

261430

Nº 50941
Importation of Belgian Patent
Nº 581.959-Granted September
15, 1959= U.S. Serial
Núms. 775908 and 757420



261430

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N
formulada el 3 de Octubre de 1960, con el Nº 261.430

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de CORN PRODUCTS COMPANY, entidad norteamericana,
establecida en 717 Fifth Avenue, Nueva York, N.Y., Estados
Unidos de América, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACION
DE ALMIDON POR VIA HUMEDA"

Este invento es un mejoramiento en el procedimiento
de fabricación de almidón en húmedo, o una modificación de
dicho procedimiento, de nuestra patente No. 261.429, y se
refiere a la fabricación de almidón y subproductos a par--
tir de materiales amiláceos de granos, tal como maíz y sor--
go, por el método húmedo. Más particularmente, el invento
se refiere a la liberación y separación del almidón en el
gluten a partir de la fibra de tales granos.

El presente invento proporciona un mejoramiento en --
el procedimiento de fabricación de almidón en húmedo, o --

261430



una modificación de dicho procedimiento, de la patente -
No. 261.429, que comprende someter el grano amiláceo a -
operaciones de maceración, agrietamiento y separación de
germen para dar un material desgerminado húmedo, hacer -
5 chocar dicho material desgerminado húmedo a una veloci-
dad de menos de 6400,8 m. por minuto, contra una superfi-
cie para romper las células del endospermo y liberar los
gránulos de almidón del material proteínico sin crear --
sustancialmente ningún material proteínico fino insepara-
10 ble, y separar sustancialmente la totalidad del material
proteínico de los gránulos de almidón.

El procedimiento de fabricación de almidón en húme-
do, que es el objeto de la patente No. 261.429, compren-
de someter grano amiláceo a operaciones de maceración y
15 agrietamiento y separación de germen para dar un material
desgerminado húmedo que contiene la cáscara y el endos-
permo sin moler, cargar dicho material desgerminado húme-
do en un disco rotor que gira a gran velocidad que comu-
nica su velocidad al material y le hace chocar sobre una
20 superficie, cuyo impacto es sustancialmente normal a la
dirección del material, con lo que el gluten y el almi-
dón se separan de la fibra sin desmenuzarla; siendo la -
velocidad periférica de dicho disco rotativo por lo menos
de unos 6400,8 m. por minuto.

25 Así, pues, de acuerdo con el presente mejoramiento
en el procedimiento de fabricación de almidón en húmedo
anterior, o modificación del mismo, pueden emplearse ve-
locidades de menos de 6400,8 m. por minuto en el choque
del material en movimiento contra una superficie para --
30 romper las células del endospermo y liberar los gránulos

261430



de almidón del material proteínico.

En la fabricación de almidón a partir de materia--
les amiláceos, tal como maiz, ha sido costumbre macerar
el material y llevar el agua de maceración a evaporado--
5 res para recuperar sus solubles. El grano macerado se --
desmenuza luego y se somete a operaciones en agua para --
separar sus partes componentes, es decir, el germen, la
cáscara y el endospermo. El endospermo es una disposi---
ción en forma de panal de células individuales; dichas -
10 células de endospermo comprenden un gran número de gránu
los de almidón individuales embebidos en una matriz pro-
teínica que está encerrada en una pared celulósica. El -
método usual de tratamiento del grano consiste en romper
el grano de una manera tosca (agrietamiento) para libe--
15 rar los gérmenes, separar los gérmenes por flotación y -
lavar para retirar el almidón y el gluten acompañantes -
(matriz proteínica) de los gérmenes; moler después el re-
siduo del grano que contiene el endospermo y la cáscara
o fibra; posteriormente, realizar operaciones para sepa-
20 rar, lavar, deshidratar o exprimir durante las cuales --
los gránulos de almidón y el gluten son separados por la
vado de la parte fibrosa del grano por operaciones de ta-
mizado y separación de varios tipos; siguiendo usualmen-
te el gluten al almidón durante esta parte del procedi--
25 miento. La fibra, que contiene todavía una porción resi-
dual de almidón, se seca y, generalmente, se usa en pien-
sos. La mezcla que queda, de almidón, gluten y agua de -
las operaciones arriba mencionadas de tamización y sepa-
ración, se pasa luego a través de tambores, agitadores -
30 (o sacudidores) o equipo análogo para retirar la mayor -

261430



5 cantidad posible de material fibroso fino. Una gran dificultad con que se tropezaba antes de ahora en los procedimientos de molienda en húmedo ha sido la presencia de una cantidad apreciable de fibra reducida a tal finura --
10 por procedimientos de molienda conocidos antes de ahora, que no puede separarse de la corriente de almidón sin -- gran dificultad y, por lo tanto, se pierde en el producto de almidón final; esto influye de un modo material en la calidad del producto de almidón final. Las corrientes
15 que contienen almidón, gluten y agua de las operaciones de separación y lavado de germen, fibra gruesa y fibra -- fina, se combinan después y, si se desean, se ajustan a la densidad adecuada por ejemplo, mediante filtros, centrifugas, y análogos. La corriente de almidón de molino
20 resultante se pasa luego a través de artesas bajas, ligeramente inclinadas (mesas de almidón) o se trata de algún otro modo, por ejemplo, mediante centrifugas, para -- separar el gluten y la mayor parte del agua del almidón. El material que queda puede someterse a una o más operaciones
25 de lavado para una purificación adicional del -- mismo, pero una cierta parte de la fibra fina, permanece en el producto final.

Hasta ahora se han utilizado molinos Buhr para molar el residuo del grano que queda después de separar el
30 germen por flotación. Se han utilizado otros tipos de molinos, tales como los de frotamiento y de martillos, con algún éxito en esta posición en la corriente. Los molinos Buhr dependen para su acción de molienda, de grandes muelas que se han venido utilizando durante siglos en varios tipos de molienda. Las superficies de molienda de estas --



muelas se desgastan o se embotan rápidamente y requieren operaciones frecuentes de repicado para renovar las superficies de molienda para que la molienda sea satisfactoria. Estas operaciones de arreglo son caras, tanto en lo que se refiere a la cantidad de mano de obra necesaria como a causa de que cada molino queda parado unas 8 horas cada 5 días durante el arreglo, etc. Hay otros tipos de molinos de frotamiento en los que las superficies de molienda son de acero o un metal duro análogo. Sin embargo, estas máquinas depende para su eficiencia de la proximidad de sus superficies de molienda, lo cual, inevitablemente, conduce a un desgaste excesivo y a períodos de paros regulares para reparaciones, arreglo de las superficies de molienda, etc. Además, se han usado ciertos tipos de molinos de martillos con algún éxito para este fin. Este tipo de molino utiliza un eje vertical que gira a gran velocidad teniendo montados sobre el mismo elementos de trituración que pueden ser molinos, barras o martillos, fijados o pivotados sobre el mismo. Aquí, el material amiláceo en su suspensión acuosa se impulsa usualmente contra una jaula o tamiz perforado cilíndrico. Los martillos reducen el material a suficiente finura para que pase a través de las aberturas del tamiz. Usualmente, el material se mantiene en el tamiz o jaula hasta que se reduce a finura suficiente para pasar a través de sus aberturas, y esto da como resultado una considerable degradación violenta del producto; en algunas máquinas, el residuo cae del fondo del tamiz, pero el resultado es el mismo, a saber, una acción de cizallamiento que aumenta marcadamente los finos fibrosos.

