

350901



M E M O R I A D E S C R I P T I V A
DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,
A FAVOR DE D. CARLOS DIEZ DE SOLLANO Y MALO y de
D. CARLOS DIEZ DE SOLLANO Y ORTEGA, AMBOS DE NACIONALI-
DAD MEJICANA, RESIDENTES EN AVD. DE MONTEVIDEO 209
MEJICO 14 D.F. - MEJICO

s o b r e

"MEJORAS EN PROCESOS Y APARATOS PARA EL SECADO INSTANTANEO
DE PRODUCTOS CON ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD, A ALTA TEMPERA-
TURA Y CON DESMENUZAMIENTO SIMULTANEO CON EVENTUAL UTILIZA-
CION DE CALORES PERDIDOS".



Este invento se relaciona con la deshidratación por conducción neumática del producto.

Existen en este campo bien conocidos sistemas de secadores instantáneos, pero la presente invención se diferencia en muchos puntos básicos, tanto físicos como mecánicos y también económicos, en los cuales su superioridad sobre todo lo hasta hoy realizado es indiscutible.

Primeramente los puntos físicos de superioridad corresponden a las más altas temperaturas usadas hasta hoy por algún otro sistema de secado instantáneo, pues nosotros usamos temperaturas dentro de un rango de 600 a 1.300°C en vez de 100 a 450°C comunmente usados para el secado de substancias sensitivas al calor, tanto orgánicas como inorgánicas, sin ningún daño ni cambio en las características de los productos deshidratados en relación con el producto original húmedo si el contenido de H₂O es de 30% o mayor, en el material inicial o natural.

En nuestro proceso esto es posible porque el producto que va a ser deshidratado es objeto de una acción simultánea de desmenuzamiento y secado, seguido de una constante agitación de las partículas en proceso dentro de la cámara de secado, por efecto del medio de conducción constituido por la corriente de los gases calientes a tan altas temperaturas, que también se mueven dentro del aparato, de tal manera que hacen imposible la formación de capas de gases saturados de humedad alrededor de las partículas en proceso, al mismo tiempo que se obtiene la más rápida acción evaporativa que a la vez promueve la propia refrigeración del producto, con lo que se impide que éste tome la alta temperatura del medio y se conserve a temperaturas



dentro de 40°C a 80°C que no cambian sus características naturales, evitando, así mismo, la formación de películas protectoras del producto evaporativo es tan rápido que si la película tiende a crearse, un efecto explosivo de los vapores de agua formados en el interior de los fragmentos de producto y que traten de salir automáticamente la destruyen.

5.- Simultáneamente la caída adiabática de la temperatura de los gases, como un efecto de la rápida evaporación y de la progresiva saturación de estos, permite que el producto menos húmedo esté en contacto con los gases de menor temperatura y mayor saturación al fin del proceso, mientras por el contrario, a la entrada, el producto más húmedo entra en contacto con los gases más secos y calientes.

10.- Otra ventaja de nuestro proceso y equipo consiste en que el ventilador que está calculado para manejar un predeterminado volumen de gases por minuto, como está localizado en el punto en que el rápido efecto evaporativo ha bajado la temperatura de los gases que a la salida del horno alcanzan su mayor temperatura (600°C - 1300°C) a la entrada del ventilador pasando por la cámara de desmenuzamiento ya se han enfriado a unos 200-300°C, con lo cual su volumen ha disminuído, lográndose que el aire atmosférico que entra al horno y alcanza allí su mayor aumento de volumen su velocidad aumente unos tres tantos por efecto de la succión del ventilador que opera a menor temperatura, lográndose así una mayor velocidad en la cámara de desmenuzamiento y secado, lo que impide que las partículas se acumulen y puedan dañarse por el calor intenso a la vez que



que disminuye la temperatura por la caída adiabática y disminuye el volumen del aire que maneja el ventilador, que al comprimirlo lo lanza a la cámara de secado, haciendo que pueda ceder más calor por efecto de esa ligera termo-compresión.

5.-

Al pasar por la cámara tubular múltiple de secado, la velocidad de la corriente se disminuye para permitir mayor tiempo de contacto a la vez que las partículas más húmedas y que por lo tanto tienen mayor peso permanezcan suspendidas allí hasta que estén secas y puedan ser arras-

10.-

tradas por la corriente, lo cual hace que todas las partículas queden uniformemente secas. utilizando hasta el máximo el poder secativo del medio por la turbulencia que rompe toda capa estratificada de aire saturado alrededor de las partículas, a la vez que destruye las películas protectoras del producto que impidan la salida de la humedad por la rapidísima evaporación que forma una verdadera corriente de intercambio por capilaridad.

15.-

Otra ventaja, de orden biológico, lograda por las altísimas temperaturas usadas es la esterilidad casi absoluta de los productos obtenidos, ya que como las bacterias y hongos se encuentran en las superficies de los productos frescos que se sujetan a la deshidratación, esta flora es destruída por el medio deshidratante que se pone en contacto con ella a las mayores temperaturas.

20.-

25.-

A la vez las enzimas lipazas que degradan los ésteres de los ácidos grasos que se encuentran en los productos naturales o en su flora bacteriana, son a la vez degradadas o destruídas de modo que unido esto a la falta de humedad impiden el enranciamiento de los lípidos.

30.-



Finalmente en los casos de productos, como la alfalfa, cuyo contenido de caroteno y vitaminas hay que preservar se utiliza una segunda etapa de enfriamiento, después de la deshidratación, utilizando un ventilador que maneja aire del ambiente y una cámara de múltiples etapas concéntricas para su rápido enfriamiento.

Además, al utilizar un medio deshidratante con alto contenido de CO₂ logramos que la oxidación de los productos finales sea mínima y sus cambios de sabor y aroma sean casi nulos. Hay que añadir a esos puntos de superioridad física y biológica del proceso, los relativos a la superioridad de características mecánicas, ya que para la realización del proceso hemos desarrollado un equipo mecánico que se diferencia de los usuales de secado rápido por las siguientes características:

a) - Hemos combinado en una sola unidad básica muy compacta al desmenuzamiento y secado simultáneos evitando y concentrando las partes en movimiento a esta unidad, colocando en una sola flecha montada sobre baleros todas las partes móviles del equipo; desmenuzadora, control de finura, turbinas de refrigeración por aire para evitar el calentamiento de los baleros, turbina para el manejo del aire primario para el quemador, uno o dos ventiladores necesarios para la transportación del producto sujeto a secado o secado y enfriamiento.

b) - Obtenemos el fácil control de la finura del material desmenuzado por medio de un separador que puede ser graduado desde fuera y que se haya colocado dentro de la entrada del ventilador haciendo más compacta la unidad.

c) - El uso de unidades de secado tubular



- 5.- concéntricas de dos o tres cuerpos, con un área uniforme que permite una velocidad constante de la corriente, provistas de cajas elicoide-tangenciales que imparten movimiento espiral a la corriente de gases calientes o fríos que conducen al material y turbulencia de choque al pasar de un cuerpo a otro y que impiden como resultado en ambos casos la formación de capas de gases húmedos, saturados, alrededor de las partículas sujetas a la deshidratación.
- 10.- d) - Hemos logrado un equipo muy compacto y de bajo peso que ocupa una área de terreno muy reducida lo cual facilita la instalación de nuestros equipos a bordo de barcos pesqueros de 18 o más metros de eslora para la producción de harina de pescado crudo integral o facilita su instalación rápida en tierra para diversos usos, con
- 15.- equipo complementario de preparación.
- 20.- e) - Usamos alimentadores de velocidad variable que se regulan para mantener una relación adecuada de material húmedo con el volumen de medio deshidratante caliente y la fuerza motriz usada logrando así las mejores condiciones de operación y rendimiento y el óptimo aprovechamiento del calor usado.
- 25.- f) - Como característica especial utilizamos los calores perdidos en el enfriamiento y los gases de escape de los motores diesel empleados como fuente de fuerza motriz o los calores perdidos de los humos de calderas, para el precalentamiento del aire utilizado, para la conducción y deshidratación de los productos empleando, equipo adaptado especialmente para este objeto, y para el calentamiento y gasificación de los combustibles de petróleo ligeros
- 30.- o pesados para utilizarlos completamente y sin humo o para



- producir agua caliente a temperatura de ebullición para preparar aquellos productos que se desea deshidratar previo tratamiento con lejías caústicas o ácidas. Desde el punto de vista económico nuestro proceso, mejorando los usuales,
- 5.- tiene las siguientes ventajas:
- a) - Más bajo costo de nuestro equipo especialmente diseñado si se le compara con el costo actual de los procesos antiguos dado que la simple construcción y peso ligero permiten un más bajo precio para una misma capacidad
- 10.- y menor espacio de construcción ocupado por la planta y mucho más bajo costo de instalación.
- b) - Como resultado, el usuario de nuestras plantas tendrá más bajos costos de amortización.
- c) - El uso de los calores perdidos de los motores de explosión y turbinas enfriados por aire, ya sean los que muevan al mismo secador y los existentes en la planta
- 15.- o en los transportes marítimos para la propulsión de los mismo, como en los botes pesqueros, o bien humos de chimeneas de calderas usadas en plantas industriales, como en la
- 20.- industria del azúcar o de la celulosa, &, utilizando nuestro equipo complementario para precalentar el aire que se use para la conducción y secado en nuestro proceso, hace posible una enorme economía en el gasto de combustible bajando los costos de producción, en este capítulo que es
- 25.- el mayor en el secado.
- d) - También el agua caliente para el enfriamiento de los motores de explosión o turbinas se convierte en fuente de factores económicos de ahorro en nuestro proceso cuando se trata de secar productos precocidos o pretratados
- 30.- con agua caliente o soluciones químicas ácidas, alcalinas



- o salinas, pues esa agua caliente para el enfriamiento del motor que normalmente es recirculada a través del radiador y sus calorías difundidas por medio de un ventilador y perdidas en esa forma, nosotros constantemente renovamos el agua manteniéndola a una determinada temperatura mediante un termostato regulador utilizándola como base para el cocimiento o remojo de los productos en proceso, con lo cual efectuamos una gran economía en el costo inicial del equipo y por ende en los costos de amortización ya que no necesitamos emplear una caldera y ahorramos su costo, y también por economía en el uso del combustible pues utilizamos calorías que se difunden sin provecho.
- 5.-
- 10.-
- e) - Para esta misma aplicación de precalentamiento de agua para precocidos o remojo de los productos a secar, también obtenemos mayores economías en el consumo de combustible mediante la utilización del calor del aire saturado del ciclón del secador que sale alrededor de 100°C más o menos, mediante un cambiador de calor, de lluvia, conectado a la salida del ciclón, mediante el cual precalentamos el agua, economizamos parte del consumo de agua condensando parte de la que extraemos al producto porque al bajar la temperatura abajo del punto de rocío promovemos paso del agua de la fase gaseosa de vapores a la líquida y a la vez limpiamos el aire de salida de los polvos más finos que no pudo detener el ciclón y que no se pierden porque vuelven a entrar al proceso, o los recuperamos por filtración, bajando así los costos de producción hasta el mínimo.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- f) - Los gases calientes saturados que salen del ciclón también los aprovechamos utilizando su calor
- 30.-



residual en precalentar, en ciertos casos, el producto a secar obteniendo así mayor economía de calor y por ende de costo en el combustible empleado en la deshidratación.

