

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	458671	10	A1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION - 3 MAYO 1977		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	Serial No 694.166		9 de junio de 1976		USA

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			BOLD		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS CONTINUOS DE FILTRADO POR GRAVEDAD"

71	SOLICITANTE (ES)
	SPARKLER MANUFACTURING COMPANY

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	CONROE (USA) Texas 77301, 101, Cartwright Road

72	INVENTOR (ES)
	D. Aloysius C. Kracklauer

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. Alfonso Durán Olivella.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a unos perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, incluyendo los métodos de filtrado y los aparatos utilizados y se refiere particularmente al

5. filtrado mediante cinta sin fin por gravedad y a las operaciones de filtrado mediante cinta continua utilizables en el filtrado industrial.

La presente Patente se refiere asimismo al método de filtrado del jugo de caña de azúcar.

10. Los métodos de filtrado y los aparatos que utilizan por el sistema de gravedad se han utilizado en el filtrado industrial de modo poco frecuente. Sin embargo, los aparatos y métodos de este tipo se han reconocido como potencialmente muy valiosos y muy preferibles a los

15. tipos de filtro usuales a presión para muchas formas de utilización. Esto se ha comprobado especialmente dado que el coste de las formas tradicionales de energía ha aumentado muy rápidamente.

En los últimos años se ha dispuesto de modernos

20. polímeros que son relativamente económicos y que proporcionan excelentes resultados como agentes floculantes. Ha existido y existe en la actualidad una clara necesidad en la técnica para conseguir procesos y aparatos perfeccionados para el filtrado por gravedad. Hay necesidad de dichos

25. procesos y aparatos de modo especial para permitir a los usuarios el empleo de modernos agentes floculantes. Esta Patente permite conseguir dichos aparatos y procesos.

La Patente recientemente concedida USA nº 3.756.411 de 4 de septiembre de 1973, Kracklauer, proporciona un aparato de cinta continua para filtrado por gravedad. El solicitante señala en dicha Patente que el

5. filtrado por gravedad de las técnicas anteriormente conocidas han sufrido de un cierto número de desventajas. Serían deseables y preferibles para su utilización en muchos casos en los cuales no se utilizan debido a la ausencia en el momento actual de un sistema de este tipo

10. que sea continuo y eficaz. El aparato de la Patente mencionada Kracklauer representa una importante mejora en el filtrado por gravedad especialmente al quedar aplicado a los procesos industriales de filtrado. El filtro de cinta continua previsto en dicha Patente tiene ciertas ventajas

15. pero en algunos casos su utilización puede ser mejorada.

La presente Patente proporciona un aparato de tipo de banda continua que es similar en muchos aspectos al aparato de Kracklauer según la Patente USA 3.756.411. Los aparatos y métodos de la presente Patente presentan

20. sin embargo una clara mejora con respecto a los aparatos antes mencionados, especialmente en cuanto a su utilización en muchos casos determinados.

De modo más particular, los perfeccionamientos representados por la presente invención se centran en las

25. áreas de impulsión de la banda continua, eliminación del filtrado sólido de dicha cinta continua, prevención de escape de partículas sólidas de la cinta al filtrado y en la eliminación de agua del residuo filtrado.

Las mejoras de método aportadas por la presente invención se refieren en primer lugar a un método general de filtrado que utiliza un filtro de cinta.

- En segundo lugar, las mejoras de método se refieren en particular a un método perfeccionado para el
5. filtrado de jugo de caña de azúcar en la fabricación de azúcar, en el que se utiliza un filtro de cinta continúa del tipo antes mencionado.

- Sería deseable en los filtros de cinta continua
10. antes mencionados que poseyeran medios para el impulso continuo de la cinta de manera tal que se evitaran arrugas o acciones de estirado de la cinta de filtrado, manteniendo la cinta bien guiada.

- Además, sería preferible que los aparatos de
15. filtrado industriales del tipo de cinta continúa poseyeran medios para eliminar de manera conveniente el residuo de filtrado sólido de la cinta, especialmente de manera que se mantuviera la porosidad de dicha cinta.

- Asimismo sería especialmente deseable que las
20. características mencionadas pudieran ser conseguidas de manera eficaz y económica en un filtro de gravedad de tipo continuo que fuera útil en operaciones de filtrado industrial.

- Sería deseable también el proporcionar un
25. método mejorado de filtrado utilizable en el filtrado industrial en el que se utilice un filtro continuo de gravedad.

Sería asimismo deseable el proporcionar un

método perfeccionado para el filtrado de jugo de caña en el proceso de refino de azúcar.

Las antes mencionadas características deseables y otras que se describirán, se consiguen mediante unos perfeccionamientos objeto de la presente Patente.

La presente Patente preve un aparato para el filtrado por gravedad y métodos que son económicos y eficaces y que requieren una cantidad mínima de supervisión. El aparato comprende una cinta continúa de filtrado montada sobre una serie de rodillos. Un cierto punto de la cinta o banda continúa pasa primeramente a través de un tanque de prerevestimiento en el que la cinta queda impregnada con un líquido de revestimiento para aumentar la eficacia de filtrado. A continuación el punto considerado de la cinta es pasado a la zona de filtrado en la que el fluido a filtrar se lleva en contacto íntimo con la misma, estableciéndose un cierre estanco entre la banda de filtrado y el receptáculo que retiene el fluido a filtrar.

Un residuo de filtrado se va constituyendo sobre la banda de filtro y se proporcionan medios para la eliminación eficaz de dicho residuo de filtrado,; además, se preven medios para impulsar la banda de filtrado de modo eficaz de manera que dicha banda se mantenga tensada pero que no reciba acciones de estirado o se arrugue durante el proceso.

Se proporcionan asimismo métodos de filtrado industrial en los los que dicho filtrado se logra por gravedad sobre una banda continúa y en los que el residuo

de filtrado es convenientemente eliminado de la banda
continua.

5. Asimismo se proporciona un método para eliminar
barros finos y fibras del jugo de caña de azúcar incluyen-
do el filtrado de dichos materiales del jugo de la caña
por medio de un filtro de gravedad de banda o de cinta
continua.

