

Int. Cl. A 23 C

Nº 431.191

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: LEPRINO CHEESE MANUFACTURING COMPANY

RESIDENCIA: 1830 West 38th Avenue, DENVER, Colorado,

USA.

ENUNCIADO: UN PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE QUESO

DE PASTA FILATA.

Prioridad: Patente estadounidense n.º 407.808 del 19-10-73

l.a.

1 "Scamorza" se utilizan indistintamente. Existen dos tipos bajo
las normas estadounidenses, a saber, la Mozzarella o Scamorza
"normal" y "de gran humedad". La mozzarella (scamorza) normal
5 tiene un contenido en humedad del 52 al 60 % mientras que la
de baja humedad tiene un contenido superior al 45 % pero in-
ferior al 52 %.

El queso mozzarella o scamorza preparado a partir de
leche completa debe contener no menos del 45 % de grasa cal-
culado sobre los sólidos, que también es un requisito que de-
10 be cumplir el queso Provolone. El queso mozzarella o scamorza
parcialmente descremado debe contener no menos del 30 % de
grasa y hasta el 45 %. El término "queso de pizza" se refiere
especialmente al mozzarella o scamorza de bajo contenido en
humedad y puede prepararse a partir de leche completa o de
15 leche parcialmente descremada. Comercialmente, sin embargo,
la mayor parte del queso de pizza manufacturado en Estados
Unidos es un queso mozzarella de bajo contenido en humedad
y parcialmente descremado.

El proceso tradicionalmente italiano para la produc-
20 ción de queso mozzarella o scamorza, que todavía es practica-
do en Italia y hasta cierto punto en Estados Unidos, utiliza-
ba leche cruda de vaca (o leche de búfalo) como material de
partida sin pasterización ni adición de un cultivo iniciador(starter).
El fabricante de queso dependía del contenido indígena y va-
25 riable de bacterias productoras de ácido láctico en la leche.
Cuando no se obtenía una acidez suficiente en un tiempo razo-
nable de retención en las artesas queseras, la acidez del lo-
te de leche se reducía añadiendo vinagre. Después de la forma-
ción de la cuajada y el escurrido del suero, la cuajada se
30 lavaba con agua fría y se recogía en fardos para madurar.

1 Cuando se mantenía a temperaturas refrigeradas, la maduración
era escasa o nula y esto permitía sacar la cuajada del alma-
cén frío y mantenerla a una temperatura más alta a voluntad
para producir una cuajada lista para el mezclado con agua ca-
5 liente y el tratamiento de estiramiento. Por ejemplo, la cua-
jada podía prepararse en una planta independiente, ser mante-
nida bajo refrigeración allí y, a su debido tiempo, enviada
a plantas mezcladoras más pequeñas donde se mantenía a una
temperatura templada hasta que el pH interno de la cuajada
10 era suficientemente bajo para permitir efectuar eficazmente
la mezcla y el estirado. En este procedimiento tradicional,
que acabamos de describir, la retención en dos fases de la
cuajada, primero a una temperatura de almacenamiento más ba-
ja y después a una temperatura de maduración más alta, habi-
15 tualmente requería de 2 a 6 días. Por lo tanto, para operacio-
nes continuas de manufactura, el procedimiento tradicional
es poco satisfactorio.

Además, la conveniencia y finalmente la necesidad de
utilizar leche pasteurizada hizo necesario añadir a la leche
20 bacterias inocuas productoras de ácido láctico. Típicamente,
estas bacterias son del grupo láctico de Streptococcus, a sa-
ber, S. lactis y/o S. cremoris. Cuando se añadían estos cul-
tivos iniciadores y la cuajada se mantenía incluso a tempe-
raturas bajas, el pH interno de la cuajada tendía a descender
25 por debajo del intervalo deseable para la mezcla y el esti-
rado. Este problema fué estudiado alrededor de 1950 por el
Departamento de Industrias Lácteas, Universidad de Cornell,
Ithaca, New York. Los resultados de estas investigaciones se
encuentran en Kosikowsky, "The Manufacture of Mozzarella
30 Cheese From Pasteurized Milk", J. Dairy Sci. 34, 641-648

1 (1951). Los resultados experimentales registrados por
Kosikowsky confirmaron la falta de adecuación de los iniciadores
(starter) de ácido láctico para fabricar queso mozzarella a par-
tir de leche pasteurizada, cuando se deseaba mantener la cua-
5 jada del queso en un almacén refrigerado antes de mezclar.
Más específicamente, los resultados demostraron que el pH de
esta cuajada mantenida en almacenamiento refrigerado descen-
día hasta el intervalo de 4,8-5,1, que está por debajo del
pH óptimo para mezclar. Basándose en ensayos comparativos,
10 Kosikowsky propuso el uso de un iniciador caracterizado por
contener bacterias de S. faecalis. Con este cultivo iniciador,
el pH de la cuajada almacenada bajo refrigeración permanecía
a un valor muy superior al pH óptimo de mezcla, a saber, a un
pH del orden de 6,0-6,1. Esto permitía seguir el procedimien-
15 to tradicional: mantener la cuajada en almacenamiento refrige-
rado y retirar porciones de la cuajada, a voluntad, para una
segunda fase de maduración a temperatura más elevada para reducir
el pH al intervalo de mezcla (pH 5,3 a 5,5).