26 1430



Otro inconveniente más, y el de máxima importancia, de todos estos molinos reside en el hecho de que la fibra así como el almidón se muelen continuamente; por tanto, una porción indeseablemente grande de la fibra se hace tan pequeña que no puede manejarse y, por la misma razón, muy difícil, si no imposible, de separar del almidón. En realidad, si se ha de conseguir una separación máxima -- del almidón y el gluten, es imposible evitar la producción de una cantidad considerable de material fibroso fino que pasa a través de una tela de tamizar que tenga una abertura de aproximadamente 82 micrones; esto no puede remediarse pero tiene un efecto perjudicial muy importante sobre el producto de almidón final resultante.

Aunque este invento tiene amplia aplicación para la extracción de almidón de una variedad de materiales, se adapta de un modo particularmente favorable para el caso del maíz. Un conocimiento de la estructura general del grano del maíz es importante para comprender los problemas referentes a la extracción de almidón a partir -- del mismo, y la solución de estos problemas por este invento. Una gran parte del grano comprende gránulos de almidón embebidos en una matriz proteínica, y grupos de los mismos están encajados en una cubierta o pared celulósica. Como es natural, el grano incluye también un germen y las operaciones iniciales en un procedimiento de molienda en húmedo tienden a romper el grano y separar el germen. El material desgerminado se trata luego de tal manera que se liberen los gránulos de almidón de la matriz proteínica y se rompa la envoltura o pared celulósica de las células de endospermo individuales para liberar

261430



los gránulos. Todo el material proteínico se separa de -
los gránulos de almidón, y el objeto perseguido es obte-
ner una masa de gránulos de almidón puros como producto
final. Uno de los problemas más difíciles en este proce-
5 dimiento de extracción de almidón es eliminar el mate-
rial celulósico o fibroso. Cuanto más pequeñas son estas
partículas, más difíciles son las operaciones de separa-
ción. Desde luego, si las partículas son excesivamente -
pequeñas, puede ser impracticable separarlas de la masa
principal del almidón y, por consiguiente, quedan reteni-
10 das en la misma. Por otra parte, puede ser tan importan-
te eliminar la totalidad de los indicios de material fi-
broso que el rendimiento global de almidón se sacrifica
en favor de la obtención de un producto puro. Uno de los
15 aspectos más importantes de este invento es la provisión
de un procedimiento por el cual las células del endosper-
mo se rompen de tal manera que los tamaños de partícula
fibrosos son grandes y, por lo tanto, todas las fibras -
pueden separarse de los gránulos del almidón fácilmente.
20 Así, pues, mediante la práctica de este invento, es posi-
ble, no solamente conseguir un almidón más puro de alta
calidad, sino también aumentar los rendimientos y, por -
tanto, conseguir economías sustanciales en la fabricación
de almidón.

25 El presente invento, como se ha indicado anterior-
mente, se refiere a un procedimiento de molienda en húme-
do que tiene por objeto principalmente la extracción de
almidón en forma de gránulo a partir de material amiláceo,
tal como maíz o grano análogo. El material, tal como -
30 maíz, se macera primero en agua. Así, pues, el material

261430



amiláceo, p. ej. maíz, que contiene inicialmente alrededor de 15 % en peso de agua, se macera en una solución acuosa de dióxido de azufre, durante cuya operación el maíz absorbe hasta aproximadamente 45 % en peso de agua. Esto da como resultado un debilitamiento de la matriz proteínica o de los enlaces almidón-proteína para facilitar la liberación de los gránulos de almidón durante el proceso de molienda. Así, pues, el resultado apetecido en la molienda en húmedo, es una masa de gránulos de almidón separados puros. Esto está en marcado contraste con un procedimiento de molienda en seco, tal como se practica en la fabricación de harina a partir de trigo. En la molienda en seco el objeto y resultado final es producir harina, es decir, partículas de endospermo (usualmente grupos de células); este producto alimenticio no necesita romperse hasta llegar a sus constituyentes últimos, es decir, gránulos separados. El producto acabado seco, harina, aunque contiene algunos gránulos de almidón individuales, abarca también muchas partículas que son grupos o fragmentos de células de endospermo. La operación de maceración en una operación de molienda en húmedo acondiciona así el maíz de manera que permite la liberación de los gránulos de almidón en forma individual, resultado innecesario en la molienda en seco.

El presente invento comprende un método que no solamente facilita mucho dicha liberación, sino que elimina virtualmente la producción de materiales no amiláceos finos, fibrosos, prácticamente inseparables, aumentando marcadamente la calidad y la cantidad del producto final.

Se ha descubierto que, mediante el uso de un moli-

261430



no de impacto, tal como se describe más adelante, se eli-
minan satisfactoriamente muchas de las dificultades men-
cionadas arriba, así como otras. Por ejemplo, a diferen-
cia de los molinos Buhr, los molinos de frotamiento, los
5 molinos de martillos, etc., un molino de impacto sin mo-
lienda rompe el material fibroso por impacto violento, -
en tamaños de partícula relativamente grandes, que pue-
den separarse de los gránulos de almidón con relativa fa-
cilidad. Una sencilla analogía puede contribuir a compren-
10 der mejor este fenómeno. Las células de endospermo con -
gránulos de almidón encajados en su interior pueden com-
pararse con un saco de papel lleno de canicas. El lanza-
miento de este saco contra una pared sería comparable a
la acción de impacto de este invento. Esto liberaría las ca-
15 nicas (gránulos) y dejaría el saco (pared celular) en --
forma de una o más piezas grandes. Sin embargo, si se mo-
liera el saco, como sucede en un molino Buhr, las canicas
(gránulos) podrían sobrevivir pero el saco quedaría moli-
do en forma de piezas pequeñas. Como consecuencia de este
20 resultado, únicamente posible en un procedimiento de mo-
lienda en húmedo usando máquinas de impacto según aquí -
se describen, se cree que esta operación es principalmen-
te la responsable del marcado incremento en el rendimien-
to que se consigue por este nuevo procedimiento de mo-
25 lienda.