10. Para su mejor comprensión se adjuntan a título
de ejemplo unos dibujos que representan las realizaciones
preferibles de la invención y que forman parte de esta
memoria.

La figura 1 es una sección que muestra un
aparato construido de acuerdo con los presentes perfeccio-
namientos.

15. La figura 2 es una vista según las líneas de
corte 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una vista a mayor escala de una
parte del aparato mostrado en la figura 2.

20. La figura 4 es un vista similar a la figura 1
mostrando una forma diferente del aparato especialmente
adecuada para su utilización en el proceso de filtrado de
jugo de caña de azúcar.

25. Haciendo referencia a las realizaciones prefe-
rentes mostradas en las figuras 1-3, se muestra en la
figura 1 un aparato -10- construido de acuerdo con esta
Patente.

El aparato -10- comprende una banda de filtrado
sin fin -12- que se puede disponer de cualquier manera

conveniente alrededor de una serie de rodillos.

Como mínimo la parte principal del cuerpo de la banda de filtro -12- queda constituida de modo preferible a base de un material adecuado para el filtrado del tipo

5. de fluido que se desea tratar, por ejemplo cualquiera de los materiales textiles de filtro comercialmente disponibles. La banda de filtrado -12- adopta la forma de una cinta continua que tiene una parte central y dos partes laterales separadas en forma de bordes continuos. Como

10. mínimo la parte central está construída a base del material filtrante. Los bordes están dotados cada uno de ellos de zonas o expansiones que llevan fijados medios para impulsar la cinta o banda continua tal como explicará de modo más detallado.

15. En la realización de las figuras 1-3, la trayectoria total general formada por la cinta continua, tal como se aprecia en la figura 1, es de tipo generalmente rectangular. Se observará sin embargo que se puede utilizar cualquier configuración adecuada de trayectoria.

20. La figura 1 muestra una configuración a base de cuatro rodillos -14-, -16-, -18- y -24- , ocupando los vértices de las esquinas, quedando situados los rodillos -14- y -16-en el lado inferior del aparato y los rodillos -18- y -24- en el lado superior del sistema.

25. A un lado de la parte superior del sistema de filtrado se encuentra un tanque de prerevestimiento -25- formado por un par de elementos extremos paralelos y separados tales como las ruedas -50- unidas por una varilla

de conexión -48-. Se mantiene en el depósito -25- un líquido de preresvestimiento o de capa previa el cual actúa sobre la cinta de filtrado -12- al pasar ésta sobre el rodillo -27-, por ejemplo del mismo modo que se muestra en la Patente USA nº 3.756.411, antes mencionada. Tal como es bien conocido en esta técnica, el recubrimiento previo de la banda de filtrado no es necesario en algunos procesos de filtrado. Para dichas operaciones de filtrado se eliminará la cámara de preresvestimiento o cámara previa.

Asimismo en la parte alta del sistema de filtrado se encuentra una cámara de filtrado -28- formada por dos elementos paralelos extremos, separados entre sí tales como las ruedas -50- unidas por una varilla de conexión -48-. El sistema está diseñado de manera tal que las ruedas -50- puedan ser obligadas a girar por el giro de la varilla -48-, utilizando por ejemplo el motor M. Cada una de las ruedas -50- tiene una superficie externa -47- una superficie externa -49- y una superficie periférica -53- alrededor de su reborde externo. Una parte de la banda -12- se encuentra en todo momento durante el proceso de filtrado encajada de manera estanca con las ruedas -50- definiendo la cámara de filtrado -28-. Un receptáculo -30- queda dispuesto debajo de la cámara -28-. El receptáculo -30-, varilla -48- y otras partes del aparato quedan soportados de manera deseable por una estructura de soporte S. El líquido que se debe filtrar se introduce hacia adentro de la cámara de filtrado -28-

por la parte superior de la misma mediante cualesquiera medios adecuados tales como un conducto -23- que entra por la parte superior abierta de la cámara y se puede añadir líquido reciclado por ejemplo mediante el conducto -26-.

Los diferentes rodillos de posicionado tales como los rodillos -14-, -16-, -18- y -22- quedan separados entre sí de modo conveniente para permitir que la cinta sin fin -12- se encuentre tensa en cualquier punto de su trayectoria. Se comprenderá que cualquier número de rodillos de posicionado pueden ser utilizados con cualquier espaciado conveniente, de manera que el ejemplo mostrado es solamente ilustrativo.

El filtrado es recogido en la cubeta -30- y se puede eliminar por cualesquiera medios de la misma, por ejemplo por transporte mediante un conducto que se introduce en un extremo de la cubeta.

Se utilizan medios de impulsión adecuados (no mostrados) para impulsar la cinta 12; uno o más de los rodillos de posicionado pueden quedar sustituidos por un piñón impulsor si se desea.

Suponiendo que el movimiento de la cinta -12- sea contrario a las agujas del reloj, un punto A de una primera sección o tramo de la cinta pasa primeramente a través de un depósito de prerevestimiento en el que la cinta entra en contacto con el líquido de revestimiento mencionado. A continuación el punto A pasa de modo estanco con las ruedas separadas entre sí -50-, combinando por

lo tanto este tramo de la cinta con las ruedas -50- para formar la cámara de filtrado -28-. El fluido que se debe filtrar en la cámara -28- pasa a continuación por gravedad a través del tramo de la cinta -12- alrededor del

5. punto A, resultando la acción de filtrado en el depósito del residuo sobre la cinta y el paso a través de la misma del filtrado.

El ciclo se continúa al girar de manera continua la cinta 12.

10. En esta realización se incluyen medios para eliminar el residuo de filtrado de la cinta -12- y al mismo tiempo mantener la porosidad esencial a la cinta. Esto se logra mediante un impulsor o compresor y un sistema de vacío. El sistema impulsor comprende un compresor

15. -31- conectado a una fuente de aire comprimido -32- mediante una tubería -34-. El sistema de compresor funciona dirigiendo continuamente un chorro de aire comprimido desde la parte interna de la cinta -12-, disgregando el residuo filtrado de la cinta al pasar por debajo de

20. dicho chorro. El residuo que cae por la acción del aire comprimido en forma de chorro se puede recoger por cualesquiera medios, por ejemplo la tolva -33-.