20 Por ello, algunos fabricantes de queso italiano uti-
lizaron el iniciador S. faecalis propuesto por Kosikowsky en
la fabricación de queso mozzarella por lo menos durante algún
tiempo, pero esta práctica no se mantuvo. Que nosotros sepa-
mos, un iniciador de S. faecalis no resulta satisfactorio pa-
ra la manufactura continua de queso para pizza. En lugar de
25 ello, habitualmente se mezclan diversos lactobacilos resisten-
tes al calor, como L. bulgaricus o L. helveticus y también el
S. thermophilus que se desarrolla a alta temperatura. Algunos
fabricantes de queso también han utilizado estreptococos del
30 grupo láctico (S. lactis y S. cremoris). (Véase Reinhold,
Italian Cheese varieties, pág. 18, Pfizer Monograph, vol. I,

1 1963).

5 En la patente estadounidense 3.531.297 de Kielsmeier y Leprino, se describe un procedimiento continuo para la ma-
nufactura de queso de pasta filata, como queso de pizza, uti-
lizando un cultivo iniciador mixto de S. lactis, S. thermo-
10 philus y L. bulgaricus. Como se describe en esta patente, el
pH interno de la cuajada después del calentamiento es aproxi-
madamente de 6,0-6,2. Después la cuajada se mantiene en gran-
des tanques de remojo en agua a una temperatura de 100-120^oF
(37,8-48,9^oC) hasta que el pH interno de la cuajada ha descen-
dido hasta un valor adecuado para la mezcla. Se ha encontrado
que este procedimiento se adapta bien a la operación continua
15 en la fábrica, especialmente utilizando equipo mezclador con-
tinuo, como el descrito en la patente estadounidense número
3.713.220 de Kielsmeier y Leprino. El procedimiento de Kiels-
meier y Leprino, aunque representa el mejor procedimiento con-
tinuo de la técnica anterior para la fabricación de queso mo-
zzarella o de pizza conocido por los presentes solicitantes,
20 presenta ciertos inconvenientes de procesado. Sin embargo,
antes de la presente invención, se ha progresado poco o nada
en la mejora de la manufactura continua del queso de pasta
filata.

25 En el procedimiento de Kielsmeier y Leprino, los gran-
des tanques de remojo de la cuajada aumentan los costes de
equipo y de espacio de la fábrica y el agua de remojo emplea-
da, que contiene lactosa, ácido láctico y otras sustancias,
contribuye considerablemente a los problemas de eliminación
de aguas residuales de una planta en funcionamiento.

30 Otra limitación práctica del proceso de Kielsmeier-
Leprino es que toda la operación de transformación desde la

1 artesa del queso hasta el mezclador, debe ser cuidadosamente
cronometrada, secuenciada y realizada de una forma práctica-
mente continua. En la práctica, esto significa que los ope-
rarios de la planta deben efectuar casi inmediatamente la
5 mezcla de la cuajada una vez terminado el remojo de la misma.
Por lo tanto, se ha considerado un objetivo interesante intro-
ducir en el procedimiento mejoras que permitan una mayor sepa-
ración entre las fases de preparación de la cuajada y mezcla
de la misma.

10 Otro objetivo interesante es reducir las variacio-
nes de un lote a otro de queso de pizza, es decir, conseguir
un producto más uniforme y constante. Por lo tanto, una de las
importantes ventajas de esta invención es que no solo permi-
te una separación sustancial entre las fases de preparación
15 y mezclado de la cuajada sino que también facilita la prepa-
ración de un producto más uniforme.