El molino de impacto tiene la ventaja de que es --
idealmente adecuado para incrementar más la eficiencia -
de un procedimiento de molienda en húmedo, porque el --
maíz o material análogo se ha hidratado previamente por
30 la maceración, de manera que la cáscara externa del gra-

261430



no está blanda, la matriz proteínica que empotra los grá-
nulos de almidón individuales se ha debilitado y, final-
mente, la pared celulósica de cada célula que encierra -
los gránulos se ha debilitado también y es menos resis-
5 tente a la rotura que en forma seca. Como consecuencia,-
dicho material amiláceo hidratado cargado en el molino -
de impacto centrífugo de una manera que se describe aho-
ra, es idealmente adecuado para una acción de impacto pu-
ra, a diferencia de la acción de molienda, cizallamiento,
10 y trituración de las máquinas que hasta ahora se han uti-
lizado en esta parte del procedimiento de molienda en hú-
medo. Por dicha acción de impacto, la matriz proteínica
se rompe con más facilidad que las paredes celulares del
endospermo para liberar los gránulos de almidón indivi-
15 les; la fibra se mantiene simultaneamente en forma de pie-
zas, relativamente grandes y más fácilmente separables:-
el resultado es un rendimiento sustancialmente incremen-
tado de almidón de mejor calidad.

La figura 1 es una alzado frontal, arrancado par--
20 cialmente, de una máquina de impacto centrífugo que pue-
de usarse satisfactoriamente en la práctica del método -
que abarca este invento;

La figura 2 es una vista en sección vertical frag-
mentaria tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura
25 1 y que muestra el rotor y elemento de impacto para ha--
cer chocar centrífugamente material amiláceo de la mane-
ra del presente invento;

La figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de
un procedimiento de molienda en húmedo para extracción de
30 almidón a partir de material amiláceo utilizando el méto

261430



do del invento aquí descrito; y

La figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de molienda en húmedo utilizando otra realización del invento aquí descrito.

5 De acuerdo con un procedimiento mejorado del presente invento, el material amiláceo húmedo se hace chocar arrojándolo contra una superficie de un molino de im-
pacto, por ejemplo, del tipo aquí descrito, en el que el material amiláceo se carga en un rotor que gira a una ve-
10 locidad tal que la velocidad periférica es menor de 6400,8 m. por minuto y se hace chocar, pero no se muele ni se amasa ni se cizalla o se desgarran como en las má-
quinas anteriormente usadas.

Más particularmente, el material se lanza centrífuga-
15 gamente hacia afuera sobre el rotor, tropieza con clavijas de impacto o dispositivos análogos sobre el rotor y finalmente alcanza las clavijas de impacto o dispositi-
vos análogos. De esta manera, como se describirá con más detalle, el material amiláceo se hace chocar a veloci-
20 des muy grandes, permitiendo así una desintegración del material a lo largo de las líneas de hendidura más débiles. Dicha acción, como se comprenderá mejor después de la descripción más detallada que sigue, da como resulta-
do una rotura inmediata de las envolturas o paredes fi-
25 brasas de los granos y células en materiales grandes, fácilmente separables. Esto está en marcado contraste con la reducción que anteriormente se efectuaba en la molien-
da en húmedo con aparatos tales como molinos Buhr, molinos de frotamiento y molinos de martillos. Tales máqui-
30 nas dependen para la desintegración de una acción de, ci-

261430



zallamiento, aplastamiento, trabajado a máquina y desgarrre, independiente de las líneas más débiles de hendidura de la fibra; en realidad, las piezas fibrosas se separan transversalmente de estas líneas. Necesariamente, esto -
5 tiene que crear una gran cantidad de material fibroso fino.

El invento, que comprende un método nuevo y altamente ventajoso para molienda en húmedo de material amiláceo, no se limita a ningún tipo particular de máquina de impacto. Sin embargo, la esencia del invento comprende la utilización de la marcada ventaja de molinos de im
10 pacto usados en los que se usan molinos Buhr, molinos de frotamiento, y molinos de martillos en un procedimiento de molienda en húmedo. Pueden emplearse satisfactoriamente en la práctica del invento molinos de impacto de mu--
15 chos diseños. Sin embargo, aquí se describe de un modo - ilustrativo una máquina que es capaz, según se ha compro
bado, de conseguir el efecto de impacto para la práctica del invento.

20 Con referencia a la figura 1, este aparato comprende un marco de soporte principal sustancialmente rectangular, que se indica de una manera general en 10, soportado por patas 12. Un motor 14 está suspendido del marco 10, estando asegurado directamente a una placa de soporte
25 te 16 que pende del marco para soportar el motor con el árbol de accionamiento 18 extendiéndose verticalmente -- hacia arriba desde el motor 14. Como se ve mejor en la -
figura 2, el rotor 20 del molino de impacto está montado sobre un árbol de accionamiento 22 que se extiende verti
30 calmente hacia arriba y puede girar montado en cojinetes

261430



24 y 26. El árbol 22 se extiende a través de una placa -
soporte superior 28, que no solamente forma un cierre pa-
ra la porción superior del molino de impacto, sino que -
tiene también suspendido de la misma el alojamiento 30.
5 El rotor 20 y el mecanismo de accionamiento asociado gi-
ra, pues, soportado por debajo de la placa 28, y está --
completamente encerrado por el reborde anular colgante -
28a del mismo junto con el alojamiento 30. Una barra --
transversal 32 (figura 1) está conectada con el marco 10,
10 y la placa soporte superior 28 está suspendida del marco
y la barra transversal por medio de los pernos 34, 36, -
38, proporcionando así una suspensión de 3 puntos para -
el mismo.

Los conductos 40 y 42 se forman en una estructura
15 superior indicada de un modo general en 44 y divergen --
desde la porción central de la placa 28 inmediatamente -
por encima de la porción correspondiente de rotor 20.
Los árboles 22 y 18 llevan poleas 46 y 48, respectivamen-
te, que están interconectadas por una correa 50, de mane-
20 ra que el motor 14 puede impulsar el rotor 20 a través -
del árbol 22. Así, pues, el molino de impacto con las --
partes relacionadas comprende la placa soporte superior
28 con conductos adecuados 40 y 42 para la entrada del -
grano que se quiere moler y una placa superior 51, todo
25 lo cual está integrado y proporciona una base firme para
el enlace de ambos cojinetes 24 y 26.