A continuación del chorro de aire comprimido sin embargo, una cierta cantidad del residuo sólido y

25. filtrado permanecerán en la cinta. Esto disminuye la porosidad de la cinta con lo que inhibe la posterior acción de filtrado del proceso continuo. El solicitante ha resuelto esta dificultad facilitando un sistema de

- vacío que permite la eliminación conveniente de sólidos al tiempo que se mantiene la cinta -12- a presión ambiente. Este sistema comprende un recogedor -38- de sólidos conectado a un receptáculo de recogida de sólidos -36- que queda cerrado a la atmósfera por una tubería -40-.
5. El receptáculo -36- queda mantenido bajo vacío por la acción de medios adecuados tales como una bomba de vacío -42- conectada al receptáculo -36- por un conducto adecuado -44-. El receptáculo -38- puede tener cualquier
10. sección transversal deseada, por ejemplo circular y es montada adyacente a la cinta -12- de manera que al girar la cinta en su trayectoria sin fin, sustancialmente la totalidad de la superficie del cuerpo principal de la cinta pasa a través del receptáculo mencionado. Al esta-
15. blecer contacto la cinta -12- a presión atmosférica con el dispositivo -38- de recogida de sólidos a presión muy baja, se retirará el residuo filtrado de la cinta -12- y fluirá a la cámara de vacío que está constituida por el receptáculo -36-.
20. Se disponen medios adecuados para eliminar el residuo filtrado del recipiente -36- por ejemplo, el fondo -43- de dicho recipiente puede ser acharnelado y puede abrirse fácilmente en el momento en que se desee para permitir que el residuo filtrado se desprenda por
25. gravedad del mismo.

Una placa de refuerzo -13- soporta la cinta -12-. Sin embargo, como añadidura al refuerzo -13-, se pueden incluir medios adicionales de soporte para sopor-

- tar la cinta -12- en la zona de la misma que forma una parte de la cámara -28-. Por ejemplo se puede hacer girar una cinta de refuerzo -22-, de manera preferente a la misma velocidad y en la misma dirección que la cinta -12- alrededor de los rodillos -15-, -17-, -19- y -21- dispuestos justamente debajo de la cámara -28-. La cinta de refuerzo -22- si se utiliza, debe ser muy porosa para permitir que el filtrado pase a través de la misma hacia la cubeta -30-.
- 5.
10. También es deseable disponer medios en esta realización de la invención para hacer mínima la caída de partículas sólidas de la cinta sin fin hacia el filtrado.
- El aparato comprende de manera deseable un rodillo de vacío o aparato de succión por tubos -20- que queda posicionado en la trayectoria de la cinta -12- entre el depósito de recubrimiento -25- y la cámara de filtrado -28-, del modo mostrado en la figura 1. Al entrar en contacto la cinta sin fin -12- con dicho rodillo de vacío, las partículas sólidas en estado libre sobre la cinta son succionadas hacia el rodillo, impidiendo que dichas partículas puedan contaminar el filtrado. El rodillo -20- puede quedar construido de manera preferible en forma de un tambor perforado y puede estar conectado a una bomba de vacío del mismo modo general tal como se ha explicado en relación con el sistema de eliminación de residuo sólido de filtrado.
- 15.
- 20.
- 25.

Este aparato -20- de rodillo de vacío es de utilidad fundamental cuando el filtro se debe utilizar

para filtrar agua potable y en otros casos se puede omitir o sustituir si se desea por rodillos adecuados de posicionado.

- Después de que se ha depositado el residuo
5. sólido del filtrado sobre la cinta -12-, el contenido de humedad de dicho residuo puede ser mayor que el deseado para algunas utilizaciones. Por ejemplo, cuando se filtran aguas residuales es importante que el residuo filtrado sea lo más seco posible.
10. La presente Patente prevé un aparato para eliminar el agua del residuo filtrado el cual adopta la forma de un rodillo de compresión -45- adyacente al rodillo de vacío -46-. Tal como se muestra en la figura 1, el rodillo de compresión queda situado a un lado de la
15. cinta -12- y el rodillo de vacío queda posicionado en el otro, de manera deseable algo descentrado con respecto al rodillo de compresión. El rodillo de vacío puede ser de construcción similar al rodillo -20- antes descrito y puede de manera deseable ser mantenido a una presión
20. considerablemente menor que la atmosférica, por ejemplo de 127 a 254 mm, (5-10 pulgadas) de mercurio.

- Al pasar el residuo filtrado situado sobre la cinta -12- al aparato de eliminación de agua, el residuo es prensado entre los rodillos -45- y -46-. La cinta es
25. presionada por el rodillo de compresión -45- al tiempo que simultáneamente se le somete a vacío para que de esta manera se pueda eliminar inmediatamente la humedad de dicho residuo. Se prevén medios adecuados para eliminar

líquido no vaporizado del rodillo de vacío.

Una característica claramente ventajosa de esta invención consiste en el modo en el cual la cinta de filtrado -12- está diseñada para desplazarse correctamente de manera que no adquiera arrugas, estirado o desalineaciones. El modo de conseguir esta característica de la invención se muestra en las figuras 2 y 3.

En dichas figuras se aprecia que cada una de las ruedas -50- tiene alrededor de la circunferencia de la superficie externa -47- de la misma medios de guía tales como un cierto número de piñones equidistante -52- que encajan con las aberturas en la cadena de rodillos -56-. La superficie periférica -51- de cada rueda -50- está dotada de una zona mecanizada -53- contra la cual se puede establecer un cierre estanco.