Las mejoras de esta invención se consiguen mediante
una nueva sucesión de operaciones. En particular, estas ope-
raciones consisten en someter la leche pasteurizada a la ac-
ción de un cultivo iniciador seleccionado, que proporciona
20 una cantidad efectiva de S. thermophilus y un Lactobacillus
que se desarrolla a alta temperatura, calentar la cuajada
a una temperatura que favorece el desarrollo de las bacte-
rias S. thermophilus y Lactobacillus y lavar la cuajada se-
parada con agua fría. La cuajada resultante puede ser alma-
25 cenada a una temperatura baja sin que el pH de la misma des-
cienda por debajo del valor óptimo de mezcla, aunque el pH
de la cuajada disminuye rápidamente hasta el pH conveniente
para la mezcla. Este descubrimiento resultó sorprendente des-
30 de dos puntos de vista. En primer lugar, porque el pH dismi-

1 nuía rápidamente durante el almacenamiento en frío y, en se-
gundo lugar, porque incluso con un almacenamiento prolongado,
el pH no disminuía hasta un valor indeseablemente bajo para
la mezcla. La explicación de estos resultados no se conoce
5 totalmente pero al parecer reside en la selección de un ini-
ciador que proporciona bacterias que crecen profusamente en
la artesa de queso y durante el calentamiento de la cuajada
y el lavado posterior de la cuajada con agua para extraer
las sustancias que pueden actuar como regulador del pH de la
10 cuajada.

Parece probable que aunque el almacenamiento a baja
temperatura de la cuajada detiene sustancialmente el creci-
miento de las bacterias productoras de ácido láctico, las
bacterias continúan elaborando ácido láctico mediante sus
15 procesos metabólicos normales. Además, como el crecimiento
de las bacterias es inhibido por la baja temperatura y dado
el carácter de la población bacteriana del queso en este mo-
mento, puede obtenerse fácilmente un pH comprendido entre
5,1 y 5,5. En realizaciones preferidas del procedimiento, el
20 pH durante el almacenamiento a baja temperatura de la cuaja-
da desciende rápidamente (dentro de las 24 horas) hasta un
valor del pH óptimo para la mezcla de prácticamente 5,2-5,4
y permanece estabilizado dentro de este intervalo, permitien-
do que la cuajada sea procesada sin necesidad de retenerla
25 o conservarla durante periodos variables de tiempo antes de
la operación de mezcla. Esta retención variable facilita y
hace más cómodo establecer programas cronométricos indepen-
dientes para la preparación de la cuajada y para la mezcla
de la cuajada. Sin embargo, no son necesarios largos tiempos
30 de almacenamiento, por ejemplo del orden de una o más semanas.

1 Otros objetos y ventajas seran descritos en la siguiente memoria detallada.

DIBUJO

5 Acompaña a esta memoria un dibujo que comprende un diagrama de flujo esquemático que ilustra la forma según la cual puede adaptarse la nueva sucesión de operaciones de procesamiento de esta invención a la manufactura mejcada de queso de pizza o de otros quesos del tipo de pasta filata.

MEMORIA DETALLADA

10 Este procedimiento puede emplearse para la manufactura de un queso de pasta filata que posee la fibrosidad típica de la pasta filata. Por lo tanto, el procedimiento implica la mezcla de la cuajada de queso (a un pH de mezcla apropiado) para comunicar una característica fibrosa al queso terminado.
15 La fibrosidad típica del queso de pasta filata se manifiesta por si misma especialmente durante la fusión del queso. El procedimiento de esta invención se adapta a la manufactura continua de queso mozzarella, tal como la mozzarella de bajo contenido en humedad, comúnmente denominado "queso de pizza".
20 En el sentido utilizado aquí, el término "mozzarella" comprende el queso mozzarella y el queso scamorza. En una realización preferida, el procedimiento se aplica a la manufactura de queso mozzarella de bajo contenido en humedad, parcialmente descremado.

25 El material de partida para este procedimiento es leche de vaca pasterizada, que puede ser leche completa o una mezcla de leche completa y leche descremada o leche normalizada desprovista de grasa. En general, el contenido en grasa, calculado sobre los sólidos de la leche, puede variar entre
30 30 y 45 % o mas, según la norma aplicable. Como en los proce-

1 dimientos de la técnica anterior, la leche pasterizada con un
contenido en grasa normalizado se introduce en una o más arte-
sas para la fabricación de queso. La leche se inocula con un
cultivo iniciador seleccionado que se desarrolla a alta tempe-
5 ratura. Para los fines de esta invención, el cultivo iniciador
puede contener cantidades efectivas de S. thermophilus y por
lo menos un Lactobacillus que se desarrolle a alta temperatu-
ra, como el L. bulgaricus y el L. helveticus. El término "de
desarrollo a alta temperatura" en el sentido utilizado aquí
10 designa las bacterias que se desarrollan favorablemente a tem-
peraturas de hasta 110-120°F (43,3-48,9°C). Puede haber pre-
sentes otras bacterias productoras de ácido láctico, como los
Streptococci del grupo láctico como S. lactis y S. cremoris.
Sin embargo, estas bacterias no son esenciales y, si están pre-
15 sentes, se emplean preferiblemente en proporciones menores
que las bacterias de desarrollo a alta temperatura. Al pare-
cer, la elección más adecuada es un cultivo iniciador consti-
tuido esencialmente por S. thermophilus en mezcla con S. bul-
garicus y/o L. helveticus. Las cantidades relativas de
20 S. thermophilus y de Lactobacillus de desarrollo a alta tem-
peratura, calculadas como número de células viables, puede os-
cilar entre 85 % de S. thermophilus y 15 % de Lactobacillus
y 35 % de S. thermophilus y 65 % de Lactobacillus. Sin embar-
go, las proporciones preferidas son de 80-45 % de S. thermo-
25 philus y 20-55 % de Lactobacillus, tal como L. bulgaricus,
L. helveticus o mezclas de los mismos.