- 5.- g) - Además, los gases de escape de los motores de combustión y de las turbinas de gas los empleamos como fuente de calor tanto para el precalentamiento de combustibles pesados para facilitar su atomización o en los combustibles ligeros para su gasificación total obteniendo así menor contaminación del producto seco o bien como fuente de calor haciendo que se quemé totalmente su contenido de carbono en el horno calefactor y cediendo el total de su valor calorífico para la deshidratación. Esta mejora es de indiscutible valor económico por el ahorro que puede significar por ejemplo en un secador instalado en un barco pesquero en el que se pueden utilizar todos los gases de escape del motor que mueve al barco y que puede significar del 30 al 80% del combustible necesario para secar el pescado según sea el caballaje del motor de propulsión y el tamaño del secador empleado.

20.- DESCRIPCION DEL EQUIPO BASICO

Para comprender más fácilmente la presente invención describiremos el equipo básico de acuerdo con el dibujo 1 y los detalles de construcción en los cortes a y b y detalles c y d.

- 25.- El equipo básico está constituido por una unidad de desmenuzamiento, agitación y secado simultáneos formada por una base rígida 1 sobre la que van montadas la carcasa 2 constituida por dos cuerpos (corte a) uno exterior cuadrangular 3 -(la)de lámina gruesa para darle completa rigidez y otro interior de forma circular en la cámara de
- 30.-



desmenuzamiento 15 (2a) y secado inicial y en forma de cacaracol en el ventilador 16 (corte b, 1b) que pueden llevar blindajes cambiables (corte a) (3a) y corte b - 2b para mayor duraci3n del equipo, obteniendo gran rigidez y bajo peso al combinarlos unidos.

5.-

Esta unidad de desmenuzamiento y secado simult3neos lleva una sola flecha 4 montada sobre baleros 5-5 enfriados por aire mediante las turbinas 6-6 que pueden a la vez succionar de aire primario al quemador y que van montados sobre los soportes desarmables 7-7 unidos s3lidamente a la base 1. Sobre la flecha 4 van montadas la polea 8 con que se mueve la unidad que es la 3nica con movimiento mec3nico, el sistema de desmenuzamiento constituido por

10.-

aspas o paletas o cuchillas 9 suspendidas libremente en soportes paralelos a la flecha 10 y soportados por brazos o discos 11 que llevan opresores con cabeza cuadrada 12-12 atornillados a la flecha 4 y que se alojan en un corte o muesca abierto en el disco al mismo tama3o de la cabeza del opresor (detalle c) los cuales hacen que los discos o

15.-

brazos giren con la flecha, sin deslizamiento, como si fueran cu3as con menor costo. Para espaciar los discos o brazos y permitir que queden libres las cuchillas o paletas y a la vez queden fijos los discos sobre la cabeza de los opresores y no se corran, se insertan sobre la flecha

20.-

unos espaciadores o bujes de tubo mec3nico 13-13 ajustados al di3metro de la flecha en su perforaci3n interior y de di3metro exterior suficiente para cubrir la muesca del disco donde queda alojado, el opresor. En ambos extremos se colocan unos collarines con sus opresores 14-14 para evitar que se deslicen a lo largo de la flecha los discos y se

25.-

se deslicen a lo largo de la flecha los discos y se

30.-



mantengan en su lugar sobre los opresores. (esta construcción es más práctica que las de cuñero de caja y cuña, y más económica).

La carcasa, 3 exterior lleva una división interior 5.- 14 que separa la cámara de desmenuzamiento 15 de la cámara del ventilador de secado 16 y dicha división vertical lleva un cono 17 al centro, metido hacia el lado del ventilador y dentro de sus aspas, formando la cámara de separación neumática dentro de la que se ajustan unas paletas 18 que 10.- giran sobre la flecha sujetadas por unas piezas de solera, a presión mediante orejas que se unen por tornillos para ajustarlas a una finura de molienda predeterminada para un producto específico que no cambia de finura o bien que 15.- pueden acercarse a alejarse desde afuera 19 mediante los tornillos 20 que fijan la posición del buje con cuñero de caja que soporta al separador cuyas aspas llevan siempre el mismo corte que el del cono de la cámara separadora neumática, pudiéndose así variar fácilmente la finura del producto, por su peso específico, cuando así se necesite. Detalle E.

20.- El rotor del ventilador 21 lleva aspas cambiables 22 para alargar la vida de la unidad, las cuales llevan un corte al lado de la entrada de aspiración, igual y paralelo, afectando la misma forma del cono separadora con lo cual se logra que quede más compacta la unidad y de menor 25.- costo de fabricación y menor peso, y obteniendo una mayor eficiencia en la succión del ventilador.

Como detalle de la construcción y para hacer más práctica y fácil las maniobras de cambio de cuchillas y reparaciones y armado del rotor, una de los lados de 30.- la carcasa va provista de tapa fácilmente removible que



permite todas las operaciones dentro de las cámaras, sin tener, como en otros equipos, que desconectar tuberías, mover piezas pesadas y que requieren pérdidas de tiempo de operación y mayor personal para mantenimiento.

- 5.- Ya se dijo que la cámara de desmenuzamiento y secado 15 lleva blindaje cambiable (corte A) 3a pero va además provista en la parte alta lateral, en relación con la dirección del movimiento de la flecha, de una entrada tangencial 23 de los gases calientes en el mismo sentido de rotación de la flecha, con lo cual se promueve un íntimo contacto y turbulencia entre el medio secativo y el producto a secar el cual penetra por la entrada de alimentación 24 situada en la parte superior o-puesta de la cámara, por gravedad y vacío parcial promovido por la succión del ventilador y regulada por un alimentador 25 adecuado a la clase de material, para dosificar el producto de acuerdo con su humedad y temperatura de secado y fuerza motriz disponible. Hacemos hincapié en que esta cámara es circular y no lleva domo, como en otro sistema, con lo cual se logra que el medio secativo tenga que circular forzosamente en toda la unidad en forma de vértice. Esta disposición de la cámara impide que se acumule producto que se dañe por una prolongada exposición a las altas temperaturas y que se gaste fuerza motriz inútil en estar moviendo depósitos perjudiciales dentro de la cámara, por lo que todo el producto permanece el tiempo estrictamente necesario para su desmenuzamiento y la abandona en cuanto alcanzan las partículas el peso específico que permite el separador neumático.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.- Al ser arrastradas estas partículas parcialmente



secas por la corriente de gases succionados por el ventilador 16 que los impulsa verticalmente a la cámara tubular de secado 26 de diámetro adecuado para que la velocidad de la corriente mantenga en suspensión de flou-sólidos a las partículas hasta que pierden toda su humedad, con lo cual solo son transportadas al ciclón aquellas que han alcanzado el peso específico necesario, por lo que las más pequeñas y que pierden por tanto más fácilmente su humedad permanecen menos tiempo y son llevadas más rápidamente por la corriente, mientras las más grandes y que conservan más su humedad permanecen más tiempo, hasta que pueden ser conducidas por el medio deshidratante y conductor, saliendo todas con la misma humedad completamente homogénea.

Además, en esta cámara tubular de secado se promueve un efecto por medio de unas guías helicoidales 27 que la imprimen a la corriente un efecto giratorio que hace, que las partículas estén siempre en moción y no se formen estratas de gases más húmedos alrededor de ellas y las más pesadas sean lanzadas por la fuerza centrífuga hacia las paredes de donde rebotan y vuelven a ser tomadas por otra estrata de la corriente turbulenta, mientras las más ligeras ascienden por el centro y salen más rápidamente.

Al llegar a la parte más alta de la cámara secadora la corriente choca contra las tapas 28 lo mismo que las partículas y desciende por el ducto o ductos anulares concéntricos 29 realizando una mayor turbulencia que rompe cualquier estrata que pudiera formarse en el medio gaseoso conductor con todo lo cual se promueve la rapidísima evaporación que hace que el secado se verifique en cinco segundos máximo, pasando al separador ciclónico 30 donde se separa



el producto del aire saturado, quedando éste listo para enfriarse si así se requiere o bien adecuado para su envase con promedio de 6 a 10% de humedad.

EQUIPO BASICO PARA OPERACION EN DOS ETAPAS - DIBUJO 2.

- 5.- Cuando se requiere realizar aparte del secado en una etapa cuyo equipo hemos descrito, un secado en dos etapas con el fin de que el contenido de humedad llegue al mínimo 0,5 a 1%, porque el contenido de humedad en el producto inicial sea mayor del 80% y no alcance a evaporarse en un solo paso por la saturación del aire conductor, o bien que se necesite el enfriado del producto seco por que se perjudique su contenido de caroteno y vitaminas, como en el caso de la alfalfa, es muy sencilla la adaptación de esa segunda etapa.
- 10.-
- 15.- En este caso la unidad mecánica que constituye el equipo de deshidratación ya descrito, es enteramente igual, solamente que la base rígida 1 donde descansa, se alarga para poder añadirle un ventilador 2 que se mueve con la misma polea y flecha 4 que también se alarga sobre el extremo del balero 5 para soportar el rotor del segundo ventilador, que tiene las mismas características de paletas cambiables y sobre la salida de este se coloca la segunda cámara tubular de dos o tres compartimentos.
- 20.-
- EQUIPO AUXILIAR.
- 25.- Para complementar su uso general y adaptar nuestro equipo básico para sus diversas aplicaciones, usamos un equipo auxiliar, del cual, parte ha sido diseñado especialmente por nosotros y parte es de uso general, pero para aplicaciones especiales que forman un conjunto completo que produce en unión de nuestro equipo básico resulta-
- 30.-



dos novedosos hasta hoy no logrados.

APROVECHAMIENTO DE LOS CALORES PERDIDOS DE MOTORES DE EXPLOSION Y TURBINAS DE GASES Y DE CALDERAS DE VAPOR Y HORNOS, &.

- 5.- Punto esencial de nuestro sistema de secado instantáneo por transporte neumático lo constituye el aprovechamiento de los calores perdidos de los motores de explosión, turbinas, calderas y hornos, obteniéndolo mediante la introducción de esos gases calientes directamente al sistema de secado, pero terminando su combustión en un horno con características especiales que luego describimos, con lo cual quemamos todo residuo combustible y transformamos el CO en CO₂ cuyo contenido queda altamente aumentado en el medio secativo evitando oxidaciones nocivas, como ya se indicó en la enumeración de ventajas de orden físico y bajando considerablemente el costo de secado, como ya lo dijimos al tratar de las ventajas de orden económico de nuestra invención. Todo esto lo logramos sin necesidad de intercambiadores de calor, conectando con simple tubería aislada la fuente de calores perdidos, ya sean gases de escape, aire de enfriamiento o humos. Las adaptaciones necesarias podrán ser mejor comprendidas al describir algunos ejemplos de aplicación de nuestro proceso y equipo mejorados a operaciones de secado específicas.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.- HORNO Y QUEMADOR.
- El horno podrá ser de cualquier forma pero del tamaño adecuado al consumo de calorías necesarias para el volumen de deshidratación requerido y podrá ser de tipo horizontal o vertical, utilizando ladrillo refractario con recubrimiento exterior de lámina. Su objeto principal
- 30.-



será el sobrecalentamiento directo de los gases conteniendo los calores perdidos a las altas temperaturas requeridas por nuestro proceso (600°-1300°C) y a su transformación en casi puro CO₂, quemando las partículas de aceite de

- 5.- lubricación, carbón, gases combustibles y CO, contenidos en esos gases y humos o arrastrados por ellos al ponerse en contacto directo con una llama altamente oxidante de altísima temperatura lograda mediante un quemador de combustibles líquidos convertidos en gases o gas natural o gases fabricados, y propano y butano.
- 10.-

Para lograr este objeto introducimos los gases de calores perdidos en forma tangencial dentro del horno y en su segunda mitad para que reciban directamente la llama, se quemen y recalienten

- 15.- El segundo objeto de esta fuente de calor directo es poder contar con un medio flexible para regular la temperatura de los gases de secado que van a deshidratar los productos húmedos que se procesen en nuestros secadores instantáneos a alta temperatura y poder mantener su temperatura de acuerdo con la humedad del producto, volumen de gases y sequedad final, dentro de límites prácticos que permiten un producto final uniforme.
- 20.-

Para este fin un control automático de temperatura opera sobre la alimentación del combustible al quemador por cualquiera de los medios usuales, como válvulas de solenoide, operación sobre la bomba de combustible, de manera de regular la temperatura de los gases del secador, instalando el bulbo sensitivo a la temperatura en el lugar que se juzge más adecuado para lograr una respuesta más uniforme a las variaciones de la llama.