La cinta de filtrado -12- queda soportada por un refuerzo -13- tal como metal poroso o cinta de plástico. La cinta -12- tiene a lo largo de cada uno de sus bordes continuos una expansión que termina con la cadena de rodillos -56-. Esta expansión comprende una pieza resistente de refuerzo -54- y una zona conformada -64- fijada a la misma. La cadena de rodillos -56- contiene una serie de valonas separadas entre sí dotadas de vástagos -62-. Los vástagos -62- fijan la cadena de rodillos -56- a la pieza -54- de refuerzo.

La zona conformada -64-, que está realizada preferentemente por extrusionado de plástico o de goma, es cosida a la pieza de refuerzo pesada -54- y el tejido

de soporte -13- de la cinta de filtrado -12- queda retenida de manera deseable entre dicha pieza -64- y la pieza de refuerzo -54-. La pieza conformada -64- está dotada de un nervio continuo que presenta una superficie superior -65-.

5. Dicha superficie -65- queda conjugada con la zona mecanizada -53- de la rueda -50- para proporcionar un cierre estanco.

- También se incluyen medios -66- para montar de manera desmontable la cinta de filtrado -12-. Dichos medios para montar de manera desmontable la cinta de filtrado pueden incluir de manera deseable la utilización de fijadores separables tales como el tipo comercialmente conocido por "Velcro". Un elemento macho queda cosido al borde de la cinta -12- y otro elemento conjugado o elemento hembra queda cosido a la parte adyacente de la pieza -64-. (Se pueden utilizar bandas de velcro suministradas por la firma Velcro, Inc. de Manchester N.H. USA). De este modo, la banda o cinta de filtrado -12- se puede montar fácilmente sobre el sistema y se puede desmontar cuando debe ser sustituida.
- 10.
 - 15.
 - 20.

- Alternativamente se podrían utilizar otros medios para montar de forma separable la cinta de filtrado en el aparato. Por ejemplo, la cinta -12- se podría coser a la pieza de refuerzo -54- o se podrían incluir bandas de adhesivo tanto en la pieza conformada -64- como en la cinta -12-.
- 25.

La pieza de refuerzo -54- queda cosida de manera preferible a cada uno de los extremos de la pieza -64-.

En su funcionamiento, de acuerdo con los métodos de esta Invención, el fluido a filtrar es introducido a la cámara de filtrado -28-. Se hace girar la cinta pasando el punto A primeramente a través de un tanque -25- de preresvestimiento donde adquiere una capa. Este punto 5. pasa luego alrededor de los rodillos -50- de la cámara de filtrado en cuyo punto se deposita sobre la cinta el residuo sólido de filtrado. Al alcanzar el punto A el aparato soplante o compresor, un chorro de aire comprimido queda dirigido al punto mencionado para disgregar o 10. aflojar el residuo de filtrado. La cinta en el punto A pasa entonces junto al recogedor de sólidos -38-, con lo que la presión mucho más baja del recogedor de sólidos actúa de manera que se elimina el residuo sólido de la 15. cinta.

Se puede utilizar cualquier tamaño apropiado de aparato de acuerdo con la construcción y funcionamiento antes explicado. Por ejemplo, puede ser deseable construir las ruedas -50- de un diámetro aproximadamente de 20. 30 cm (1 pie). La cámara de filtrado cilíndrica -28- se podría llenar hasta un nivel máximo correspondiente a media altura del mismo suponiendo contacto de estanqueidad de la cinta -12- con los rodillos -50- hasta el punto correspondiente a la línea vertical central del filtro. 25. En muchas utilizaciones será deseable el mantener dicho líquido a un nivel algo menor, por ejemplo un tercio del total.

La capacidad de un filtro de este tipo depen-

- derá no solamente de las dimensiones del aparato sino también de la velocidad de la cinta -12-. La cinta puede girar a cualquier velocidad conveniente. Por ejemplo, en el filtro de aguas para suministros urbanos, en los que
5. se desea una elevada pureza, se desea por lo tanto una velocidad de desplazamiento muy baja, por ejemplo 30 a 60 cm (1-2 pies) por minuto. En otros casos de utilización puede ser apropiada una velocidad mucho mayor por ejemplo 7,5 m/minuto (25 pies/minuto).
10. En el refinado de caña de azúcar es usual el triturar la caña de azúcar al tiempo que se distribuyen chorros de agua sobre la misma. El jugo extraído por compresión de la caña de azúcar (jugo de caña) contendrá generalmente 95% de la sacarosa presente en la caña.
15. El jugo de caña, que tiene aproximadamente 12-14% Brix al salir de los trituradores, es tratado con cal para ajustar el pH a un valor aproximado de 8,2. El jugo de caña es calentado a continuación a una temperatura aproximada de 98°C, (210°F) y tratado con un agente floculante polielectrolito y luego se clarifica en una serie de bandejas de decantación durante un tiempo de 2 a 6 h
20. a una temperatura de 99-101°C, (210-215°F). El jugo clarificado se concentra luego hasta alcanzar una consistencia de jarabe denso, por evaporación.
25. Los fangos procedentes del sistema clarificador, que generalmente contienen cerca de 14-20% de sacarosa, se mezclan con los bagazos finos (residuo fibroso) y se filtran en un filtro de tambor de vacío. Después del fil-

trado y lixiviación en el tambor mencionado en el proceso convencional, se eliminan los barros sobrantes.

Los barros sobrantes contienen generalmente como mínimo 2% (en peso) y hasta en algunos casos 6% de sacarosa.

5.

Con el modelo previsto en la presente Patente, el pH del jugo de caña queda ajustado al igual que en el proceso convencional y el jugo es calentado a una temperatura aproximadamente de 99-101°C (210-215°F) y es tratado con un agente floculante adecuado, tal como uno de los polielectrolitos convencionales. En este punto, el jugo de caña calentado es inmediatamente filtrado del modo anteriormente especificado, introduciendo el jugo de caña coagulante en caliente en el depósito de filtrado

10.

15.

-28-. No será necesario el prerevestimiento en este caso.

