.NOV.1978

P.A.

5

Alberto de El Alamo
For F&S

10

15

20

25

16108
JGA