Después de inocular la leche, se lleva a cabo el pro-
ceso de preparación de la cuajada en la forma habitual, com-
prendiendo las operaciones habituales de maduración, separa-
30 ción y corte. El resultado combinado de estas operaciones de

1 procesado en la artesa es convertir la leche en una mezcla
de cuajada y suero lista para el calentamiento. Con respecto
a los procesos realizados en la artesa como maduración, sepa-
ración y corte, podemos remitir a la bibliografía existente.
5 (Véase, por ejemplo, Reinbold, Italian Cheese Varieties, pag.
18-19, monografía Pfizer, vol. I, 1963).

Después de cortar la cuajada, se calienta la mezcla
de cuajada granulada y suero. Las temperaturas de calentamien-
to serán superiores a 100°F (37,8°C) e inferiores a 125°F
10 (51,7°C), seleccionándose la temperatura de forma que favorez-
ca el crecimiento de las bacterias formadoras de ácido lácti-
co a "alta temperatura" del cultivo iniciador, tales como tem-
peraturas comprendidas entre unos 105 y 120°F (40,6-48,9°C).
Parece que unas temperaturas de calentamiento del orden de
15 unos 110 a 115°F (43,3 a 46,1°C) son casi óptimas y, por lo
tanto, pueden ser empleadas para aprovechar al máximo las
ventajas de esta invención. Los tiempos de calentamiento pue-
den oscilar entre 15 y 45 minutos y habitualmente es ventajo-
so un tiempo de calentamiento de 20 a 30 minutos. Cuando se
20 desea reducir todavía más el pH de la cuajada, puede prolon-
garse el tiempo de calentamiento, continuando el uso de tem-
peraturas que favorecen el crecimiento del S. thermophilus
y del Lactobacillus. Una vez terminado el calentamiento, se
separan la cuajada y el suero. La cuajada granulada no se so-
25 mete a las operaciones de "cheddarización", utilizando ope-
raciones como inmersión, apilado, molienda, etc. Más bien,
la cuajada permanece en forma granulada y es procesada des-
pués sin cheddarización, como en el procedimiento Kielsmeier-
Leprino, descrito en la patente estadounidense 3.531.297.
30 Una vez terminado el calentamiento, el pH interno de la cua-

1 jada habitualmente será inferior al obtenido en la práctica
anterior. Aunque el pH de la cuajada en este momento puede
oscilar entre 5,6 y 6,2, es especialmente ventajoso un pH com-
5 prendido entre 5,6 y 5,9 y puede obtenerse fácilmente. Según
la extensión del calentamiento y la temperatura empleada, el
pH puede reducirse por debajo de 6,0 hasta un valor de
5,8 a 5,9.

La cuajada calentada granulada que se separa se la-
va después con agua a una temperatura más baja que la de la
10 cuajada para enfriarla. Por ejemplo, la temperatura del agua
de lavado puede oscilar entre 35 y 80°F (1,7 y 26,7°C) y pre-
feriblemente es inferior a 55°F (12,8°C) de manera que la tem-
peratura de la cuajada disminuya considerablemente durante
la operación de lavado. Sin embargo, la temperatura de la cua-
15 jada en este punto del proceso no es demasiado crítica. En ge-
neral, se prefiere que la cuajada sea enfriada por lo menos
hasta 60°F (15,6°C) durante su lavado.

El lavado de la cuajada granulada extrae al parecer
las sales reguladoras del pH y otros compuestos que pueden
20 ejercer un efecto regulador de las variaciones del pH, como
las causadas por el ácido láctico formado por las bacterias a
medida que se metabolizan. Por consiguiente, aparentemente el
lavado realiza una doble función de enfriar la cuajada y pre-
pararla para una posterior caída del pH durante el almacena-
25 miento en frío subsiguiente. Sin embargo, el lavado por sí
mismo no produce inmediatamente una disminución sustancial del
pH interno de la cuajada. De hecho, puede ser extraído algo de
ácido láctico junto con la lactosa y las sales reguladoras del
pH. El pH interno de la cuajada lavada, por lo tanto, será
30 superior a 5,5 y puede llegar a ser hasta de 6,0-6,2, aunque

1 la cuajada lavada no está entonces lista para mezclar. Preferiblemente, en este punto la cuajada debe tener un pH interno comprendido entre 5,6 y 5,9.