De este modo, el floculado no es alterado puesto que el jugo se deposita suavemente en la cámara de filtrado -28-. Utilizando un aparato de las dimensiones aproximadas antes indicadas y una velocidad de la cinta aproximadamente de 6,30 m por minuto (21 pies por minuto) el solicitante ha descubierto que se deposita una capa de lodos aproximadamente de 3,1 mm (1/8 de pulgada) sobre la cinta de filtrado al salir ésta del contacto estanco con la cámara -28- que se encuentra llena a 1/3 de su capacidad. Estos lodos contendrán generalmente menos de 2% de sacarosa en peso.

20.

25.

De acuerdo con este proceso, el jugo de caña de azúcar permanecerá a temperatura elevada de aproxima-

- damente 93°C (200°F) durante un período de unos 10 minutos solamente y en todo caso durante un tiempo mucho menor de 1 hora, en comparación con las varias horas necesarias para el proceso convencional. Esto impedirá
5. pérdidas de sacarosa por inversión del orden de 100% en comparación con los procesos convencionales antes indicados.

- El filtrado procedente de la cámara de filtro se hace pasar a un depósito evaporador. El filtro es
10. sometido a evaporación y se procesa de modo convencional en el refinado de azúcar.

- Este método de filtrado de caña de azúcar proporciona varias ventajas claras con respecto a los métodos antes conocidos. Por ejemplo, no es necesario añadir
15. los bagazos finos para alcanzar el suficiente filtrado del jugo. Además, es necesario mantener el jugo de caña de azúcar a la elevada temperatura de 99°C, (210°F) solamente durante un corto período de tiempo. Usualmente será necesario mantener la temperatura elevada durante
20. un período aproximadamente de 10 minutos solamente, en vez del período de 2 a 6 horas utilizado en los procesos antes conocidos.

- Además, el floculado no es alterado tal como en el proceso convencional y el solicitante cree que
25. ésto contribuye sensiblemente al redimiento del proceso de filtrado.

También se logra un sustancial ahorro en la potencia consumida puesto que el jugo de caña no tiene

que ser mantenido a temperatura elevada durante un largo periodo de tiempo. En las pruebas llevadas a cabo el solicitante ha observado que el filtrado procedente del jugo de caña según esta Patente es más puro o por lo menos igual en claridad al precedente de un clarificador convencional de caña de azúcar.

Puesto que no es necesario añadir los finos de bagazo a los lodos y puesto que el volumen total de los lodos se reduce, se impiden otras pérdidas de sacarosa.

10. Como realización posterior de esta Patente, el solicitante ha encontrado conveniente proporcionar una cámara de lixiviado según se muestra en la figura 4. De acuerdo con esta realización adicional de la Invención se dispone una cinta -70- construida al igual que la de la figura 1. La cinta sigue una trayectoria tal como se muestra en la figura 4, que es similar a la descrita anteriormente, pero se desea poner énfasis en el hecho de que la trayectoria exacta de la cinta no es de importancia crítica.

20. En la realización de la figura 4 la cinta -70- se desplaza sobre una serie de rodillos de posicionado R a través de la cámara de filtrado -72- formada por ruedas separadas entre sí similares a las ruedas -50- y de allí hacia la cámara de lixiviado o cámara -74- de desdulcorado definida por ruedas similares. Un sistema de aire comprimido -76- y un sistema de limpieza -78- a vacío de la cinta similar a los descritos en relación con las figuras 1-3 pueden ser incluidos de manera

25.

preferente.

Unas cubetas -80- y -82- quedan dispuestas debajo de la cámara de filtrado y cámara de desedulcorado para recoger y conservar el filtrado del jugo de caña.

5. Un rascador -84- se puede incluir de manera preferente en conexión con un tambor de eliminación de agua -86- cuya línea central queda separada con respecto a su rodillo adyacente de posicionado.

10. De acuerdo con la presente realización de la invención, el pH del jugo de caña es ajustado y el jugo es calentado y tratado con agente floculante tal como se ha indicado anteriormente. A continuación el jugo de caña es introducido en la cámara de filtrado -72-. Después del filtrado en la cámara -72- la parte de la cinta que ha eliminado los lodos finos y bagazos finos pasa a través de la cámara -74- de desedulcorado y alrededor del tambor -86- de eliminación de agua a presión. Se utiliza preferentemente agua caliente a 93-100°C, (200-212°F) como agente lixiviador en la cámara de desedulcorado. Dicha cámara de desedulcorado está construida preferentemente de la misma manera general que la cámara de filtrado, substituyéndose el jugo a filtrar por agua en la cámara. De modo alternativo la cámara puede adoptar la forma de la cámara de recubrimiento con la cinta desplazándose en efecto a través de un baño de agua caliente.
- 15.
- 20.
- 25.

El solicitante a descubierto que por la inclusión de la cámara de desedulcorado, la sacarosa de los lodos eliminados contiene aproximadamente de 1 a 1 1/2 %

- en peso de sacarosa, mientras que los lodos correspondientes procedentes de los filtros de tambor o convencionales contienen a proximadamente de 2 a 5 % de sacarosa. El agua de desedulcorado que se recoge en la cubeta -80-
5. es preferentemente reciclada y utilizada como agua de maceración en relación con el proceso de prensado, recogiendo por lo tanto la sacarosa recogida en el agua de desedulcorado. De modo alternativo, el agua de desedul-
10. corado se puede evaporar para recuperar la sacarosa de la misma, por ejemplo del modo indicado para el filtrado de la cámara de filtro. El tambor de eliminación de agua a presión permite que el exceso de agua sea eliminado de los lodos de lixiviado, logrando un ahorro adicional de sacarosa puesto que este agua es asimismo recogida en la
15. cubeta -80- y sometida a reciclaje. Este aparato puede adoptar la forma preferentemente del aparato de eliminación, de agua descrito anteriormente en relación con la figura 1 de la invención.

- Se pueden utilizar secadores adecuados, cepi-
20. llos mecánicos u otros medios en conexión con los procesos y aparatos descritos anteriormente. Por ejemplo, se pueden tener en cuenta los descritos en la Patente Kracklauer nº 3.756.411.