25.-

30.-



- Nosotros procuramos adecuar el combustible que se usa en nuestros secadores instantaneos tanto a la calidad del producto como a la economía de la operación, por lo tanto utilizamos varios tipos de quemadores adecuado al caso concreto: donde el gas natural está disponible y a un precio económico, preferimos su uso por la sencillez de los quemadores; en los casos en que, como en los barcos pesqueros el aceite diesel es el combustible empleado en los motores que impulsan la embarcación, preferimos usar el mismo combustible para no complicar la operación del barco con multiplicidad de tanques de distintos combustibles, además de ser muy práctico el uso del diesel mediante su gasificación que produce una llama intensa y exenta de humo y olor, como adelante expñdremos y finalmente para el uso en productos de más bajo precio y que exigen economía absoluta en su secado por no poder aprovechar más calores perdidos de otra fuente mas que los del motor que mueve la planta secadora, utilizamos petróleo pesado (bunker oil, combustoleo, etc) de alta viscosidad, adecuandolo previamente con nuestros aparatos diseñados al efecto, para su mejor aprovechamiento y quemado total.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-

Para el uso de gas natural o gases fabricados no variamos los quemadores usuales que solamente usan como aire primario de mezcla el aire caliente del enfriamiento del motor de explosión o la turbina de gases.

25.-

En el caso del diesel y demás aceites ligeros del petróleo, realizamos su gasificación impulsando el combustible por medio de una bomba de alta presión con válvula automática de retorno que se opera por medio del control de temperatura para graduar el volúmen que deba pasar al

30.-



- gasificador y al quemador, La tubería del combustible que se va a quemar la hacemos pasar dentro del conducto de los gases de escape del motor para que se precaliente y comience su gasificación que se termina en un sencillo gasificador tubular o de forma especial dentro del hogar del propio horno. En esta forma elevamos la temperatura de los combustibles líquidos ligeros y los quemamos como gaseosos con aire primario precalentado por los calores perdidos del enfriamiento del motor para lograr una perfecta combustión
- 5.- y el uso del valor calorífico contenido en ellos.
- 10.- En el caso de los derivados de petróleo de alta viscosidad y alto contenido de sólidos, primero los precalentamos para lograr su mayor fluidez, haciendo uso del agua de enfriamiento de los motores enfriados por agua que hacemos circular por medio de un cambiador de calor usual o bien por medio de calores perdidos de los humos de caldera o de horno o de parte de los gases de escape que se hacen circular por el precalentador tubular antes de hacerlos entrar al horno. Una bomba maneja estos combustibles fluidificados como se dijo antes, con retorno por medio de la válvula manejada por el control de temperatura para mantener las variaciones de calor requeridas por el secado. Esta cantidad es conducida por una tubería dentro del conducto de los gases de escape o humos para elevar su temperatura hasta el punto de llama y el quemador está constituido por una centrifuga de alta velocidad (unas 5.000 a 24.000 r.p.m.) que los esparce en el hogar del horno en gotitas de menos de una micra que se mezclan íntimamente con el aire primario precalentado por el enfriamiento del motor, ya sea este enfriado, por aire o si es enfriado
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



por agua haciéndolo pasar por un radiador que enfría el agua y se precalienta. Así logramos una perfecta combustión de estos combustibles pesados que lo mismo que los gases residuales solo contaminan los productos a secar con sus cenizas.

5.-

Una turbina de presión media colocada en la flecha del aparato secador maneja este aite caliente primario para la combustión del combustible.

10.- Los calores perdidos en los motores de enfriamiento por agua, aparte de poderlos aprovechar en nuestro proceso para precalentar al aire primario, como ya explicamos, los utilizamos para precocer, remojar en caliente o nixtamalizar el maíz, para lo cual en vez de recircular el agua de enfriamiento en un radiador hacemos entrar agua fría en el sistema de enfriamiento del motor en forma continua y la hacemos salir también en forma continua a la temperatura adecuada a la buena marcha del motor por medio de un termostato automático que regula la temperatura de salida, sustituyendo así en nuestro proceso continuo a una caldera de vapor que tuviera que surtir el agua caliente necesaria a temperatura de ebullición.

15.-

20.-

REUTILIZACION DEL CALOR Y AGUA EVAPORADA EN EL SECADOR Y RECUPERACION DE LOS POLVOS FINOS DEL CICLON.

25.- Los gases empleados en el secador salen de él, por el ciclón, saturados de agua a una temperatura variable, pero que normalmente oscila entre 90 y 110°C y del que nosotros recuperamos más de un 50% de sus calorías al hacerlo pasar en un cambiador de calor con lluvia de agua que se calcula para que los deja salir saturados a 40-45°C, elevando la temperatura del agua empleada a 90-100°C recuperando

30.-



al mismo tiempo parte del agua evaporada al producto y los polvos finos que alrededor del 2% deja pasar al ciclón.

5.- El recuperador de lluvia que normalmente empleamos está ilustrado, en el dibujo 2 y está constituido por un cuerpo tubular 1 colocado verticalmente, con una entrada 2 de las mismas medidas que la salida del ciclón a la cual se conecta.

10.- El diámetro del recuperador se calculará de manera que la velocidad de los gases sea inferior a la necesaria para el arrastre de las pequeñas gotas de agua que se inyectan por medio de una o varias toberas 3 colocadas en la parte superior a una distancia adecuada de unas mamparas 4-4 colocadas arriba de estas y poco antes de la salida del cuerpo tubular.

15.- La lluvia de agua cae por gravedad a contra-corriente de las gases que se elevan, enfriándolos y tomando el calor de ellos y de los vapores que contienen, condensándolos, arrastrando toda el agua que está por arriba del punto de rocío de la temperatura de salida de esos gases en este aparato.

20.- De esta manera, el agua llega a la base del aparato 5 a una temperatura cercana al punto de ebullición dependiendo desde luego de la temperatura de los gases de salida del ciclón y de la cantidad de agua empleada. En la base, que preferiblemente es inclinada o cónica, va colocada una salida 6 para el agua caliente que se empleará en el pre-tratamiento de los productos que se van a deshidratar, como se verá en los empleos específicos de nuestro sistema.

30.- Si la temperatura del agua que se necesita



emplear es menor que el punto de ebullición, bastará con emplear mayor cantidad de agua, con lo cual se logra mayor condensación de la humedad contenida en los gases de seado y una temperatura menor en los de salida del aparato cambiador, logrando mayor eficiencia recuperadora.

5.-

COCEDOR, REMOJADOR O NIXTAMALIZADOR CONTINUO.

Hemos desarrollado un aparato especial para la preparación de cocimientos, remojos en agua o soluciones químicas ácidas, alcalinas o salinas o nixtamalización del maíz, que opera en forma continua, usando el agua precalentada por el precalentador de lluvia o motor de explosión o turbinas de gases, enfriado por agua. Lográndose así una enorme economía en el gasto de combustible, como lo hicimos notar previamente, aunque puede ser usado utilizando cualquiera otra fuente de calor independiente del sistema, aunque esto no sea económico.

10.-

15.-

20.-

25.-

Este aparato no puede ser más sencillo y barato pues consiste en un recipiente tronco-cónico (figura 2) 7 de mucho mayor altura que diámetro, provisto en la parte superior de una tapa aetornillable 8 que lleva un tubo de entrada con bridas que lo unen a unaválvula dosificadora de estrella 9 motorizada cuya velocidad se regula de acuerdo con la carga horaria que debe introducir al sistema unida a una tolva de alimentación 10 y en la parte inferior otra válvula dosificadora de estrella, también de velocidad variable, 11 que se ajusta de acuerdo con el volúmen del producto tratado, de manera que dé salida a la cantidad correspondiente al producto seco que entró al aparato.

30.-

Va provisto además de una entrada de tubería 12 para el líquido caliente, la cual puede estar colocada en



la parte superior o en la inferior, según el caso, y tener o no rebzadero 13 para mantener el nivel del líquido al principiar la operación.

5.- La capacidad del aparato se calcula teniendo en cuenta el volúmen del producto que se va a tratar, el grado de hinchamiento que alcanza durante el tratamiento y el tiempo que debe permanecer en tratamiento y la capacidad horaria que deba surtir.

10.- Puede llevar además entradas para reactivos sólidos o líquidos provistos de dosificadores para suministrarlos a dosis adecuadas o estos pueden alimentarse en el agua caliente de modo que penetren en solución dosificada al aparato.

15.- Al presentar los ejemplos de empleo de nuestro proceso mostraremos su forma de funcionamiento.

PRECALENTADOR DE GRANOS

20.- En el caso de tratamientos previos de granos que se van a deshidratar y con el objeto de que no se baje la temperatura del agua de tratamiento en el cocedor, remojadador o nixtamalizador continúa que antes describimos, proveemos al sistema con un precalentador 14 (dibujo 2) que colocamos entre la tolva de alimentación 10 y la válvula dosificadora de admisión 9 y que está constituido por dos ductos concéntricos 15-16 de tela de alambre fina o lámina perforada.

25.- Por el ducto central penetran los gases calientes que se deriven en una tubería de la salida del ciclón 17 y por el conducto anular exterior los granos que bajan de la tolva 10 a la válvula de alvéolos, calentándose estos al paso de los gases por la masa de grano que baja, pues el ducto

30.- central está cerrado en su parte superior por lo que el



gas caliente se ve forzado a pasar entre los granos que se calientan y se difunde en la atmósfera, después de ceder su calor.

EJEMPLOS:

- 5.- Para mejor entendimiento de las aplicaciones de nuestro sistema de secado instantáneo a alta temperatura por conducción de los materiales con la corriente secativa y del uso del equipo tanto el básico como el auxiliar, daremos algunos ejemplos típicos.
- 10.- I - FABRICACION DE HARINA DE PESCADO A BORDO DE BARCOS PESQUEROS.
- 15.- Uno de los principales usos de nuestro proceso y aparatos objeto de esta patente lo constituye la fabricación de harina de pescado crudo completo y de cabezas y colas de camarón a bordo de los barcos pesqueros en general y camaroneros en particular, pues es bien sabido que estas embarcaciones normalmente son por lo común de 18 a 20 metros de eslora siendo imposible instalar en ellos el equipo común de secamiento, exprimido, molienda y secado en secadores rotatorios comunmente usados en la industria de la
- 20.- harina de pescado y como a la vez, al hechar las redes para cobrar el camarón se obtienen variedades de peses de escama y crustáceos diferentes del camarón o la langosta y langostino, y como esa pesca no paga a los pescadores su almacenaje con refrigeración para llevarla a puerto, ni hay suficiente capacidad de almacenaje en estas embarcaciones, después de escojer el camarón en cada lance de redes, lo botan al mar perdiéndose un enorme tonelaje de pesca con gran valor alimenticio por su contenido en proteínas y enormes
- 25.- cantidades de dinero que beneficiarían a los propios
- 30.-



pescadores y a las economías nacionales de todos los países.