5 La cuajada lavada granulada se transfiere al almacenamiento retenedor, que típicamente se realiza en una nave fría. La temperatura de la cuajada puede ser reducida de nuevo al principio del almacenamiento en frío hasta llegar a la temperatura ambiente de almacenamiento. Durante la retención de la cuajada, no es conveniente congelarla y, por
10 lo tanto, la temperatura del aire de la nave o zona de retención debe ser superior a la temperatura de congelación de la cuajada. Aunque pueden utilizarse temperaturas del orden de 33 a 85°F (0,6 a 29,4°C), la temperatura del aire en la nave de almacenamiento normalmente se mantendrá por debajo de 65°F (18,3°C) y preferiblemente por debajo de 60°F (15,6°C), encontrándose la cuajada a la correspondiente temperatura. Parecen especialmente ventajosas unas temperaturas del aire y de la cuajada comprendidas entre 35 y 55°F (1,7 y 12,8°C). En una realización, las temperaturas del aire y de
15 la cuajada se mantienen prácticamente a 35-45°F (1,7-7,2°C). Durante el almacenamiento, la cuajada permanece en forma granulada suelta.

25 Una de las ventajas de este procedimiento es que puede variar el tiempo de retención, ya que, en efecto, la nave de almacenamiento en frío proporciona una interrupción de extensión variable entre la primera fase del proceso en la cual es producida la cuajada y la segunda fase del proceso cuando se mezcla la cuajada. Esta última se mantiene en condiciones de almacenamiento en frío hasta que el pH interno de
30 la misma ha descendido hasta un valor inferior a 5,5 adecuado

1 para las operaciones de mezcla y estirado de la cuajada para
obtener la fibrosidad de la pasta filata. Este descenso del
pH también indica que está siendo consumida lactosa adicio-
5 nal por las bacterias, lo que es ventajoso para producir un
queso de pizza bajo en lactosa. El tiempo de retención míni-
mo dependerá de la velocidad a la cual descienda el pH duran-
te el almacenamiento pero con las operaciones de procesado
descritas anteriormente, parece que pueden utilizarse unos
10 tiempos de retención muy cortos del orden de 8 a 12 horas.
Como con las operaciones de procesado de esta invención, el
pH de la cuajada tiende a estabilizarse a un valor adecuado
para la mezcla, el almacenamiento en frío puede prolongarse
durante periodos de 48 a 72 horas o más, aunque normalmente
15 el tiempo de almacenamiento estará comprendido entre 12 y
30 horas. Esto permite retener la cuajada durante una noche
y/o un día, lo que puede proporcionar una integración eficien-
te de las fases primera y segunda de producción sin requerir
una nave de almacenamiento en frío excesivamente grande. Si
se desea, la cuajada producida como se ha descrito puede ser
20 transportada en condiciones de almacenamiento en frío, por
ejemplo mediante vagones refrigerados, a otra fábrica para
la preparación del producto de queso final.

Aunque la cuajada puede mezclarse a valores del pH
comprendidos entre 5,1 y 5,5, el pH de mezcla preferido es
25 de 5,2 a 5,4 prácticamente. Por lo tanto, una característica
extraordinariamente favorable del procedimiento de esta inven-
ción es que el pH tiende a descender durante el almacenamien-
to en frío hasta un valor óptimo para el estirado, es decir,
hasta un pH de aproximadamente $5,3 \pm 0,1$ unidades de pH.

30 Una vez completado el almacenamiento en frío, indi-

1 cado por el descenso apropiado del pH hasta el valor de mez-
cla, la cuajada granulada está dispuesta para el procesado
posterior. Para preparar la cuajada para ser mezclada, es con-
5 veniente aumentar la temperatura de la misma poniéndola en
contacto con agua caliente y después transferir la cuajada a
una unidad mezcladora, que puede ser del tipo descrito en la
patente estadounidense 3.713.220 de Kielsmeier-Leprino. Esta
operación es facilitada por la forma granulada de la cuajada.
10 Más adelante, en relación con el ejemplo sobre el diagrama
de flujo, se darán más detalles de la segunda fase del pro-
cedimiento.