- Los ejemplos siguientes no se deben considerar
25. como limitadores de la invención, teniendo por el contrario la misión de ilustrar la misma en casos particulares, especialmente en el proceso de filtrado de jugo de caña de azúcar.

Ejemplo I.

Se construyó un filtro de gravedad dotado de una cinta sin fin. La cámara del filtro estaba constituida por un par de ruedas macizas paralelas y separadas entre sí cada una de las cuales tenía un diámetro de 304,8 mm (12 pulgadas) desplazándose la cinta sin fin en contacto estanco con las mismas. La cinta estaba constituida a base un material textil filtrante de tipo convencional.

- 5.
10. Se trató jugo de caña de azúcar procedente de un proceso convencional de troceado mediante cal para ajustar el pH a 8,2 y luego se calentó a una temperatura aproximada de 98°C, (210°F). Se añadió a continuación un agente floculante polielectrolito al jugo caliente de caña de azúcar y el jugo tratado se introdujo en la cámara de filtrado, llenando la cámara hasta un tercio de su capacidad.

La cinta del filtro se impulsó a una velocidad de 6,30 metros (21 pies) por minuto.

- 15.
20. Se depositó un residuo de lodos en la banda de filtrado de un espesor aproximado de 3,1 mm (1/8 de pulgada). El análisis mostró que dichos lodos contenían 1,0% en peso de sacarosa.

Ejemplo II.

25. Se repitió el ejemplo I utilizando un nuevo suministro de jugo de caña procedente del mismo proceso.

El análisis mostró que los lodos procedentes de la cámara de filtrado contenían 0,8 % de sacarosa.

Ejemplo III.

Se repitió el ejemplo 1 utilizando un nuevo suministro de jugo de caña procedente del mismo proceso.

El análisis mostró que los lodos procedentes de la cámara de filtrado contenían 0,9 % de sacarosa.

5.

Ejemplo IV.

Se repitió el ejemplo 1 utilizando un nuevo suministro de jugo de caña procedente del mismo proceso.

El análisis mostró que los lodos procedentes de la cámara de filtrado contenían 1,7% de sacarosa.

10.

Ejemplo V.

Se repitió el ejemplo 1 utilizando un nuevo suministro de jugo de caña procedente del mismo proceso.

El análisis mostró que los lodos procedentes de la cámara de filtrado contenían 1,2% de sacarosa.

15.

Ejemplo VI.

Se repitió el ejemplo 1 utilizando un nuevo suministro de jugo de caña procedente del mismo proceso.

El análisis mostró que los lodos procedentes de la cámara de filtrado contenían 1,5% de sacarosa.

20.

En cada uno de los ejemplos anteriores se observó que el filtrado procedente de la cámara de filtro era por lo menos igual en claridad al jugo procedente de los tanques de clarificación de un proceso convencional de jugo de caña de azúcar.

25.

La planta ocupada por el aparato de los ejemplos 1-6 tenía una extensión aproximada de 36-45 m² (400-500 pies cuadrados), en comparación con unos 135 m²

(1.500 pies cuadrados) para un filtro de tambor convencional y clarificador.

5. El solicitante estimó que el ahorro total en costes de potencia, recuperación de sacarosa y cortes de espacio ascendía alrededor de 75-80% en comparación con los sistemas de filtro de tambor y clarificador utilizados en los procesos del jugo de caña de azúcar.

10. Del modo anteriormente descrito el solicitante ha dado a conocer un nuevo aparato de considerable utilidad en filtrado industrial por gravedad.

Además, el solicitante ha descrito métodos para el filtrado eficaz y económico de fluidos por gravedad.

15. Asimismo, el solicitante ha descrito un método para filtrar jugo de caña de azúcar utilizando un método de filtrado por gravedad de tipo continuo que mejora grandemente los procesos de refinado de azúcar en muchos casos de aplicación.

20. Los técnicos en esta materia observarán que se pueden introducir varios cambios o modificaciones en los métodos y aparatos mostrados sin salir del ámbito de la invención, que se describe en las reivindicaciones adjuntas.

25. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia de los perfeccionamientos descritos será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de Invención:

- 1.- Perfeccionamientos en los sistemas contínuos de filtrado por gravedad, caracterizados por comprender un aparato dotado de una cinta sin fin que posee dos bordes paralelos separados entre sí por una zona central porosa que sirve como medio filtrante y una zona en prolongación montada en contacto estanco con dicha
5. cinta a lo largo de cada uno de los bordes de la misma, de manera que dicha zona o expansión incluye una parte conformada para presentar una superficie de cierre estanco, existiendo asimismo una cadena y un recipiente cilíndrico de filtrado realizado a base de elementos
10. extremos circulares separados entre sí poseyendo como mínimo un elemento de conexión y de manera que dichos elementos poseen superficies internas y externas y una superficie periférica alrededor del borde externo de los mismos y existiendo medios de guía alrededor de la circunferencia de dicha superficie externa para actuar de
20. modo aconjugado y guiar la mencionada cadena, existiendo asimismo una zona mecanizada en la mencionada superficie periférica que establece contacto estanco con la mencionada superficie de estanqueidad de la zona conformada
25. anteriormente mencionada, de manera que dicha cinta de filtrado se puede desmontar de las expansiones mencionadas a efectos de su sustitución y limpieza y de manera que el giro de dicho recipiente de filtro actúa despla-

zando dicha cinta de filtrado de manera constante de forma que la mencionada cinta no es estirada, arrugada o desalineada al tener lugar el proceso de filtrado.

- 2.- Perfeccionamientos en los sistemas contínuos de filtrado por gravedad, caracterizados por comprender una cinta sin fin construida a base de un material poroso apropiado para el filtrado de fluidos, cuya cinta está montada a una expansión existente a lo largo de cada uno de sus bordes y medios en dichos elementos extremos para impulsar dicha cinta de filtrado de manera constante y otros medios para desmontar dicha cinta de filtrado a efectos de limpieza y sustitución, así como otros medios para limpiar el residuo de filtrado de la cinta mencionada de filtro y para mantener la porosidad esencial a dicha cinta.
- 5.
- 10.
- 15.