El rotor comprende una placa circular de fondo 52
que tiene un cubo 54 empernado o asegurado de algún otro
modo al árbol 22. También incluye una placa anular supe-
rior 56 y una pluralidad de clavijas 58 separadas de un
30

261430



modo uniforme alrededor de la circunferencia de placas -
52 y 56 y conectadas entre sí. Estas clavijas 58 pueden
tener cualquier forma conveniente, aunque en un procedi-
miento de molienda en húmedo tal como aquí se describe,
5 se ha encontrado que las clavijas, de forma sustancial-
mente redonda según se representa en la figura 2, son to-
talmente adecuadas. La superficie de la placa 52 desde el
cubo 54 a la fila de clavijas 58 está libre de obstruc-
ción, de manera que, durante el funcionamiento, la acele-
10 ración del material que se mueve hacia las clavijas no -
encuentra impedimento. Un anillo exterior 60 está asegu-
rado a la placa 28, y una pluralidad de clavijas de im-
pacto separadas circunferencialmente 62 están empernadas
a la misma y cuelgan en sentido descendente directamente
15 en la trayectoria del material que se está descargando -
por el rotor.

Durante el funcionamiento, el motor 14 acciona el
rotor 20 a gran velocidad, y el material a tratar se des-
carga desde conductos 40 y 42 sobre la placa 52 del cubo
20 adyacente al rotor 54. A medida que es impulsado hacia a
fuera por la fuerza centrífuga, se esparce en una corrien-
te delgada sustancialmente uniforme sobre la superficie -
no obstruída de la placa 52. Según esto, acelera rápida-
mente y en una corriente delgada de esta clase golpea y
25 es golpeado por clavijas 58 que dan como resultado la ro-
tura de las partículas individuales del material que se
está tratando para liberar gránulos de almidón individua-
les. Después sale disparado hacia afuera por nuevo impac-
to severo sobre clavijas de impacto 62. El espacio no -
30 obstruído entre el cubo 54 y las clavijas 58 junto con -

261430



las filas concéntricamente dispuestas de clavijas 58 y -
60 contribuyen a una acción de impacto altamente eficien
te que es de la máxima importancia para la práctica satis-
factoria de los métodos de molienda aquí descritos.

5 Los molinos de impacto centrífugos, tal como acaban
de describirse, pueden usarse con gran ventaja en la fa-
se de un procedimiento de molienda en húmedo que sigue -
inmediatamente a las operaciones de desgerminación. Por
ejemplo, el maíz desgerminado en un procedimiento de mo-
10 lienda en húmedo de esta naturaleza contiene almidón li-
bre, gluten, piezas de endospermo de varios tamaños, y -
cáscara o porciones de fibra que pueden haberse o no ad-
herido al endospermo. La relación de estos materiales va-
ría considerablemente, ya que depende de la calidad del
15 grano, de las condiciones de maceración, y de la calidad
y carácter de las operaciones de desgerminación preceden
tes. El objeto fundamental de la molienda de este mate-
rial es, naturalmente, liberar los gránulos de almidón -
de material proteínico circundante, mientras se deja la
20 fibra en una forma tan grande que puede ser separada con
facilidad en las operaciones finales de molienda. Como -
es natural, uno de los problemas más importantes es libe-
rar el almidón de todas las porciones de fibra o cáscara,
y no hay que decir que, si tales porciones de cáscara se
25 hacen muy finas, resulta difícil, si no imposible, sepa-
rarlas como se desea. Dicho de otro modo, es conveniente
en la molienda no reducir el tamaño de partícula de fi-
bra hasta tal punto que resulte demasiado fina para que
sea separable de un modo práctico. Utilizando una máqui-
30 na de impacto en este procedimiento, se han conseguido -

261430



resultados muy superiores a cualquiera de los que pueden conseguirse con molinos Buhr, de martillo o de frotamiento o de cualquier otra clase de los que se conocían con anterioridad a este invento.

5 Se cree que tales resultados pueden atribuirse al hecho de que las células contenidas en la cáscara son — largas y delgadas, con el enlace más débil entre las mismas paralelo a las paredes de la células; así, pues, en una acción de impacto, la cáscara se raja longitudinalmente de la misma manera que se raja la madera. Esto se cree que es en parte responsable de los resultados muy —
10 mejorados que se obtienen por máquinas de impacto en un procedimiento de molienda en húmedo. Esto da como resultado un factor de extracción de almidón mayor, es decir,
15 (1) mucho más material fibroso en tamaños grandes fácilmente separable del almidón con gran economía, y (2) separación de gránulos de almidón en su estado de pureza — final deseada. Desde luego, no es raro para un molino —
20 Buhr o aparato de molienda análogo reducir la totalidad del material a una finura que pasará por un tamiz que — tenga una abertura de, aproximadamente 2,362 mm., mientras que usando el molino de impacto centrífugo aquí, aproximadamente el 60 % del material queda sobre un tamiz de esta clase, incluso después de 2 pasadas a través de
25 dicho molino.

 Hay que recordar que este material desgerminado — que se está pasando al molino de impacto centrífugo en — un procedimiento de molienda en húmedo se ha macerado e hidratado hasta tal punto que ha absorbido hasta 45 %, —
30 aproximadamente, en peso de agua. En este estado, la fle

261430



xibilidad de la cáscara es sustancialmente mayor que el endospermo encerrado y, por la misma razón, esta cáscara es más resistente a un impacto puro. Dando suficiente acción de impacto, las células se rompen liberando los granulos de almidón, pero dicha acción de impacto en un molino de impacto centrífugo, tal como acaba de describirse no es de una magnitud suficiente para reducir sustancialmente el tamaño del material fibroso. Esto está en marcado contraste con la acción de molienda conseguida por los molinos Buhr, de frotamiento y de martillo, y aparatos análogos, que se usan corrientemente en este punto - en un procedimiento de molienda en húmedo,

Volviendo a la figura 2, clavijas 58 están separadas circunferencialmente de un modo uniforme sobre el rotor 20, y la holgura entre las mismas es mayor que la dimensión máxima de cualquier material amiláceo desgerminado que ha de tratarse por la máquina. Por la misma razón, el espacio entre las clavijas 58 y las clavijas de impacto 62 debe ser también mayor que la dimensión máxima de cualquiera de este material amiláceo. Además, el rotor 20 tiene que ser accionado a suficiente velocidad para romper el material a medida que pasa por la máquina, pero menor que la que da como resultado una velocidad periférica de 6400,8 m. por minuto. Así, pues, durante el paso a través del molino de impacto, el material amiláceo nunca está sujeto a una acción de frotamiento, desgarre, o cizallamiento; el trabajo que se realiza sobre el material por la máquina está limitado exclusivamente a golpes de impacto puro y esto ha recibido el nombre de "impacto puro". Más particularmente, el material se dirige

261430



5 por conductos 40 y 42 a la porción central o cubo del ro-
tor 20 que gira preferiblemente a una velocidad conside-
rable para recoger dicho material y lanzarle hacia afue-
ra por la acción de la fuerza centrífuga y una velocidad
10 muy elevada. El material entonces choca con las clavijas
58 donde puede recibir uno o más golpes de intensidad --
considerable antes de ser lanzado hacia afuera contra --
las clavijas de impacto 62. Así, pues, sin ningún amasa-
do o magullamiento, desgarrar, o cizallamiento, el material
cae y es liberado a través del alojamiento 30. Estos mo-
linos de impacto centrífugo aceleran el grano desgermina-
do antes de que choque con superficies en movimiento --
(clavijas 58 en la máquina descrita) y superficies fijas
(clavijas 62 según se ha descrito), pero debe sobrenten-
15 derse que muchas variaciones del equipo representado se
incluyen fácilmente dentro del alcance de este invento.