EJEMPLO DEL DIAGRAMA DE FLUJO

15 Considerando ahora el diagrama de flujo del dibujo
que acompaña a esta memoria, se observa un tanque de reten-
ción 10 para recibir la leche que ha de ser procesada que,
como se ha indicado, puede ser leche completa cruda o una mez-
cla de leche completa y leche descremada. La leche de vaca
cruda se pasa a un tanque pasterizador 11. Cuando sea neces-
20 rio, puede ajustarse el contenido de grasa de la leche, por
ejemplo mediante el uso de un separador centrífugo para sepa-
rar parte de la nata o por adición de más leche descremada
para reducir el contenido en grasa. La leche se carga en una
multiplicidad de artesas de fabricación de queso. En la ilus-
25 tración dada, se muestra una batería de 5 artesas de fabrica-
ción de queso (12a-12e). Pueden cargarse dos o más artesas
cada vez con leche, pero habitualmente el procesado del queso
en las artesas se realiza consecutivamente. Los tiempos em-
pleados deben ser tales que por lo menos dos y habitualmente
30 tres artesas estén listas para descargar la mezcla de cuajada
y suero dentro de un periodo de tiempo de 0,5 a 2 horas, per-

1 mitiendo con ello procesar la cuajada procedente de más de una artesa, como se explicará más adelante.

5 En las artesas de queso se agrega un cultivo iniciador seleccionado como se ha descrito antes. Para los fines de esta invención, es importante que el iniciador contenga una cantidad efectiva de S. thermophilus y un Lactobacillus de desarrollo a alta temperatura. Después la leche se somete a las operaciones habituales de maduración, separación y cortado. La mezcla de cuajada cortada (gránulos de cuajada) y suero contenida en las artesas se somete luego a calentamiento. Se sobreentiende que las artesas 12a-12e están provistas de los medios adecuados para calentar su contenido y para agitar la leche y/o la mezcla de cuajada y suero que contienen. Para los fines de esta invención, se emplean las temperaturas de calentamiento que son favorables para el desarrollo de las bacterias que crecen a alta temperatura. En general, el tiempo y la temperatura para la operación de calentamiento son los que ya se han descrito anteriormente.

15 Una vez completado el calentamiento, la mezcla de cuajada y suero se transfiere (por bombeo) a un separador de cuajada, que comprende un filtro rotatorio 14 montado sobre un tanque 13 cuya parte superior está abierta. El suero escurre a través del filtro 14 en el tanque 13 y la cuajada se pasa al extremo de alimentación de un tanque mezclador enfriador 15. Este tanque está provisto de un agitador de eje con una multiplicidad de brazos mezcladores separados. Se introduce agua fría en el tanque 15 para mantener la cuajada granulada en suspensión, enfriar la cuajada y al mismo tiempo extraer de la misma los compuestos reguladores del pH. Preferiblemente, el tanque 15 es de tamaño suficiente para que pueda

20

25

30

1 contener por lo menos dos y de preferencia tres lotes de cua-
jada al mismo tiempo, es decir, la cuajada procedente de por
lo menos dos o tres de las artesas de queso. Con esta dispo-
sición, a medida que la cuajada es enfriada y extraída en el
5 tanque 15, también es entremezclada y se obtiene una mezcla de cua-
jadas constituida por las cuajadas procedentes de varios
lotes.

Después de que la cuajada ha sido suficientemente
enfriada, extraída y entremezclada, se saca por el extremo de des-
10 carga del tanque 15 y se transfiere (por bombeo) a un separa-
dor de cuajada, que comprende un filtro rotatorio 18 y un
tanque 17 de recogida de agua situado debajo. El agua de la-
vado escurre a través del tamíz 18 y se saca del tanque 17
mientras que la cuajada escurrida y enfriada se introduce en
15 una serie de depósitos de almacenamiento 19. Los depósitos
19 llenos de mezcla de cuajada granulada suelta se pasan a
una nave de almacenamiento en frío 20. En la nave 20, la cua-
jada contenida en los depósitos se mantiene a las temperatu-
ras y durante los tiempos anteriormente descritos. Después de
20 que el pH de la cuajada almacenada ha descendido hasta un va-
lor adecuado para mezclar, los depósitos 19 pueden ser saca-
dos de la nave de almacenamiento en frío y volcados en el ex-
tremo de alimentación de un tanque mezclador calentador 21.
Se suministra agua caliente al tanque 21 y, asimismo, en la
25 medida necesaria, se inyecta vapor de agua para mantener la
temperatura deseada. El agua suspende la cuajada granulada
dentro del tanque 21 y este tanque va provisto de un mezcla-
dor de eje giratorio 22. Preferiblemente, el tanque 21 es de
tamaño suficiente para poder introducir y mezclar de una sola
30 vez la cuajada procedente de una multiplicidad de lotes dife-