- 3.- Perfeccionamientos en los sistemas contínuos de filtrado por gravedad, según la reivindicación 2, caracterizados porque dichos medios para mantener la porosidad esencial de la cinta incluyen un recipiente cerrado conectado a una bomba de vacío destinándose a mantener dicho recipiente bajo vacío y un receptáculo cabezal en comunicación con el mencionado recipiente y montado adyacente a la cinta de filtrado de manera tal que sustancialmente la totalidad de la superficie de dicha cinta de filtrado pasa por dicho receptáculo cabezal al girar la cinta recorriendo su trayectoria sin fin, con lo que el residuo de filtrado puede ser retirado de la mencionada cinta de filtrado a través de dicho
- 20.
- 25.

receptáculo cabezal pasando al mencionado recipiente.

4.- Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según la reivindicación 2, caracterizados porque los medios para la impulsión de la mencionada cinta de filtrado comprenden piñones situados en dichos elementos circulares separados entre sí y cadenas conjugadas con dichos piñones dispuestas en cada borde continuo de la mencionada cinta.

5.- Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según la reivindicación 2, caracterizados por comprender además una serie de rodillos de posicionado sobre los cuales queda dispuesta la mencionada cinta de filtrado en su trayectoria sin fin y un tanque de prerecubrimiento y rodillos dispuesto en su interior, con lo que se dispone un líquido de pre-revestimiento sobre un tramo de dicha cinta de filtrado antes de que dicho tramo de cinta entre en contacto con la mencionada cámara de filtro.

6.- Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según las reivindicaciones anteriores, en los que el aparato para eliminar el residuo filtrado de la cinta continua de filtro, la cual queda mantenida a presión ambiente, comprende conjunta y combinadamente: un recipiente cerrado conectado a una bomba de vacío para mantener dicho recipiente bajo vacío y un receptáculo cabezal montado adyacente a dicha cinta de filtro de modo tal que sustancialmente la totalidad de la superficie de dicha cinta pasa a través de dicho

receptáculo cabezal al girar la cinta según su trayectoria sin fin, así como conductos que conectan dicho receptáculo cabezal con el mencionado recipiente de manera que el residuo filtrado es retirado por diferencial de presión de dicha cinta y obligado a pasar por el mencionado conducto a dicho recipiente, existiendo además un dispositivo para eliminar el residuo filtrado de dicho recipiente.

5. 7.- Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según las reivindicaciones anteriores; en el que se utiliza un aparato en conexión con una cinta sin fin de filtrado por gravedad, comprendiendo un rodillo de filtrado, para impedir que las partículas sólidas se liberen de la mencionada cinta y pasen al filtrado desde el mencionado rodillo, comprendiendo un rodillo de vacío en contacto con la mencionada cinta en un punto adyacente de dicho rodillo de filtrado y que se encuentra en la trayectoria de trabajo de la cinta antes de dicho rodillo, cuyo rodillo de filtrado queda mantenido en comunicación con una fuente de vacío de manera que los puntos de dicha cinta quedan sometidos a una presión considerablemente menor que la atmosférica antes de entrar en contacto con dicho rodillo de filtrado.

10. 8.- Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según las reivindicaciones anteriores, para su utilización con un filtro de gravedad de cinta sin fin que incluye un rodillo de filtrado, caracterizados por comprender conjunta y combinadamente
15. 25.

- un rodillo de compresión preparado para ejercer presión sobre dicha cinta después de que se haya depositado un residuo de filtrado sobre la misma y un rodillo de vacío al lado de dicha cinta opuesto al mencionado rodillo de compresión pero adyacente al mismo, de manera que dicha cinta es prensada al pasar entre ambos, estando mantenido dicho rodillo de vacío a una presión considerablemente menor que la atmosférica y existiendo medios para eliminar el líquido de dicho rodillo de vacío, actuando dichos rodillos en combinación para eliminar el exceso de humedad del mencionado residuo de filtro.
- 5.
- 10.

- 9.- Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por la disposición de una cinta sin fin realizada a base de un material adecuado para el filtrado de fluidos y una serie de rodillos sobre los cuales queda dispuesta dicha cinta sin fin y por lo menos un par de ruedas paralelas entre sí y separadas una de otra, sobre las cuales se desplaza una parte de dicha cinta en contacto estanco para formar una cámara de filtrado, procediendo a la introducción de un fluido a filtrar en el interior de dicha cámara de filtrado y revistiendo de manera previa un primer tramo de dicha cinta sin fin y procediendo a desplazar la mencionada primera sección o tramo de la cinta en contacto estanco con las mencionadas ruedas separadas entre sí, al tiempo que se mantiene dicho contacto estanco, siendo filtrado el fluido al pasar por gravedad a través de la cinta men-
- 15.
- 20.
- 25.

cionada con lo que el filtrado se separa de la mencionada cinta sobre la cual se constituye el residuo sólido de filtrado, procediendo a la recogida del mencionado filtrado y asimismo a la eliminación del residuo filtrado de dicha cinta para mantener la porosidad esencial a la misma, por medio del contacto de dicho primer tramo de la cinta con un receptáculo cabezal conectado a una cámara de vacío con lo que se retira el residuo filtrado de la cinta de filtro y luego fluye hacia dicha cámara de vacío, procediendo finalmente a eliminar dicho residuo de filtro de la mencionada cámara de vacío.

10.-Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para el proceso de jugo de caña de azúcar se procede conjunta y combinadamente a proporcionar una cinta sin fin construida a base de un material adecuado para el filtrado de jugo de caña, disponiéndose rodillos alrededor de dicha cinta sin fin incluyendo un par de ruedas paralelas y separadas entre sí sobre las cuales se desplaza una parte de dicha cinta sin fin en contacto estanco para formar una cámara de filtrado, procediendo a calentar el jugo de caña a filtrar a una temperatura aproximada de 98°C (210°F) y manteniendo dicho jugo de caña a la mencionada temperatura elevada en un tiempo que no supere una hora e introduciendo el jugo de caña caliente en dicha cámara de filtro y procediendo a girar la cinta sin fin a través de dicha cámara de filtro para desplazar continuamente

dicho jugo de caña por filtrado de gravedad y recogiendo el filtrado que se escurre a través de la cinta de filtro para su proceso posterior para extraer la sacarosa del mismo.