La denominación de "impacto" o "impactado", tal co-
mo se usa en toda la Memoria descriptiva y en las reivin-
dicaciones, significa una aceleración sustancialmente --
20 instantánea de partículas por contacto forzado de dichas
partículas con una pluralidad de superficies que se mue-
ven rápidamente, o la desaceleración instantánea de par-
tículas que se mueven rápidamente por contacto de dichas
partículas sobre una pluralidad de superficies; la holgu-
25 ra entre las superficies acelerantes y las superficies -
desacelerantes tiene que ser suficientemente grande para
evitar cualquier abrasión apreciable de las partículas -
cuando pasan desde las superficies acelerantes a las su-
perficie desacelerantes; y debe tenerse previsto el per-
30 mitir que las partículas pasen rápidamente desde las --

261430



áreas que contienen las superficies acelerantes y desace-
lerantes para inhibir sustancialmente la abrasión y la -
producción de calor, disminuyendo así al mínimo la reduc-
ción del tamaño de partícula y el daño térmico.

5 Es necesario, para conseguir suficiente velocidad,
efectuar la rotura necesaria de las diversas estructuras
que aprisionan los gránulos de almidón y esto puede con-
seguirse por una simple máquina que opera a velocidades
elevadas, pero menores que la que comunica una velocidad
10 de 6400,8 m. por minuto al material, o puede lograrse --
por dos o más máquinas que trabajan a velocidades menores
en serie. Es innecesario decir que, cuanto mayor sea la-
velocidad, mayor es el consumo de fuerza, y mayor es el
desgaste y el desgarrar sobre la máquina. Por lo tanto, -
15 es una cuestión económica la de decidir sobre el tipo de
máquina a utilizar y las velocidades que hay que comuni-
car al material que se está tratando. Hasta cierto punto,
esto dependería del carácter del material amiláceo que -
hay que tratar, del coste del equipo de impacto, y del -
20 coste de la fuerza donde se haya de usar el equipo. Acaso,
la esencia del tipo de acción de impacto centrífugo que-
puede utilizarse en el nuevo método de molienda de impac-
to en húmedo es la provisión de un rotor de alta veloci-
dad que tiene suficiente distancia entre su porción de -
25 cubo y el área de impacto donde el material a tratar se
dirige inicialmente para permitir que el material consi-
ga velocidades elevadas al atravesar sobre un área sus-
tancialmente no obstruída antes de encontrar los elemen-
tos de impacto. Dicho con otras palabras, este área no -
30 obstruída en el rotor permite que la fuerza centrífuga -

261430



induzca las partículas individuales a coger tal veloci-
dad que efectúen la necesaria acción de reventado o hen-
didura cuando las partículas alcanzan el área de impacto.
Como ejemplo, el rotor 20 de la máquina aquí descrita —
5 puede ser impulsado a una velocidad periférica justamen-
te por debajo de 6096 metros por minuto cuando la separa-
ción radial entre clavijas 58 y 62 es sustancialmente —
de 2,54 cm.

Esta es una solución totalmente diferente al pro-
10 blema que únicamente se presenta en la molienda en húme-
do de materiales amiláceos y no se encuentra en las ope-
raciones de molienda en seco. En la molienda en seco, por
ejemplo, del trigo para dar harina, las partículas rotas
de trigo, que pueden denominarse materiales amiláceos, se
15 reducen finalmente a aglomerados de células de almidón —
más que a gránulos de almidón individuales, como sucede
en el caso de un procedimiento de molienda en húmedo.
Así, pues, en una operación de molienda en seco, los pro-
blemas de reducción son completamente diferentes de los
20 que se presentan en la operación de molienda en húmedo.
En primer lugar, el producto que se está moliendo está —
esencialmente seco, a diferencia del producto de partida
hidratado que resulta de la operación de maceración en —
un procedimiento de molienda en húmedo. En segundo lugar,
25 lo que es más importante, el requisito del resultado fi-
nal en cada caso es completamente diferente. La harina —
puede comprender algunos gránulos de almidón individuales,
pero muchas de las partículas de harina son aglomerados—
de los gránulos de almidón que se mantienen unidos por —
30 una matriz proteínica, mientras que el resultado final —

261430



que se busca en un procedimiento de extracción de almidón de molienda en húmedo es obtener gránulos de almidón individuales libres de toda proteína adherente.

5 El uso de molinos de impacto en la molienda en húmedo de granos cereales, tal como maíz, representa un perfeccionamiento decisivo en esta técnica. En primer lugar, como se ha indicado ya, la fibra no se reduce a un tamaño fino tal como sucedía anteriormente, y por tanto, pueden eliminarse ciertas operaciones de separación o al menos reducirse materialmente, con las consiguientes ventajas económicas. Además, se ha encontrado que el contenido de almidón de la fibra después de impacto es menor, es decir, dicho de otro modo, el rendimiento de almidón liberado de dicho impacto es mucho mayor que el que se consigue con otros equipos, tal como molinos Buhr, de frotamiento y de martillo. Igualmente, la calidad del almidón mejora extraordinariamente, según se evidencia por su comportamiento cuando se usa, por ejemplo, como material de partida en la fabricación de jarabe de maíz. La explicación de este mejoramiento está evidentemente relacionada con el contenido del material fibroso fino en el almidón. En el procedimiento anteriormente seguido se esperaba tener una cierta cantidad de material fibroso fino con el consiguiente efecto perjudicial en muchos aspectos, por ejemplo, en la fabricación de jarabe. Estas diversas ventajas se ilustran mejor por los datos que se dan en la Tabla I.