- Con nuestro proceso puede salvarse esa riqueza pues dado el pequeño espacio que ocupa nuestra planta y el ligero peso muerto que tiene, ya que no ocupa sino 0'97 X 1'30 metros, y una altura de 0'68 para la unidad de desmenuzamiento y secado, lo que permite su instalación en
- 5.- el cuarto de máquinas y sobre el motor del barco o a un lado, que servirá tanto para mover la planta por medio
- 10.- de una transmisión directa con embrague o no, para pararla o echarla a andar y a la vez como fuente principal de calor al conectar por medio de una tubería los gases de escape del propio motor al horno de la unidad que recibe también el aire de enfriamiento del motor, con lo que se
- 15.- ahorra en lo general el 80% del combustible usado para la deshidratación a excepción hecha de que el motor del barco sea muy pequeño. La unidad tubular de secado de doble paso se instala a través de la cubierta sin ocupar espacio en ella y pudiendo ser adosada al palo mayor o bien sujeta
- 20.- por medio de cables tensores si así se desea, teniendo una altura aproximada de 6 metros y descargando al ciclón que separa la harina seca del aire saturado y la manda por medio de una tubería a las bodegas del barco donde se deposita a granel si así se desea o se envasa en sacos
- 25.- impermeables.

El pescado fresco es alimentado a la mesa de la cortadora-picadora (si esta es necesaria según el tamaño de pescado que se cobra), colocada en la cubierta y el pescado picado cae a la tolva y alimentador de la unidad

30.- desmenuzadora-secadora y el secado se verifica en solo



3 a 5 segundos.

La harina de peces magros está lista para su uso guardando el contenido total de proteínas del pescado, de donde procede y en el caso de peces grasos puede después tratarse por solventes en tierra para recuperar el aceite, sin complicar las operaciones a bordo, y con un olor agradable, estando casi completamente esteril bacteriológicamente y las enzimas lipasas inactivas así como las oxidases, pueden almacenarse indefinidamente si no se humedece y guarda la humedad de 6-8% con que sale de nuestra unidad. En este ramo nuestra invención realiza una completa revolución en favor de la industria pesquera.

La harina obtenida con nuestro proceso conserva íntegra el contenido de proteínas existentes en el pescado de donde procede pues como este no se cuece previamente a su deshidratación no se pierden las proteínas solubles que pasan a los caldos de cocimiento en los procesos actuales, aumentando su rendimiento y valor.

II - HARINA Y PELLETS DE ALFALFA.

Los agricultores han pensado hasta hoy que el proceso más económico es el de henificación al sol sin pensar en que pierden alrededor del 10% de la hoja que es la primera que se seca y un altísimo porcentaje del caroteno contenido en la alfalfa por efecto de la luz solar.

El corte y picado mecanizado de la alfalfa fresca y su acarreo inmediato a la planta y su secado instantáneo seguido del enfriamiento, operaciones que se verifican en 5 segundos en nuestras plantas, permite un más lucrativo aprovechamiento total del valor alimenticio de la alfalfa.

En este caso la planta está constituida por



- una tolva con alimentador de la alfalfa picada, a la unidad de desmenuzamiento y secado simultáneo, pasando a una cámara de doble paso para su secado total y al ciclón separador; de allí al ventilador del segundo paso a través del cuerpo de la cámara de enfriamiento, que forma parte de la misma unidad por estar movida por la misma flecha y montado en la misma base, al cuerpo central y al ciclón separador que manda a la atmósfera el aire saturado y la harina al ducto inferior para ser ensacada.
- 5.-
- 10.- En el caso de los pellets, la alfalfa caliente se mezcla con un pequeño porcentaje de melazas de refinería de caña o remolacha ya sea en la propia cámara de desmenuzamiento y secado o después del ciclón y pasa a la peleteadora donde se forman los gusanillos o pastillas comprimidos y de allí pasa a la etapa enfriadora la que en este caso es de un solo paso, estando conectado el ciclón a su salida con la toma del ventilador para que este no rompa los comprimidos; también pueden hacerse a alta presión sin adición alguna. La ventaja de este sistema estriba en la reducción de volumen de la harina a un quinto, por la compresión.
- 15.-
- 20.-

El sistema de calentamiento en este caso se hace por medio de combustible-s pesados usando nuestro sistema de precalentamiento, gasificación y atomización, usando los gases de escape del motor que mueva la planta como fuente secundaria para mayor economía y el aire de enfriamiento como aire primario para el quemador.

25.-

III. HARINA DE MAIZ NIXTAMALIZADO.

La fabricación de harina para tortillas, atole y tamales que fué desarrollada por uno de los actuales

30.-



inventores, se encuentra enormemente mejorada por el uso de nuestra invención actual mediante el uso de más altas temperaturas que permiten mayores rendimientos horarios en la molienda y secado e involucrando mayor economía

5.- en su manufactura por medio del equipo complementario, constituyendo el conjunto una sola y compacta unidad en que se verifica la nixtamalización continua, rápida y la molienda y deshidratación de la harina.

10.- En este caso el maíz es alimentado a la tolva de donde pasa al pre-calentador de grano donde se usa parte del calor de los gases del secado, calentándolo a unos 65-700C o más, no perjudicándose por ir saturados de humedad los gases, y de allí al alimentador de alvéolos o

15.- válvula de estrella que lo dosifica para su alimentación al proceso continuo de nixtamalización que se verifica con el agua caliente que se calienta en el cambiador de calor de lluvia que emplea la mayor parte de los gases saturados del ciclón del sistema de deshidratación, la cual pasa a un pequeño tanque de dilución provisto de

20.- agitador mecánico donde se añaden y disuelven los reactivos para disolver la cutícula del grano y que se dosifican en proporción de 1% de sosa cáustica y 1'7% de cal viva sobre el peso del maíz empleado, usando una relación de 2:1 de líquido sobre el peso del grano. Con el uso de

25.- estos reactivos y manteniendo temperaturas de 89 °C, usando la solución de cal-sosa al punto de ebullición del agua, la nixtamalización se logra en 12 a 15 minutos en nuestro nixtamalizador continuo con solo un aumento de volumen del grano de 25% y una humedad de 35%, contra una humedad de

30.- 42-45% y un aumento de volumen del 45-48% en los procesos



- usuales y una duración de 100 minutos como promedio para la operación, con una relación de 4:1 de relación entre líquido y grano, por lo que la mejora desde el punto de vista técnico, en esta parte del proceso es indudable y también bajo el punto de vista económico ya que se ahorra la compra de una caldera y el combustible necesario porque en nuestro caso las calorías utilizadas son resultado de la recuperación del calor perdido en el propio proceso de deshidratación, economía en uso de agua y combustible, y rendimiento horario del equipo.
- 5.- Para iniciar el trabajo se pone en marcha la planta para calentar todo el sistema y principiar a obtener agua caliente al punto de ebullición con el recuperador de lluvia, añadiéndole los reactivos y teniendo cargada la tolva con el maíz, se pone a caminar el alimentador de entrada del cocedor o nixtamalizador continuo (válvula mecanizada de alvéolos o de estrella) y se vigila mediante muestreo el momento en que deba ponerse en marcha la válvula inferior de salida (igual a la anterior). Un termómetro de carátula con contactos a las temperaturas máxima y mínima de la operación enciende luces o mueve una compuerta automática para aumentar o disminuir la temperatura de precalentamiento del grano, o hace que suenen timbres para corregir cualquier falla que se pueda presentar para lograr una buena y uniforme nixtamalización. También puede mecanizarse y automatizarse todo el proceso con los controles adecuados.
- 10.- El tiempo de duración de la operación, desde que el maíz sale de la tolva hasta que se ensaca la harina, usando las altas temperaturas de gases de 600 a 1000°C a la entrada de la unidad secadora, se reduce a 12 minutos
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



3 segundos- 15 minutos 5 segundos, contra dos horas del proceso más rápido produciendo harinas de la mejor calidad y sin cambio en el gusto de las tortillas que con ella se hagan y manteniendo la harina sus características de elasticidad y conservación indefinida y casi esterilidad completa, e inactividad de sus enzimas, bajando el costo del equipo y de la fabricación en muy alto porcentaje.

5.-

IV - HARINAS DE TUBERCULOS Y RAICES.

Otro de los usos de mayor importancia para nuestro proceso y equipo de deshidratación y desmenuzamiento simultáneos lo constituye la fabricación de harinas de tubérculos y raíces como la papa, el camote, la yuca (Manihot Utilísimas) y otras, pues como no pueden almacenarse sino por períodos muy cortos de tiempo, los cosecheros sufren enormes pérdidas cuando hay exceso de producción sobre las demandas del mercado, existiendo otras temporadas de escasez, constituyendo nuestro proceso un sistema práctica y económico para poder fabricar una harina que puede almacenarse y conservarse indefinidamente y economizar a la vez costos de fletes al transportar un producto seco sin el agua que contiene el producto natural abriendo nuevos mercados para usos de consumo estable para estos productos de gran rendimiento por hectárea para el agricultor.

15.-

20.-

25.-

30.-

En los países tropicales donde la yuca forma parte de la dieta de las clases populares el sistema de fabricación de harina de mandioca o yuca es muy primitivo y su costo de manipulación muy alto y la calidad muy poco uniforme pues la lavan, la descascaran a mano, la rayan o muelen y la secan sobre láminas calientes donde tienen que estarla moviendo a mano con rastrillos de madera para que



no se tueste o se quemé.

En nuestro proceso la yuca se lava, se trata con una lejía caliente de sosa cáustica para ablandarse la corteza y despegarla por medio de cepillos con chorros de agua a presión, siendo una operación completamente mecanizada y automática, utilizando para el calentamiento de solución alcalina nuestro cambiador de lluvia. Después de estas operaciones de preparación la yuca dulce ya descascarada y lavada se deshidrata en nuestro sistema instantáneo en 3 segundos en forma continua usando gas natural o combustibles ligeros de petróleo gasificado con nuestro gasificador y quemador, usando los gases de escape del motor y el aire de enfriamiento del mismo como fuente de calorías para bajar los costos de deshidratación.

15.- V. DESHIDRATACION DE PRODUCTOS INDUSTRIALES INTERMEDIOS Y FINALES.

Aparte de la utilización de nuestro proceso para alimentos y forrajes de los que hemos escogido algunos ejemplos, nuestro sistema y equipo de secado y economización de combustible por el uso de calores perdidos procedentes de motores de explosión, turbinas de gases o humos de calderas desaprovechados en casi todas las fábricas en forma instantánea deshidrata con enorme economía materias primas, productos intermedios y productos terminados que requieren desintegración, desmenuzamiento o simplemente agitación.

20.- Pondremos algunos ejemplos:

BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR.