5. 11.- Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según la reivindicación 10, caracterizados porque dicho jugo de caña es mantenido a una temperatura superior a los 94°C (200°F) durante un tiempo total que no supera los 30 minutos aproximadamente.

10. 12.- Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para el proceso de jugo de caña de azúcar se procede conjunta y combinadamente a prever una cinta sin fin construida de un material adecuado para el filtrado de jugo de caña de azúcar,

15. disponiendo rodillos a lo largo de dicha cinta sin fin incluyendo un par de ruedas paralelas y separadas entre sí sobre las cuales se desplaza una parte de dicha cinta en contacto estanco para formar una capa de filtrado,

20. constituyendo por lo menos uno de los rodillos una cámara de desedulcorado, procediendo al calentamiento del jugo de caña para filtrar a una temperatura elevada aproximadamente de 98°C (210°F) y manteniendo dicho jugo de caña a dicha temperatura elevada durante un tiempo

25. no superior a una hora, procediendo luego a introducir el jugo de caña caliente en el interior de la mencionada cámara de filtro y haciendo girar dicha cinta sin fin a través de la mencionada cámara de filtro para

desplazar continuamente dicho jugo de caña a través de la cámara por filtrado de gravedad, con lo que los lodos se depositan sobre dicha cinta sin fin y desplazando a continuación el tramo de dicha cinta sin fin que lleva depositados los lodos mencionados sobre dicho rodillo que constituye la cámara de desedulcorado y lixiviando los lodos dispuestos sobre dicha cinta de filtro en la mencionada cámara de desedulcorado, procediendo luego a recoger tanto el filtrado de la cámara de filtro como los fluidos que contienen sacarosa procedentes de la cámara de desedulcorado para su posterior proceso para obtener sacarosa de los mismos.

13.- Perfeccionamientos en los sistemas continuos de filtrado por gravedad, según la reivindicación 12, caracterizados porque el fluido que contiene sacarosa procedente de la mencionada cámara de desedulcorado es reciclado para su utilización como agua de maceración en el troceado de caña de azúcar.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad de la Patente de Invención definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

14.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS CONTINUOS DE FILTRADO POR GRAVEDAD".

Consta la presente memoria de treinta y cuatro

hojas foliadas mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, - 3 MAYO 1977

P.A. de SPARKLER MANUFACTURING COMPANY,

ALFONSO DURÁN

P. P.

José Alfonso Durán

JR/mj.

FIG. 3

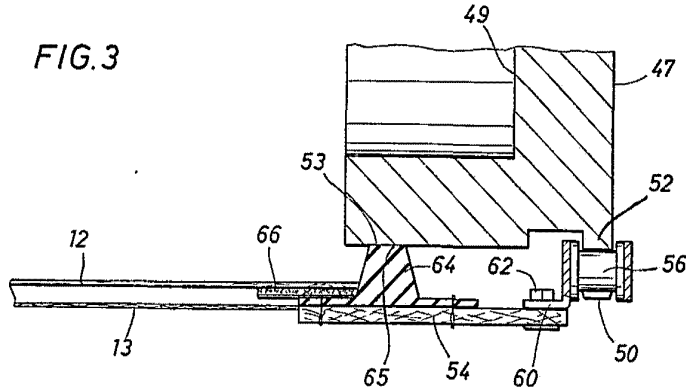
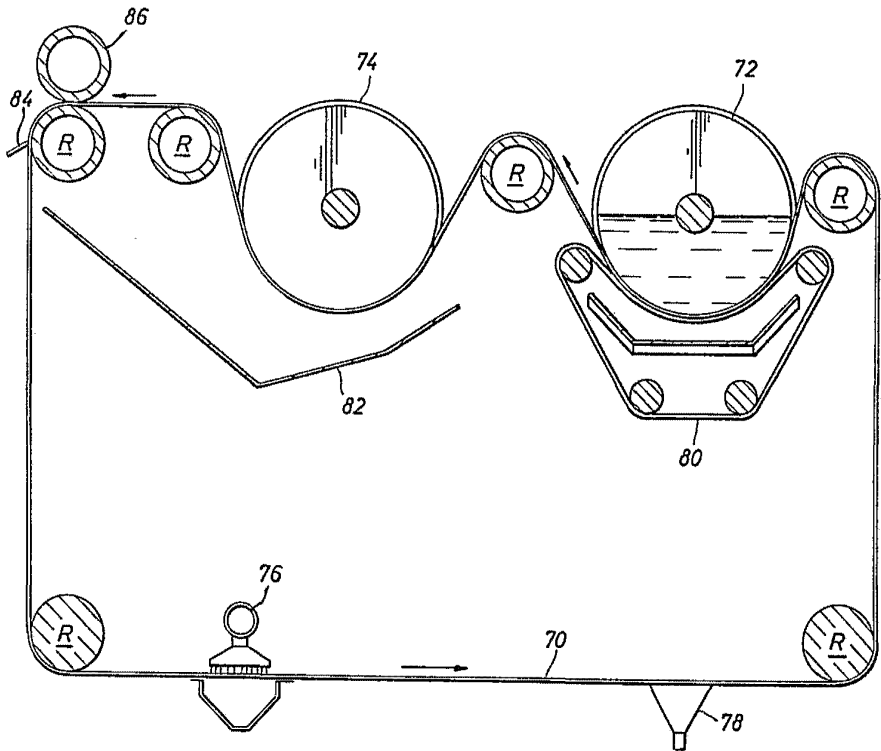


FIG. 4



BARCELONA, - 3 MAYO 1977
P.A. ALFONSO DURÁN

-P.P.
Alfonso Durán

ESCALA VARIABLE