10

15

20

25

261430



TABLA I

	1. pasada por moli- no Buhr	2. pasadas por molino Buhr	2 pasadas por molino de impacto	
5	Almidón en fibras (lavado en el laboratorio) %	12,1	8,5	3,6
	Proteína en gluten %	62,9	64,8	70,0
	Fibra sobre 300 mallas (gramos por cada 3,785 litros)	0,90	0,90	0,52
10	Jarabe de maíz. Color &) de licor de combertidor neutralizado	3,7	3,6	1,2
	Jarabe de maíz. Color &) de productos acabados	1,1	1,0	0,7
	Jarabe de maíz. Color ca- lentado &) (2 horas)	2,0	1,8	1,3
15	% de carbono necesario pa- ra dar color de producto acabado	0,686	0,545	0,418
	Rendimiento de almidón ba- sado en una pasada por mo- lino Buhr como 100 %	100	101,8	102,3

&) Medido como en un espectrofotómetro Coleman.

20

Como se ha indicado, la esencia, el aspecto más am-
plio de este invento, comprende el uso de máquinas de im-
pacto en un procedimiento de molienda en húmedo, tal co-
mo una máquina del tipo aquí descrito, para tratar mate-
rial amiláceo, particularmente grano, por ejemplo maíz,-
después de desgerminación. Pueden idearse varios siste-
mas y máquinas para conseguir este resultado con efectos
de molienda altamente satisfactorios, y un ejemplo de un
sistema tal se representa en la figura 3 que se describe
ahora.

30

261430



El maíz entra en el tanque de maceración 2 a través del transportados 1, donde se somete a la acción de una solución de agua caliente con SO_2 , es decir, dióxido de azufre. El maíz macerado se descarga después en un molino de desgerminación 3 para agrietamiento antes de separación del germen. Este molino 3 puede ser un molino de frotamiento, un molino de martillos, o, en ciertos casos, un molino de impacto centrífugo diseñado para operaciones fuertes. Este molino 3 rompe y deja abiertas los granos individuales para liberar así el germen. El material liberado del molino 3, que comprende la fracción germen, se envía luego a un separador de germen 4, y la fracción germen se lava por una corriente de agua de tratamiento 16, procedente de la operación de lavado de almidón que se describe ahora. El germen, al salir del aparato separador del germen 4, pasa sobre agitadores 5 y 6 donde se retira el almidón adherente, y el germen se envía luego a un secadero de germen, por el transportador 23. Una papilla que contiene fibra y almidón, desgerminada en el separador 4, se pasa después sobre un tamiz de deshidratación 7, cuyos reboses van a un molino de frotamiento 8. Aquí, también, puede emplearse un molino de impacto en lugar de un molino de frotamiento con resultados convenientes. El filtrado procedente del tamiz 7 se introduce de nuevo y la papilla procedente del molino de frotamiento 8 se combina con el mismo y se reintroduce en el separador 9. El germen procedente del separador 9 entra en el sistema de lavado de germen 5 y 6, donde la papilla de fibra y almidón pasa sobre el agitador de doble cubierta 10, cuyos tamizados de ambas cubiertas



5 pasan a un molino de impacto 11, que es del tipo que se
representa en general de un modo ilustrativo en las figu-
ras 1 y 2. La fibra contenida en la descarga del molino
se separa de la papilla de almidón sobre el tamiz 12, y
los filtrados procedentes del tamiz 10 y del tamiz 12 se
10 juntan para producir almidón de molino según se indica -
en 22. Las fibras procedentes del tamiz 12 se lavan nue-
vamente sobre el tamiz 13 y se envían a otro molino de -
impacto 14. Después de haber sido tratadas en otro de ta-
les molinos de impacto 14, las fibras se lavan sobre ta-
mices 15 y 17. El agua de tratamiento 16, usada para la-
var las fibras, se añade al sistema entre los tamices 15
y 17, mientras que la fibra del tamiz 17 se envía a un -
15 exprimidor 18 y luego a una operación de secado de ali-
mentación 21. El filtrado procedente del tamiz 17 pasa -
sobre un tamiz 19 y la fibra recogida allí se deshidrata
en la prensa de fibra 20, desde donde se envía al secado
de alimentación 21. El almidón de molino según se indica
20 en 22 se separa en corrientes de gluten y almidón de una
manera ordinaria, p. ej. mediante centrífugas. El agua -
de tratamiento procedente del rebose de gluten puede re-
tornarse a los maceradores en el tanque 2 para nueva u-
tilización, y el agua de tratamiento procedente de la --
deshidratación del flujo inferior de almidón y de lavado
25 de la torta de almidón puede utilizarse de nuevo en el -
procedimiento, por ejemplo, por introducción en 16. Se -
introduce agua nueva en el sistema para lavar el almidón
y, hablando en términos generales, es aconsejable usar un
30 sistema en contracorriente de tratamiento de almidón hú-
medo.

261430



Alternativamente, puede practicarse otra realización de este invento como se indica esquemáticamente en la figura 4. El método a través del primer molino de impacto 11 se representa como idéntico con el representado en la figura 3. Por lo tanto, la fibra gruesa descargada del -
5 molino de impacto 11 se separa de la papilla de fibra fina y almidón sobre el tamiz 12. La fibra fina contenida en el filtrado procedente del tamiz 12 se separa de la - papilla de almidón sobre el tamiz 13 y los filtrados de
10 los tamices 10 y 13 se reúnen para producir almidón de molino 22. Las fibras procedentes del tamiz 13 se lavan - luego sobre el tamiz 24 y después pasan a otros molinos de impacto 26 y 27 que trabajan en serie. Aquí, según -
15 costumbre, de acuerdo con las circunstancias, puede usarse un molino. Después del tratamiento indicado, las fibras se lavan sobre tamices 28 y 30. El agua de tratamiento 16 para lavar las fibras, se añade al sistema entre los tamices 28 y 30. La fibra procedente del tamiz -
20 30 se deshidrata en una prensa de fibra 32 y luego se envía al secado de alimentación 21. Las fibras gruesas procedentes del tamiz 12 se envían a otro molino de impacto 34, y después de tratadas aquí, las fibras se lavan sobre los tamices 36 y 38. El agua de tratamiento 16 para lavar las fibras se añade también al sistema entre los tamices
25 36 y 38. La fibra procedente del tamiz 38 se envía al exprimidor 40 y luego al secado de alimentación 21. El almidón de molino 22 se separa en corrientes de gluten y almidón de la manera ordinaria, p. ej., mediante centrifugas. En todos los demás aspectos, este procedimiento -
30 es análogo al descrito con respecto a la figura 3.



N O T A

261430

5 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

10 1º.- Mejoras introducidas en el procedimiento de fabricación de almidón por vía húmeda, que comprenden someter grano amiláceo a operaciones de maceración, fragmentación y eliminación del germen, para dar un material desgerminado húmedo, caracterizadas por hacer chocar dicho material desgerminado húmedo a una velocidad de menos de 6400 mts. por minuto contra una superficie para romper las células de endosperma y poner en libertad los 15 gránulos de almidón del material proteínaceo sin crear material proteínaceo inseparable fino en cantidad sustancial, y separar sustancialmente todo el material proteínaceo de los gránulos de almidón.