30.- Son enormes los tonelajes de este valioso sub-producto de la fabricación de azúcar de caña. Su principal aplicación como combustible para las calderas de los propios



ingenios constituye un problema técnico, pues como entra a los hogares de las calderas con un contenido de humedad del 48 al 50% de humedad, una importante cantidad de las calorías contenidas en el bagacillo son utilizadas dentro del hogar de la caldera no para combustible de ella sino para extraerle la humedad con que se envía del último tren de molinos, al propio bagazo.

5.- Para utilizar al bagazo como materia prima para usos industriales es indispensable secarlo para su conservación y venta y con ningún otro proceso se logra tan eficiente y barata deshidratación, como en el nuestro.

10.- SECADO DE LA PASTA DE CELULOSA.

La pasta de celulosa al salir de los filtros de vacío contiene todavía 48% de H₂O y pasa a los secadores de cilindros calentados con vapor que son sumamente costosos y se cortan las hojas de pasta que son empacadas a presión y enviadas a las fábricas de papel donde nuevamente tienen que ser remojadas y pasadas por los Jordan para formar la pasta para hacer el papel.

15.- Con nuestro sistema el proceso puede ser simplificado ya sea usando directamente la pasta concentrada con centrifugas a una alta consistencia, con contenido de hasta 80% de H₂O y alimentada en forma pastosa a nuestro equipo deshidratador o bien pasandola por las formadoras húmedas donde se obtienen un 48-50% de humedad y desgarrada en húmedo en nuestro equipo es deshidratada, obteniendo en ambos casos la celulosa deshidratada con 8-10% de humedad en forma de flocks sueltos de fibras que son comprimidos en pacas para empaque en prensas hidráulicas que al llegar a las fábricas de papel son fácilmente hidratados

20.-

25.-

30.-



- eliminando el costo y el maltrato de las fibras con una nueva molienda de las hojas de pasta y economizando una gran inversión en la fábrica de pasta en costo inicial del equipo secador así como en el costo de secado indirecto que con los actuales métodos de secado es tan costoso por
- 5.- la falta de eficiencia térmica y altos cargos de amortización, constituyendo nuestro proceso y equipo un gran adelanto en la técnica de la fabricación de pasta de celulosa para papel, ya sea morena o blanqueada.
- 10.- SECADO DE L ASERRIN Y FABRICACION DE HARINA DE MADERA.
- Tanto para el secado del aserrín de madera para su aprovechamiento industrial, como para fabricar directamente harina de madera con él, nuestro equipo y proceso de deshidratación pueden ser usados con las modificaciones
- 15.- necesarias, para este fin, con gran éxito.
- OTROS USOS PARA PRODUCTOS INTERMEDIOS O FINALES.
- La deshidratación de café residual de las fábricas de café soluble para su utilización industrial extrayendole aceite valioso, la deshidratación de la pulpa del grano del
- 20.- café para obtener productos valiosos.
- En la fabricación de pigmentos de óxidos de hierro para obtener en un solo paso su deshidratación y la obtención de matices diferentes de color según las temperaturas a que se ajuste el secado que resulta exento de grumos
- 25.- sin necesidad de una molienda final después del secado.
- En muchísimos usos más en que se requiera desmenuzamiento y deshidratación controladas, nuestro proceso y equipo ya descritos encuentran un amplio uso.
- N O T A
- 30.- En resumen, la presente solicitud recaerá sobre



las siguientes reivindicaciones.

- 1ª.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado instantáneo de productos con alto contenido de humedad a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo, con eventual utilización de calores perdidos, caracterizadas por emplearse temperaturas de 550 a 1300°C centígrados mediante el uso de desmenuzamiento y secado simultáneos seguido de una agitación constante en la cámara de secado por medio de la corriente de gases calientes que conducen al material, impidiendo por medios mecánicos que se formen capas de gases saturados de humedad alrededor de las partículas del producto que está deshidratándose, promoviendo a la vez la más rápida acción evaporativa y la refrigeración del producto que impide que alcance las altas temperaturas del medio y se conserve entre 40 y 80°C para que no cambien sus características naturales, evitando asimismo la formación de películas protectoras del producto pues si tiende a formarse, un efecto explosivo de los vapores formados, automáticamente la destruye, lográndose un secado uniforme de todas las partículas del producto usando para ello los gases más secos y calientes al principiar el proceso, logrando con ello una esterilidad casi completa del producto y una degradación de las enzimas del mismo cuando se trate de productos biológicos, con lo que se obtiene un producto de más larga conservación y conteniendo todas sus vitaminas termosensibles, para lo cual puede también usarse una etapa de enfriamiento del producto seco cuando así se requiera.
- 2ª.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado instantáneo de productos con alto contenido de humedad a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo, con



- eventual utilización de calores perdidos, según la reindicación primera, caracterizada porque mediante el uso de un equipo se logra que los gases calientes a 550-1300°C al pasar por el horno alcanzando allí su mayor volumen, sean
- 5.- manejados por el ventilador a una temperatura solo de 100 a 300°C colocando este después de la cámara de desmenuzamiento y secado, con lo cual se logra que el volumen de gases manejados por el ventilador sea tres veces mayor que si manejara los gases a la máxima temperatura, por
- 10.- ejemplo de 875° a 160°C en el ventilador y a la vez la velocidad de entrada de los gases a la cámara de desmenuzamiento sea tres veces mayor logrando con ello evitar que las partículas húmedas se acumulen y pueden dañarse por el calor intenso mediante la entrada tangencial de los gases
- 15.- calientes en el sentido de la rotación de la flecha, produciéndose con ello una centrifugación más efectiva de las partículas más pesadas y humedad y de mayor tamaño que reciben el efecto triturante de las espas o cuchillas para el mejor desmenuzamiento y formando un vértice que se constriñe en el cono del separador para volverse a ensanchar en el ventilador lográndose después que los gases ligeramente termo-comprimidos por el ventilador puedan ceder más calor en la cámara multitubular de secado donde disminuye la velocidad, permitiendo mayor tiempo de contacto con
- 20.- los gases a menor temperatura a la vez que las partículas más húmedas y que por lo mismo tienen mayor peso permanezcan suspendidas allí hasta que estén secas, mientras las más ligeras son arrastradas ya secas en el menor tiempo de contacto, lo cual hace que todas las partículas a pesar de
- 25.- sus diferentes tamaños salgan uniformemente secas,
- 30.-



- utilizando hasta el máximo el poder secativo del medio por la turbulencia que rompe toda capa estratificada de gases saturados alrededor de las partículas en proceso, estableciéndose una rapidísima evaporación que forma una verdadera corriente de intercambio por capilaridad, a través de las
- 5.- partículas lo que se consigue mediante el uso de las unidades de secado tubular concéntricas de área uniforme con dos o tres cuerpos, el central tubular con guías helicoidales y los otros anulares con cajas helicoides-tangenciales
- 10.- que imprimen a la corriente un efecto giratorio que hace que las partículas, en forma de flou-sólidos, estén siempre en moción, haciendo que las más pesadas y húmedas sean lanzadas por la fuerza centrífuga hacia las paredes de donde rebotan y sean tomadas por otra estrata de la corriente turbulenta mientras las más ligeras y secas ascienden por el
- 15.- centro y salen más rápidamente, ayudando a esta circulación turbulenta las cajas de cambio entre una y otra sección para romper la unidad de circulación de la corriente a través de ellas, lográndose al secado en un tiempo de 3 a 5
- 20.- segundos, o sea, verdaderamente instantáneo, con un 6 a 10% de humedad.
- 3ª.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado instantáneo de productos con alto contenido de humedad, a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo con eventual utilización de calores perdidos, según las reivindicaciones primera y segunda, caracterizados porque en la deshidratación pueden ser utilizados los calores perdidos de los motores de explosión y turbinas de gases que muevan el
- 25.- equipo mismo o que ya existen, como los motores diesel que impulsan a los barcos pesqueros o en las plantas industriales
- 30.-



- donde vayan a instalarse nuestros secadores o bien los humos de calderas u hornos también existentes o necesarios para dichas plantas industriales, mediante las instalaciones adecuadas que admitan conducir los gases de escape de
- 5.- esos motores o de los humos a nuestro horno regulador de temperatura donde mediante la combustión de productos ligeros derivados de l petróleo previamente precalentados y gasificados mediante un gasificador apropiado, o combustibles del petróleo del tipo pesado previamente precalentados
- 10.- gasificados y atomizados centrifugamente en el hogar a tamaños inferiores a una micra para obtener una perfecta combustión o bien gas natural donde se pueda emplear económicamente, empleando aire primario para combustión precalentado con el calor de enfriamiento del motor de combustión enfriado por aire directamente o haciendo pasar por un radiador el motor sea enfriado por agua en vez de que se difunda ese calor en la atmósfera sin utilidad, aumentando la eficiencia de la combustión y ahorrando las calorías del enfriamiento, con todo lo cual se logra una economía hasta
- 15.- el 80% en los casos de plantas para harina de pescado instaladas en barcos pesqueros o hasta el 12% en instalaciones en que solose recuperan los calores perdidos del motor o turbina que mueve la propia planta de secado, logrando a la vez que los gases de escape se utilicen totalmente, lo mismo
- 20.- que los humos, transformando su contenido de CO en CO₂ y el carbón contenido en el combustible y que no se ha aprovechado y demás productos en su valor calorífico máximo a la vez que se obtiene un contenido máximo de CO₂ que evita oxidaciones y cambios de sabor en el producto deshidratado
- 25.- y seevitan las contaminaciones de la combustión directa al
- 30.-



3

- máximun pues solo se aumentan las cenizas, elevándose al-a vez la temperatura de los gases de escape o de los humos hasta las temperaturas citadas en las reivindicaciones anteriores y regulándolas mediante un control de temperatura
- 5.- que opere sobre el combustible introducido al quemador logrando así un medio flexible de mantener una temperatura estable apropiada a cada producto con oscilaciones dentro de rígidos límites, pudiendo usarse cuando no se cuente con calores perdidos, únicamente gases de combustión directa
- 10.- con una eficiencia muy superior a la obtenida con otros secadores y con las mejores calderas de vapor ya que se obtienen eficiencias de aprovechamiento del 80% o más de las calorías empleadas, usando las altas temperaturas preconizadas, tanto más si el calor contenido en el aire saturado empleado para la deshidratación es empleado mediante recuperadores de lluvia para precalentar agua que se use para preparar los productos que se deshidratan o para precalentarlos con parte de ese aire caliente residual, mediante precalentadores de ducto perforado por donde se alimente el producto a secar.
- 15.-
- 20.-
- 4ª.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado instantáneo de productos con alto contenido de humedad, a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo, con eventual utilización de calores perdidos, según las reivindicaciones primera a tercera, caracterizadas porque los aparatos que integran el equipo básico están constituidos por una unidad de desmenuzamiento, agitación y secado simultáneos formada por una base rígida sobre la que van montadas la carcasa constituida por dos cuerpos uno exterior cuadrangular de lámina gruesa para darle completa rigidez y otro
- 25.-
- 30.-