1 rentes o de mezclas de lotes diferentes. Con ello se consigue
un entremezclado todavía más homogéneo y así se aumenta la uniformi-
dad de la mezcla de cuajadas. Una vez completado el calenta-
5 miento, la mezcla de cuajada y agua se transfiere (por bom-
beo) a un separador de agua que comprende un filtro rotatorio
24 y un tanque 23 de recogida de agua situado debajo. El agua
escurre a través del filtro para ser sacada del tanque 23 y
la cuajada granulada caliente escurrida se introduce en un
aparato mezclador-estirador continuo que comprende un tanque
10 de alimentación y una porción 25, una sección convergente ha-
cia abajo 26 y una sección de área restringida 27. A lo lar-
go del fondo del mezclador-estirador, se dispone un transpor-
tador de tornillo giratorio 28. Se mantiene agua caliente den-
tro del mezclador y se dispone de medios para introducir vapor
15 de agua para mantener la temperatura más adecuada para la mez-
cla y estirado de la cuajada.

Como se ha descrito en la patente estadounidense
3.713.220 de Kielsmeier-Leprino, el transportador 28 mueve la
cuajada hacia el extremo de descarga del mezclador, al mismo
20 tiempo que permite que se produzca cierta recirculación den-
tro de la sección convergente 26. En el extremo de salida de
la sección restringida 27, se dispone una placa de contrapre-
sión 29, que controla la presión dentro de la sección mezcla-
dora de la unidad. La cuajada mezclada fluye alrededor de la
25 cara externa de la placa de contrapresión 29 pasando a un tu-
bo 31 moldeador-extrusor. Para más detalles relativos al fun-
cionamiento del aparato mezclador-estirador, remitimos a la
citada patente estadounidense 3.713.220.

30 Pueden formarse bloques de la cuajada mezclada y es-
tirada por diversos métodos. En la ilustración dada, la cua-

1 jada se extruye por el extremo del tubo moldeador 31 y las
piezas se cortan a la longitud deseada mediante una cortado-
ra 32. Los bloques de queso cortados se depositan sobre una
cinta transportadora 33 o se introducen directamente en salmuer
5 ra fría. Para afirmar y salar los bloques de queso, pueden ser
retirados del extremo de descarga de la cinta transportadora
33 y depositados en hileras transversales a través del tanque
34 que está lleno de salmuera fría (agua saturada con cloruro
sódico). Los bloques flotan sobre la salmuera y se mueven a
10 lo largo de la parte superior del tanque de salmuera mientras
están siendo enfriados y salados. El tanque de salmuera puede
ser de longitud suficiente para combinar las operaciones de
salado y enfriamiento, permitiendo que los bloques de queso
sean sacados del extremo de descarga del tanque de salmuera
15 ya dispuestos para su almacenamiento, que puede comprender
operaciones de envoltura, cortado en rodajas y embalaje y
otros procedimientos.

Ciertos tipos de queso de pasta filata, como el Pro-
volone, pueden ser procesados todavía más por curado y/o ahu-
20 mado. Sin embargo, el queso de pizza, tal como el queso mozza-
rella parcialmente descremado y de poco contenido en humedad,
normalmente no es curado.

EJEMPLO DE LAS CONDICIONES DEL PROCEDIMIENTO

25 Un lote típico de leche puede estar constituido por
10.000 libras (4540 kg), que puede ser una mezcla de leche
completa y leche descremada que ha sido pasteurizada y norma-
lizada. En el momento de cargar en las artesas de queso, las
condiciones representativas serían una temperatura de 90°F
30 (32,2°C), pH 6,56, acidez valorable 0,16 % y 1,7 % de grasas
de la leche.

1 A la leche contenida en las artesas de queso se añade de 1 a 2 % (v.g. 1,5 %) (calculado sobre el peso de la
leche) de un cultivo iniciador mixto constituido por 50-80 %
de S. thermophilus y 50-20 % de L. bulgaricus. Habitualmente
5 lo más adecuado es que la proporción de S. thermophilus sea superior a la proporción de L. bulgaricus, por ejemplo mezclas conteniendo de 3 a 4 partes de S. thermophilus por cada parte de L. bulgaricus. Se deja que la leche madure durante unos 30 minutos y después la cuajada se solidifica agregando
10 un agente coagulante, tal como cuajo, un coagulante microbiano o una mezcla de cuajo y pepsina. Por ejemplo, puede añadirse una mezcla de cuajo y pepsina en la proporción de 2 onzas por cada 1000 onzas de leche (2 g por cada 1000 g).

15 Después la cuajada se corta en trozos cuadrados de aproximadamente 1/4" (6,3 mm) de lado, produciendo así una cuajada granulada. La operación de cortado dura típicamente unos 15 minutos. A continuación se calienta la mezcla de cuajada y suero, empezando el calentamiento aproximadamente 25 minutos después de solidificada la cuajada y continuándose
20 durante unos 15 minutos a 114-115°F (45,6-46,1°C). Aproximadamente una hora después de la solidificación, se saca por bombeo el 50 % del suero libre de la artesa y la mezcla de cuajada y suero restante se saca después de transcurridas aproximadamente 1-1/4 a 1-1/2 horas después de la solidificación.
25 La cuajada calentada presenta típicamente un pH de alrededor de 5,7 a 5,9.