20 2º.- Mejoras según el punto 1º, según las cuales el material desgerminado húmedo se hace chocar por centrifugación.

3º.- Mejoras según el punto 2º, según las cuales el material es hecho chocar por centrifugación en una pluralidad de operaciones de choque.

25 4º.- Mejoras según cualquiera de los puntos anteriores, según las cuales una mayoría de por lo menos 60% de todo el material después de la operación de impacto quedará sobre un tamiz que tenga una abertura de malla de 2,363 mm aproximadamente.

30 5º.- Mejoras introducidas en el procedimiento de

261430



fabricación de almidón por vía húmeda.

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

5

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

Madrid,

19 NOV 1930

G.D.S. *Arta*



261430

Fig. 1

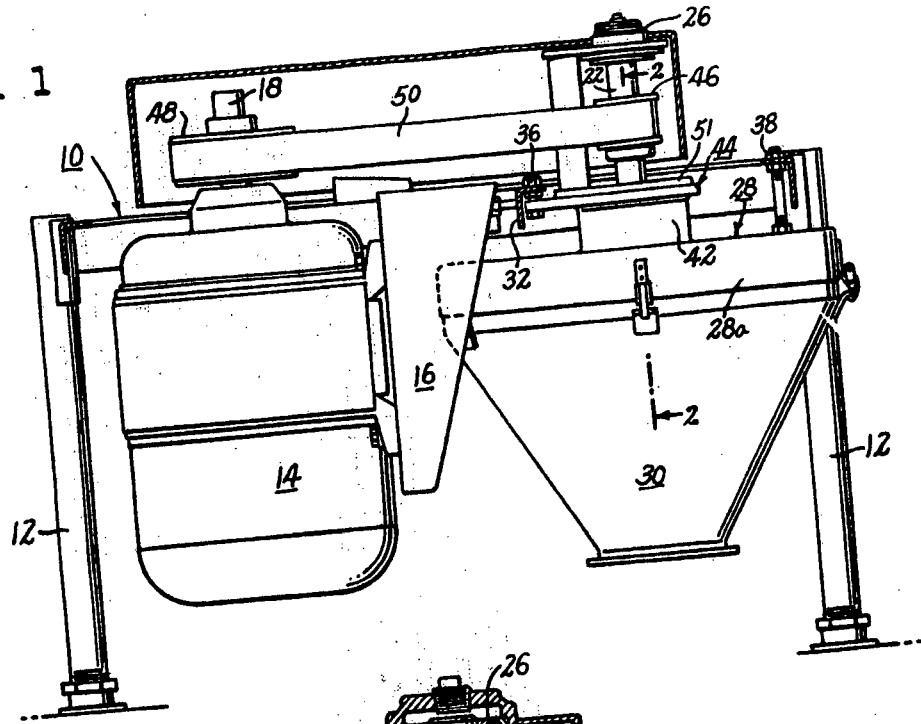
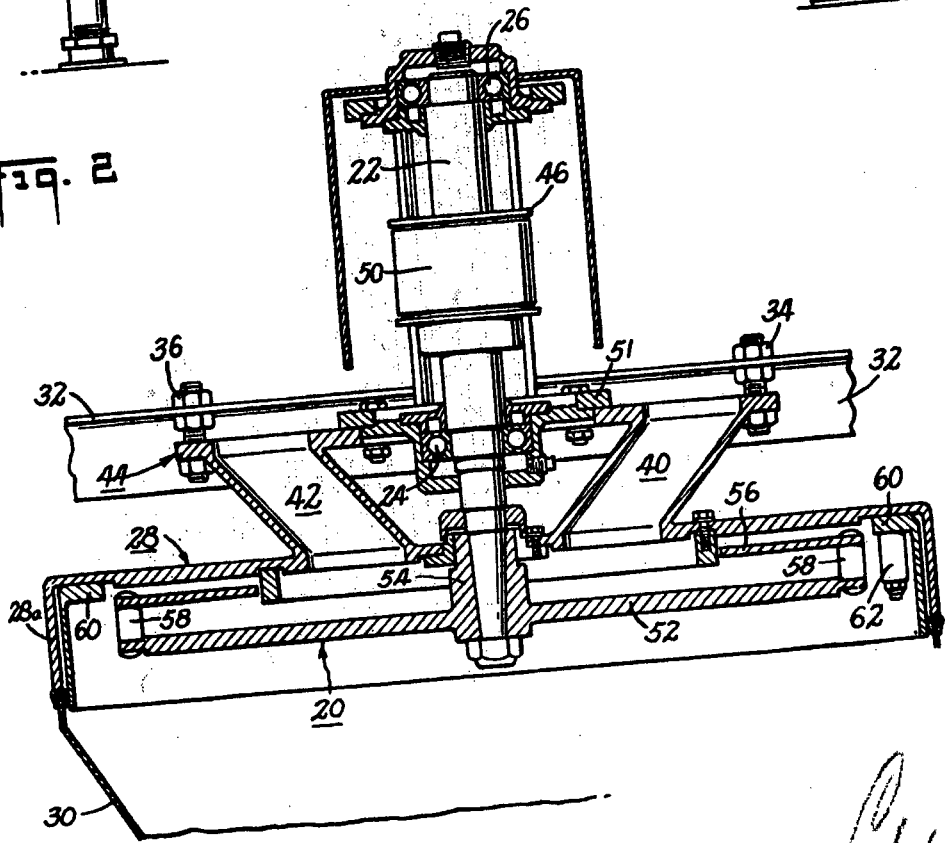