- interior de forma circular en la cámara de desmenuzamiento y secado inicial y en forma de caracol en el ventilador, que pueden llevar blindajes cambiables para mayor duración del equipo, obteniendo gran rigidez y bajo peso al combinar-
- 5.- los unidos, llevando una sola flecha montada sobre baleros enfriados por aire mediante las turbinas que pueden a la vez succionar de aire primario a presión al quemador que van montados sobre los soportes desarmables unidos sólidamente a la base, yendo montadas sobre la flecha la polea con que
- 10.- se mueve la unidad que es la única con movimiento mecánico, el sistema de desmenuzamiento constituido por aspas o paletas o cuchillas suspendidas libremente en soportes paralelos a la flecha y soportados por brazos o discos que llevan opresores con cabeza cuadrada atornillados a la fle-
- 15.- chs y que se alojan en un corte o muesca abierto en el disco al mismo tamaño de la cabeza del opresor los cuales hacen que los discos o brazos giren con la flecha sin deslizamiento, como si fueran cuñas; para espaciar los discos o brazos y permitir que queden libres las cuchillas o paletas y a
- 20.- la vez queden fijos los discos sobre la cabeza de los opresores y no se corran, se insertan sobre la flecha unos espaciadores o bujes de tubo mecánico ajustados al diámetro de la flecha en su perforación interior y de diámetro exterior suficiente para cubrir la muesca del disco donde queda
- 25.- alojado el opresor, colocándose en ambos extremos unos collarines con sus opresores para evitar que se deslicen a lo largo de la flecha los discos y se mantengan en su lugar sobre los opresores, llevando la carcasa exterior una división interior que separa la cámara de desmenuzamiento
- 30.- de la cámara de ventilador de secado y dicha división



- vertical lleva un cono al centro, metido hacia el lado del ventilador y dentro de sus aspas, formando la cámara de separación neumática dentro de la que se ajustan unas paletas que giran sobre la flecha sujetadas por unas piezas de solera,
- 5.- a presión mediante orejas que se unen por tornillos para ajustarlas a una finura de molienda predeterminada para un producto específico que no cambia de finura o bien que pueden acercarse o alejarse desde afuera mediante los tornillos que fijan la posición del buje con cuñero de caja que soporta
- 10.- al separador cuyas aspas llevan siempre el mismo corte que el del cono de la cámara separadora. neumática, pudiéndose así variar fácilmente la finura del producto, por su peso específico, cuando así se necesite, llevando el rotor del ventilador aspas cambiables para alargar la vida de la
- 15.- unidad, las cuales llevan un corte allado de la entrada de aspiración, igual y paralelo, afectando la misma forma del cono separador, llevando la cámara de desmenuzamiento y secado blindaje cambiable y además va provista en la parte alta lateral, en relación con la dirección del movimiento de
- 20.- la flecha, de una entrada tangencial de los gases calientes en el mismo sentido de rotación de la flecha y el producto a secar penetra por la entrada de alimentación situada en la parte superior opuesta de la cámara, por gravedad y vacío parcial promovido por la succión del ventilador y regulada
- 25.- por un alimentador adecuado a la clase de material, para dosificar el producto de acuerdo con su humedad y temperatura de secado y fuerza motriz disponible, siendo esta cámara circular y no llevando domo.
- 5a.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado
- 30.- instantáneo de productos con alto contenido de humedad a



- alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo, con eventual utilización de los calores perdidos, según las reivindicaciones primera a cuarta, caracterizadas porque cuando se requiere realizar un secado en dos etapas con el fin de
- 5.- que el contenido de humedad llegue al mínimo de 0'5 a 1% o porque el contenido de humedad en el producto inicial sea mayor del 80% y no alcance evaporarse en un solo paso por la saturación del aire conductor, o bien que se necesite el enfriado del producto seco por que se perjudique su contenido
- 10.- de caroteno y vitaminas, como en el caso de la alfalfa, la unidad mecánica que constituye el equipo de deshidratación es enteramente igual, solamente que la base rígida donde descansa, se alarga para poder añadirle un ventilador que se mueve con la misma polea y flecha que también se alarga sobre
- 15.- el extremo del balero para soportar el rotor del segundo ventilador y sobre la salida de este se coloca la segunda cámara tubular de dos o tres compartimentos, estando constituida la cámara de secado, que sigue a la de desmenuzamiento por un ducto multitubular que incluye una sección dentro de la
- 20.- otra, formando una sección central tubular y las siguientes emulares, guardando la misma área seccional para mantener la misma velocidad de la corriente de flou-sólidos en todo el recorrido, logrando un aparato más compacto y está provista de cajas de entrada y salida helicoides-tangenciales y guías
- 25.- internas tangenciales para obligar a que la corriente tome un efecto giratorio en forma de vértice y al final de cada sección una caja de cierre para romper la continuidad de la corriente y formar una turbulencia, completando el equipo básico los separadores ciclónicos usuales para la
- 30.- separación de los gases, que salen saturados de este a la



atmósfera del producto seco listo para empacarse.

- 6a.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado instantáneo de productos con alto contenido de humedad a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo, con eventual utilización de los calores perdidos, según las reivindicaciones primera a quinta, caracterizado porque el equipo auxiliar complementario está constituido por un
- 5.- horno de cualquier forma, del tamaño adecuado para el consumo de las calorías necesarias para el equipo de deshidratación, del tipo horizontal o vertical, cuya característica especial está constituida por la entrada tangencial de los gases de escape de los motores o turbinas o los humos de calderas u hornos cuyos calores perdidos se trata de aprovechar en el secado, la cual está situada en la segunda mitad
- 10.- de dicho horno para que la flama del quemador los recaliente a la alta temperatura que se va a usar en el proceso 550 a 1300°C a la vez que transforme el CO que contienen en CO2 y entren en combustión los residuos de aceite y el carbón componentes de ellos, aumentando el contenido de CO2
- 15.- en la mezcla, yendo provisto el horno de un quemador para combustibles ligeros de petróleo previamente gasificado el cual se gasifica antes de quemarse mediante precalentamiento por medio de un tubo que va dentro del ducto de los gases o humos calientes y luego, dentro del hogar del horno mismo
- 20.- en un gasificador tubular o de otra forma que reciba directamente la llama y que sea de material o aleación resistente a la alta temperatura y la oxidación, entrando a una boquilla donde se mezcla con aire primario precalentado preferiblemente por los calores perdidos del enfriamiento de motores
- 25.- de combustión o turbinas que muevan la unidad deshidratadora
- 30.-



- y a través de una chaqueta de enfriamiento para el horno, usando cuando convenga por motivos económicos gas natural o fabricado, metano o butano, se usaran los quemadores usuales para estos gases; cuando se trate de utilizar combustibles pesados de petróleo con alta viscosidad y alto contenido de asfaltos, además de recalentarlos para bajar su viscosidad, se recalientan y se atomizan dentro de la corriente de aire primario caliente por medio de un aspersor centrífugo que girando entre 5000 y 24.000 r.p.m. divide sus partículas de asfalto en pequeñas gotitas de una micra o menos para lograr que se mezclen íntimamente con el aire y formen una mezcla perfectamente combustible que no deje más residuo que las cenizas minerales, usando en todos los casos de combustibles líquidos o fluidos una bomba de alta presión que los alimenta al quemador y en cuya salida se conecta una válvula de solenoide o mecánica accionada por el control automático de temperatura colocado en la cámara tubular de secado para modular la llama y mantener la temperatura dentro de los límites adecuados de funcionamiento;
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

7^a.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado instantáneo de productos con alto contenido de humedad a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo con



- eventual utilización de calores perdidos, según las reivindicaciones primera a sexta, caracterizado porque el equipo auxiliar complementario cuando se trate de productos que previamente tengan que ser tratados por pre-calentamiento,
- 5.- comprenden un precalentador constituido por un ducto doble de malla de alambre o lámina, perforada por el que hacemos pasar por la sección central, cerrada en su parte superior, una parte de los gases calientes saturados que abandonan el ciclón al-rededor de 100°C y a contra-corriente descendente por la sección exterior el producto que se va a alimentar al deshidratador o al precocedor, obligando a pasar por entre el producto a esos gases calientes para que le cedan su calor y lo precalienten a su paso, obteniendo, según su sección y largo mayor o menor precalentamiento;
- 10.- asimismo cuando se trate de productos que necesitan ser previamente cocidos, nixtamalizados o tratados con soluciones salinas, ácidas o alcalinas, antes de su deshidratación, usamos como equipo auxiliar especialmente desarrollado por nosotros para este fin, un cambiador de calor por lluvia descendente contra la corriente ascendente de gases calientes saturados procedentes del separador ciclónico que tienen una temperatura de entre 90 y 110°C con el cual calentamos el agua o soluciones de tratamiento a punto de ebullición o cercano a él, recuperando a la vez los polvos finos
- 15.- del producto que no pudo separar el ciclón y que son de un 1 al 6% del producto deshidratado, a la vez que parte del agua evaporada que se condensa al enfriarse los gases a 35-45°C cediendo al calor latente de sus vapores al agua o soluciones descendentes y aumentando su caudal,
- 20.- economizando gasto de agua; el cambiador está constituido
- 25.-
- 30.-



- por un cuerpo cilíndrico con fondo plano inclinado o cónico donde se junta el agua caliente y sale para el proceso, una entrada superior colocada a unos 60 centímetros abajo de una serie doble de mamparas que evitan que las gotas de agua sean arrastradas por los gases y una o varias esóreas la divide en gotas a todo el diámetro del aparato, impulsando el líquido una bomba que se surte de tanques donde se preparan las soluciones o se almacena el agua, con un retorno graduable para regular la cantidad que deba entrar al sistema, retornando el resto para mantener en movimiento las soluciones y que estas sean homogéneas, pudiendo ser usada el agua así precalentada, unida a la obtenida del radiador usado para el enfriamiento del motor y que se mantiene a la temperatura de ebullición por medio de unos termostatos y sin recircularla por la bomba del motor, sino graduando su pase por medio del termostato, para los fines antes dichos o bien para el lavado, escalde o pelado de tubérculos o raíces como la yuca, el camote, la papa, en aparatos usuales para estos fines; para el cocido, nixtamalización o remojo en caliente previos a la deshidratación utilizamos un aparato continuo constituido por un cuerpo cilíndrico-cónico de mucho mayor altura que diámetro, provisto en la parte superior con una tapa que lleva en la parte central un tubo de entrada para el producto a tratar, unido con bridas a una válvula dosificadoras de estrella motorizada, con velocidad variables ajustable a la carga horaria que deba recibir, calculando la capacidad del aparato de acuerdo con el volumen del producto seco, la relación de líquido a sólidos y el aumento de volumen por hinchamiento del producto al ser tratado y el tiempo que sea necesario para el tratamiento
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



- dotándolo en la parte inferior de otra válvula mecanizada de estrella que permita mediante velocidad variable ajustar el ritmo de salida del producto que se va a alimentar a la tolva del deshidratador, proveyéndolo a su salida de un
- 5.- ducto o canal de lámina perforada que permita separar el líquido sobrante y que el producto tratado escurra por gravedad a la tolva de la unidad de secado-desmenuzamiento; la válvula inferior de salida se regula de manera que dé salida de la misma cantidad de producto ya tratado y aumentado de volúmen que la que alimenta por la parte superior
- 10.- de producto precalentado sin tratar; lleva además una entrada regulable de líquido caliente y un rebozadero para permitir la salida de líquido sobrante en cualquier punto, provisto de tela-coladora que impida la salida de producto pero no
- 15.- de impurezas flotantes; la dosificación de reactivos también puede hacerse directamente a esta cámara mediante entrada o entradas conectadas a aparatos dosificadores de cualquier tipo.
- 8a.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado
- 20.- instantáneo de producto con alto contenido de humedad a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo, con eventual utilización de calores perdidos, según las reivindicaciones primera a séptima, caracterizado porque para su aplicación a la fabricación de harina de pescado natural
- 25.- crudo y cabezas y colas de crustáceos, a bordo de barcos pesqueros en general se utiliza como fuente principal de calor los gases de escape del motor diesel que impulse la nave y los calores de enfriamiento del mismo y como fuente motriz el propio motor del barco y un horno como equipo
- 30.- auxiliar para regular la temperatura de los gases de



- deshidratación, conservando la harina obtenida íntegramente el valor alimenticio de los peces de donde procede sin pérdida alguna de proteínas y conservando indefinidamente si no aumenta la humedad del 6-8% a que se obtiene, pues está
- 5.- prácticamente exenta de bacterias y hongos y con sus enzimas inactivas.
- 9ª.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado instantáneo de productos con alto contenido de humedad, a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo, con eventual utilización de calores perdidos, según las reivindicaciones primera a sexta, caracterizado porque para su aplicación a la fabricación de harina y pellets de alfalfa, en cuyo caso la alfalfa previamente picada es alimentada de una tolva mediante un alimentador dosificador al equipo
- 10.- básico y en la primera etapa es secada instantáneamente saliendo a menos de 60°C de temperatura, pero como el caroteno es muy sensible al calor debe inmediatamente pasar a una segunda etapa de enfriamiento pasado por lo tanto a la cámara multitubular de enfriamiento que se ha descrito,
- 15.- con cajas helicoides-tangenciales y al segundo ventilador de donde sale fría y con menor humedad lista para su encostado que debe hacerse en sacos que no permiten pasar la luz, conservándose indefinidamente con un color verde claro, con todas sus proteínas tal como las contenía la alfalfa fresca
- 20.- y con un aroma apetitoso para el ganado; en el caso de querer comprimirla en pellets, estos se forman en caliente adicionando la harina de alfalfa al salir del proceso instantáneo de secado, con un 5-10% de melazas residuales de azúcar de caña o remolacha o muy alta presión si no quiere
- 25.- añadirse nada y saliendo de la máquina formadora se enfrían
- 30.-



- los pellets en una cámara de enfriamiento pero sin pasar por el ventilador para que este no los rompa; pueden usarse combustibles pesados de petróleo para mayor economía utilizando nuestro quemador centrífugo y el precalentado y gasificación previa del combustible.
- 5.-
- 10^a.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado instantáneo de productos con alto contenido de humedad a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo, con eventual utilización de calores perdidos, según las reivindicaciones primera a sexta, caracterizado porque para su aplicación a la fabricación de harina de maíz nixtamalizado, consistente en que el grano de maíz previamente limpiado pasa a una tolva de alimentación de donde va por gravedad al precalentador de grano vertical o inclinado formado por dos
- 10.-
- 15.-
- ductos concéntricos de malla metálica o lamina perforada, pasando por el exterior el grano y por el interior una toma de aire caliente saturado de la salida del cilindro a 90-110°C que atraviesa la columna descendente de grano calentándolo a 68-75°C durante el trayecto, sin perjudicarlo por ser aire saturado de humedad, estando la descarga de este aparato conectado a la válvula alimentadora de estrella mecanizada que dosifica, por medio de polea de velocidad variable, la cantidad de grano ya caliente que entra al nixtamalizador continuo descrito en la reivindicación sexta donde también
- 20.-
- 25.-
- entra la solución nixtamalizadora caliente que ha pasado para tal fin por el cambiador de calor de lluvia, también allí descrito, donde se calienta a temperatura de ebullición, alimentándola por medio de una bomba que lo toma de tanques donde se prepara la solución cáustica de a un pH 14, mediante
- 30.-
- la solución de 0'5 a 1'2% de sosa cáustica y 1'75% de cal



- viva para poder realizar una nixtamalización rápida a 85-90°C de temperatura en 12 a 15 minutos, con solo un aumento de volumen del grano nixtamalizado de 23-25% y tan solo con un 35-36% de contenido de humedad y una relación de líquido a grano de 2:1 superando en esta forma cualquiera de los procesos de nixtamalización; alcanzando el grano el grado de nixtamalización adecuado, para lo cual se toman muestras pues puede variar el tiempo según las diversas variedades de maíz empleado, se pone en marcha la válvula de descarga colocada en la parte inferior del nixtamalizador continuo, igual a la anteriormente citada de la entrada, dosificándola de manera que deje pasar la cantidad correspondiente de maíz ya nixtamalizado, tomando en cuenta su aumento de volumen, el cual cae en un canal inclinado de lámina perforada, que puede ir previsto de un vibrador, donde se separa todo el líquido que acompaña al grano, el cual puede ser en parte reutilizado enviándolo al tanque de dilución donde se completa su contenido caústico y el resto se desecha y alimentándose el grano nixtamalizado al sistema deshidratador constituido en este caso por una sola etapa de secado y que es descrito en la reivindicación cuarta, aplicando las condiciones expuestas en las reivindicaciones primera y segunda y utilizando los calores perdidos como se dijo en las reivindicaciones tercera y quinta, todo lo cual constituye un adelanto absolutamente novedoso sobre todos los sistemas de fabricación de harina de maíz nixtamalizado antes existentes; para ciertos productos especiales como harina para tamales, el nixtamal puede ser lavado mediante chorros de agua a presión en el canal vibrador que recibe el nixtamal del nixtamalizador continuo, habiéndose previsto un
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



- termómetro registrador de carta con contactos a las temperaturas máxima y mínima a que debe operar el nixtamalizador y que conectan luces o timbres de alarma que advierten al operador cuando existen condiciones anormales que deba
- 5.- corregir para obtener un producto adecuado, pudiendo en esta forma operarse en forma continua obteniendo siempre un producto normalizado dentro de las mejores condiciones de calidad, en un tiempo total que no excederá de 15 minutos 3 segundos desde la entrada del maíz precalentado hasta la salida de la harina lista para su empaque y en condiciones de almacenarse sin peligro de su calidad durante un año y sin cambio alguno en el sabor tradicional a que está acostumbrado el público que consume los alimentos con ella preparados, bajando considerablemente su costo de fabricación.
- 10.-
- 11.- Mejoras en procesos y aparatos para el secado instantáneo de productos con alto contenido de humedad a alta temperatura y con desmenuzamiento simultáneo, con eventual utilización de calores perdidos, según las reivindicaciones primera a sexta, caracterizado porque para aplicación
- 15.- a la fabricación de harinas de tubérculos como la papa, el camote, la yuca (Manihot Utilissima), consistente en que los tubérculos o raíces con alto contenido de almidones y pequeño de proteínas, con previamente lavados en aparatos usuales, con agua a presión, para quitarles la tierra que
- 20.- traigan adherida, y son sujetados a un escalde con solución alcalina cuya concentración variará de acuerdo con el producto, previamente calentada a punto de ebullición por medio de nuestro cambiador de calor de lluvia descrito en la reivindicación sexta, en un escaldador a contra corriente
- 25.- donde se ablande y desintegre la corteza durante el tiempo
- 30.-



- necesario a cada producto, pasando en seguida a un lavador provisto de cepillos y chorros de agua a presión alta para quitarle la corteza desintegrada y la lejía alcalina adherida a la superficie del tubérculo a raíz, con lo cual queda listo para ser tratado en el aparato deshidratador instantáneo a que se ha hecho mención en las reivindicaciones primera a sexta en las condiciones allí especificadas, obteniendo en forma continua una harina de óptima calidad comparada con cualquier proceso existente; para el caso de la yuca amarga tendrá que preceder al secado una molienda y exprimido en prensa continua, como es usual, para extraerle el ácido prúsico y poderla hacer comestible para el hombre y el ganado.
- 5.-
- 10.-

- 12ª.- MEJORAS EN PROCESOS Y APARATOS PARA EL SECADO INSTANTANEO DE PRODUCTOS CON ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD A ALTA TEMPERATURA Y CON DESMENUZAMIENTO SIMULTANEO, CON EVENTUAL UTILIZACION DE CALORES PERDIDOS.
- 15.-

Según se describe en la presente memoria que consta de cincuenta folios mecanografiados por una sola cara y dibujos.

Madrid, 3 SEP. 1966
Francisco Javier Plaza
P. P.