Fig. 2

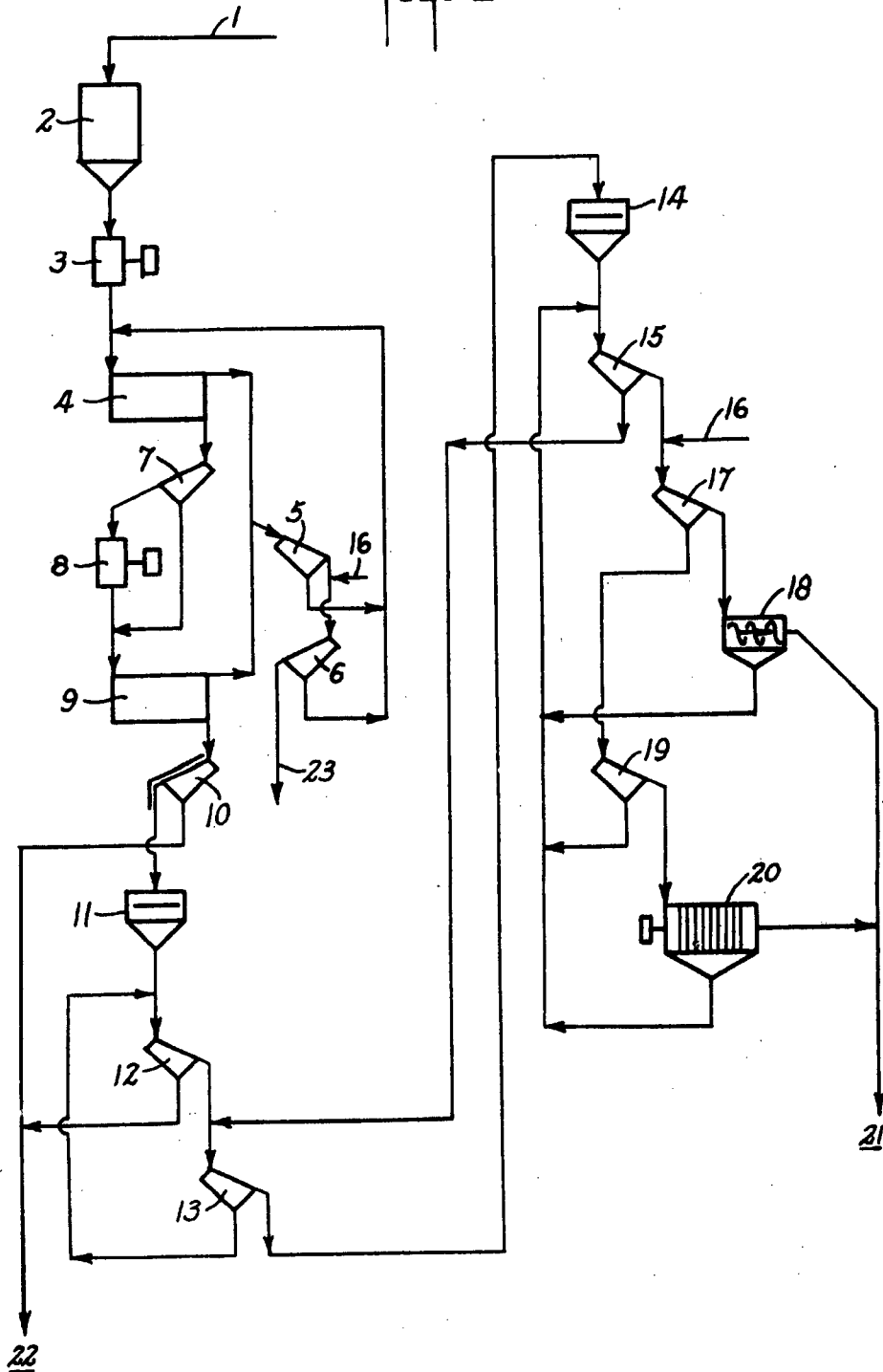


Carl



26 1430

Fig. 3

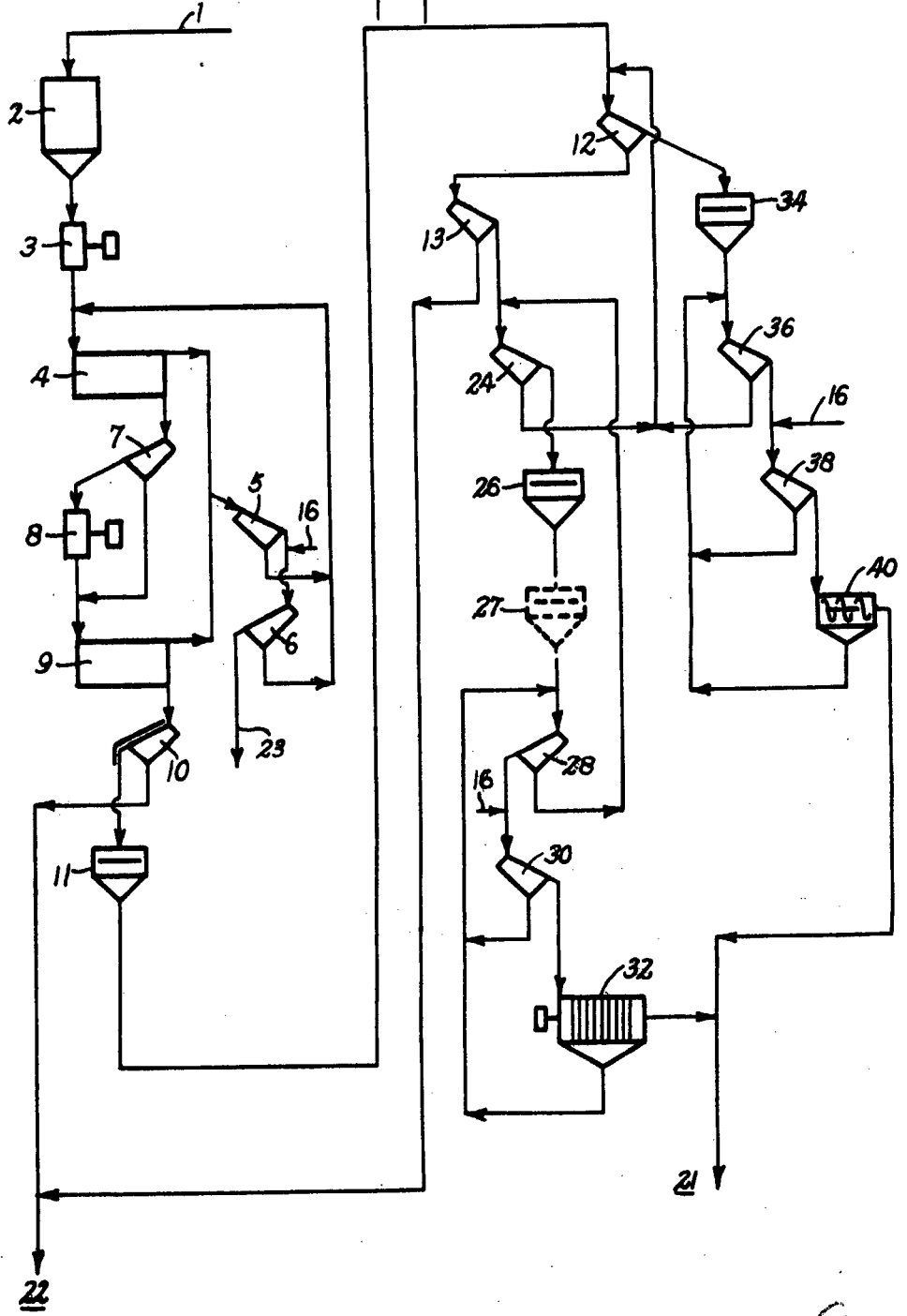


Handwritten signature or initials.



261430

Fig. 4



Art.