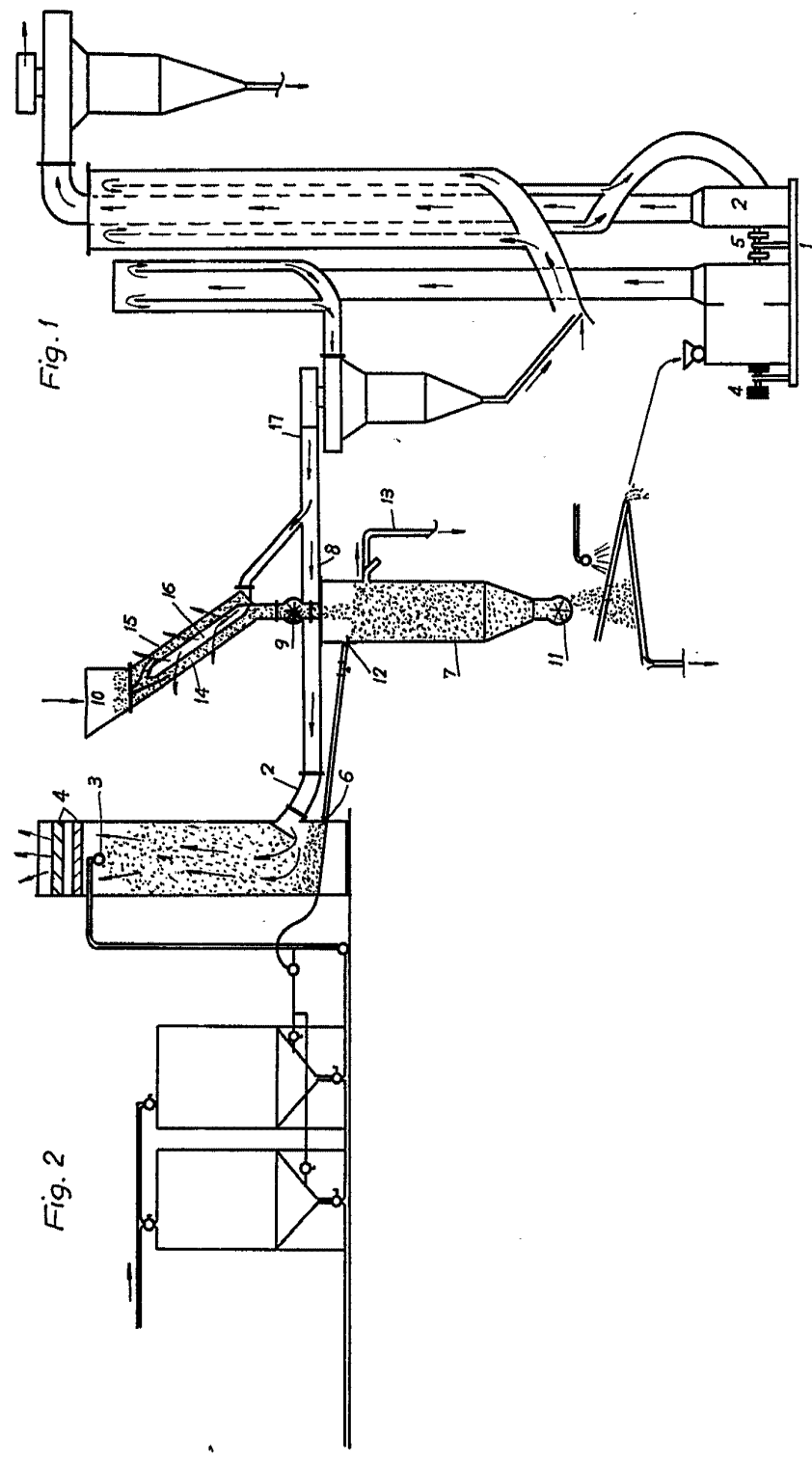


Fig. 1

Fig. 2

Escala variable.
 Madrid, 1908.
 Francisco Javier Plaza
 P.º 1.º

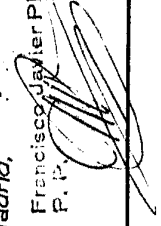
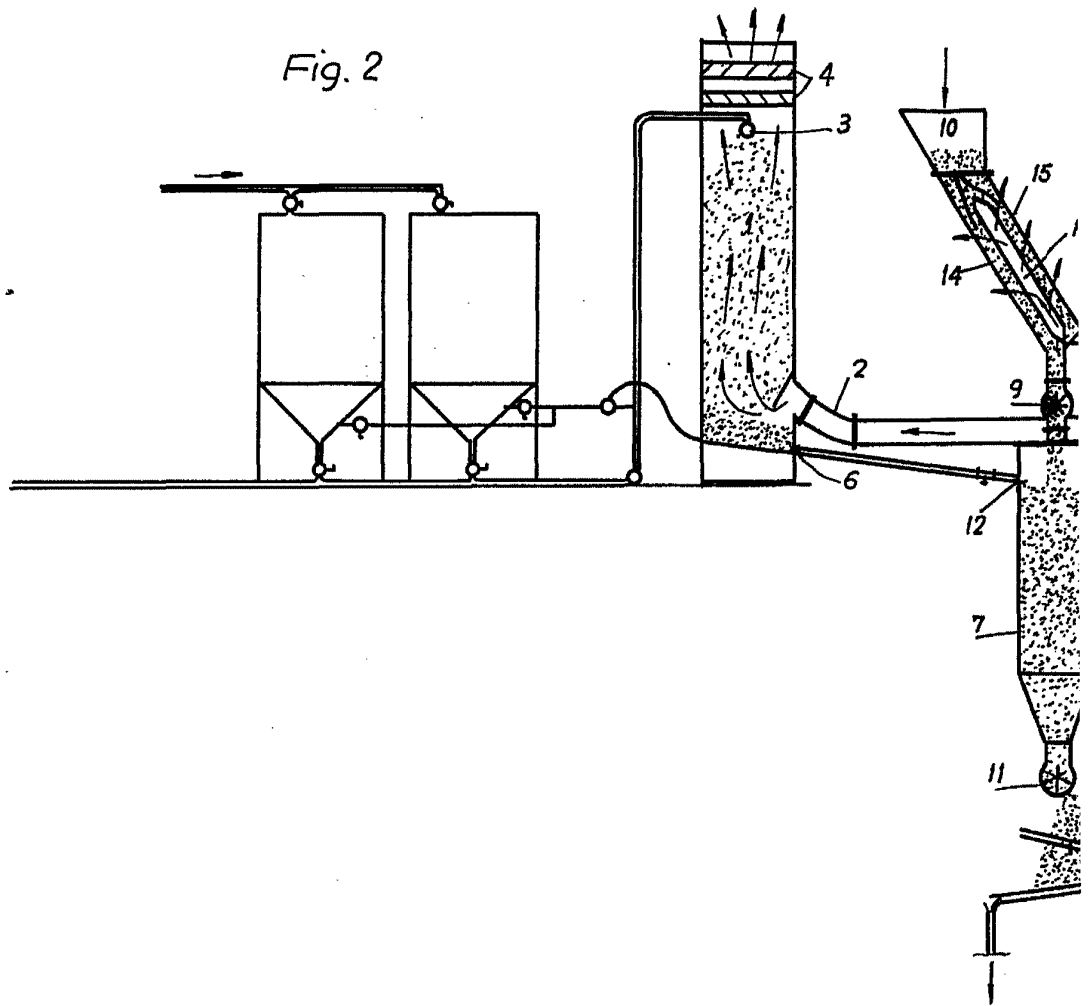


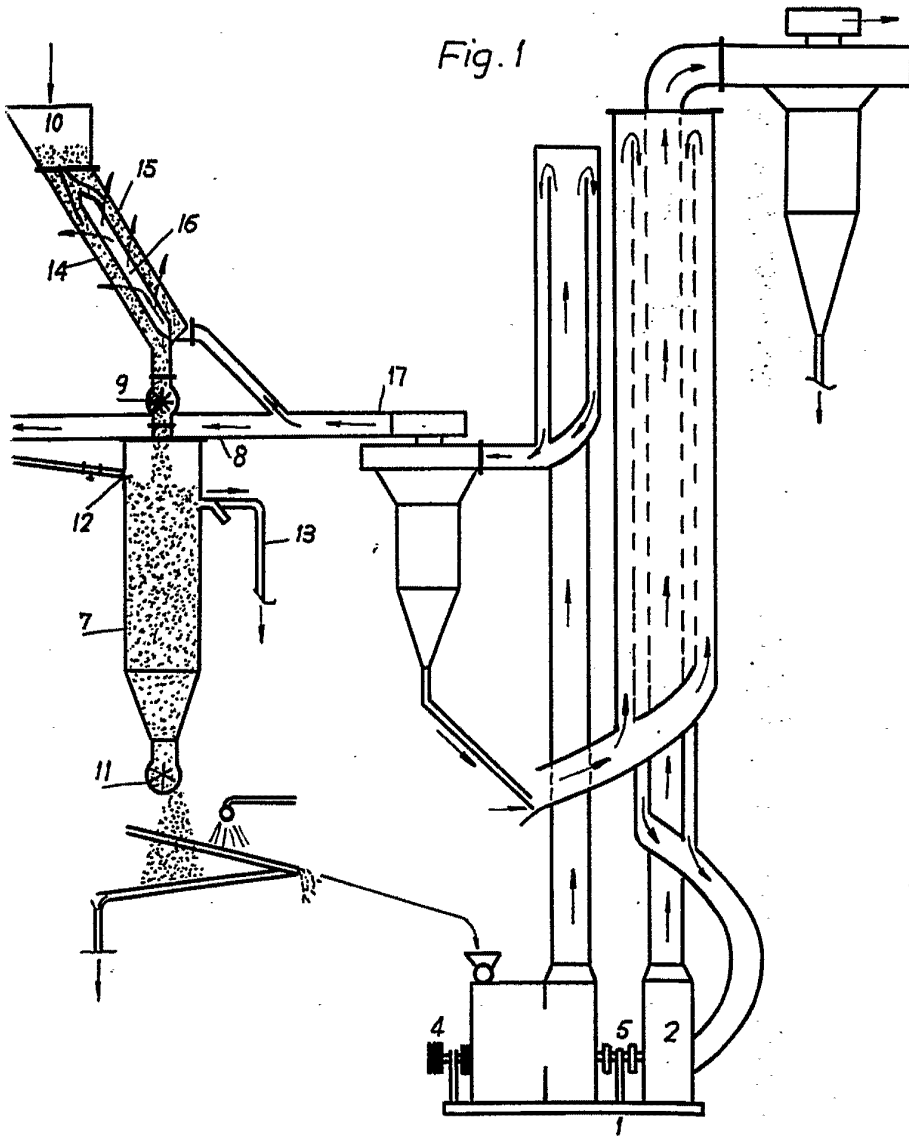
Fig. 2





13

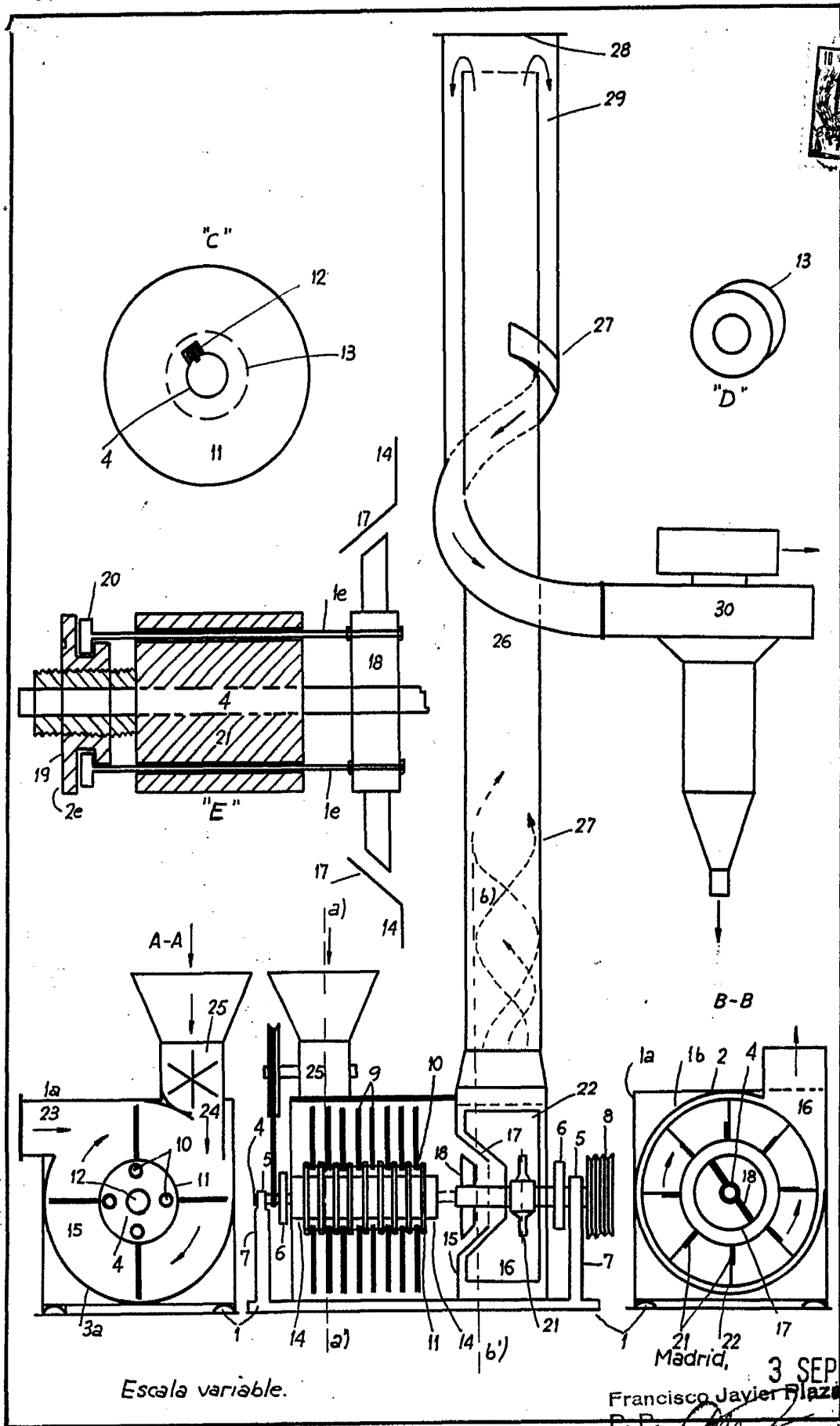
Fig. 1



Escala variable.

Madrid, 13 3 1903

Francisco Javier Plaza
P. P.



Escala variable.

Madrid,

3 SEP 1966

Francisco Javier Plaza
P.P.