30 La cuajada granulada se separa del suero y se enfría a unos 55°F (12,8°C) filtrándola sobre agua fría. Cuando la cuajada se mezcla con agua, pueden añadirse cuajadas procedentes de diferentes lotes para producir una mezcla de cuajadas.

1 Después de enfriar y extraer el ácido y las sales reguladoras
de la cuajada, ésta o la mezcla de cuajadas se filtra sobre
unos depósitos, siendo separada el agua de lavado y la cuaja-
da granulada escurrida se guarda en los depósitos para su alma-
5 cenamiento a baja temperatura. En este momento del proceso,
la cuajada tendrá un pH interno de 5,7 a 5,8 aproximadamente,
es decir, prácticamente el mismo pH que cuando se introduce
en el tanque de lavado.

Típicamente, la cuajada se mantiene en almacenamien-
10 to a baja temperatura durante 24 horas a 40°F (4,4°C). Para
entonces, el pH de la cuajada ha descendido hasta aproximada-
mente 5,3-5,4. Entonces la cuajada está dispuesta para ser
mezclada. Si se desea, sin embargo, puede almacenarse duran-
te más tiempo. Al día siguiente, la cuajada se vuelca de los
15 depósitos en una artesa calentadora y se lleva a una tempera-
tura de unos 95-110°F (35-43,3°C). La mezcla de cuajada gra-
nulada y agua caliente puede separarse o bien la cuajada ca-
liente puede transferirse a un mezclador. En el mezclador, la
cuajada se amasa y estira para producir la fibrosidad de la
20 pasta filata. Puede obtenerse un mezclado satisfactorio a
temperaturas tan bajas como 135-140°F (57,2-60°C).

Cuando la cuajada mezclada se extruye a través de
un tubo, el tubo puede tener una sección próxima a la deseada
para el queso acabado. Este procedimiento de extrusión suele
25 producir una "piel" deseable sobre la cara externa del bloque
de queso, que después se corta de la longitud deseada. Si se
desea, el queso puede ser extruido directamente en un tanque
de salmuera y luego cortado a la longitud deseada una vez que
el queso se ha enfriado. Con esta disposición, la salmuera
30 inicial puede mantenerse a unos 10°F (-12,2°C). A continuación,

1 los bloques de queso solidificado pueden ponerse en contacto
con una solución de salmuera a una temperatura más alta, por
ejemplo 32°F (0°C).

5 Alternativamente, el queso mezclado puede ser extruí-
do en moldes normales y los moldes expuestos a la salmuera a
20°F (-6,7°C) durante 5 minutos y después el queso puede sa-
carse de los moldes. Las dimensiones de los bloques de queso
quedan fijadas al sacarlos de los moldes y estos bloques pue-
den ser posteriormente expuestos a la salmuera a aproximada-
10 mente 32°F (0°C). La temperatura equilibrada del tanque de
salmuera, es decir, la temperatura después de que se ha alcan-
zado el equilibrio entre los bloques de queso calientes y la
salmuera fría, debe mantenerse por debajo de 60°F (15,6°C) y
preferiblemente por debajo de 55°F (12,8°C).

15 Se cree que algunas de las ventajas del procedimiento;
de fabricación de pasta filata de esta invención pueden obte-
nerse en conexión con la producción de otras clases de queso,
como los quesos Jack, Muenster y Colbi. En particular las carac-
terísticas del procedimiento consistentes en utilizar unos tan-
20 ques mezcladores mas frios, como el tanque 15 y/o los tanques
mezcladores calentadores como el tanque 21, permitirán obtener
un producto más uniforme. Como ya se ha dicho, de esta forma
puede mezclarse la cuajada procedente de diversos lotes. Ade-
más, con respecto a la producción de otros quesos, así como
25 de pasta filata, se cree que será ventajoso mantener la cua-
jada en almacenamiento antes de continuar el procesado.

30 Todavía otra característica de este procedimiento es
que, con los tanques mezcladores, como los tanques 15 y 21,
puede introducirse sal (NaCl) u otros aditivos y mezclarse
con la cuajada. De esta manera, puede obtenerse un mayor con-

1 trol de las características del queso, tales como modifica-
ción del pH, características de cuerpo, proporción de sal y
aroma. En la producción de queso de pasta filata, no solo -
5 puede añadirse sal en los tanques mezcladores 15 y 21, si -
se desea, sino que también la sal puede ser introducida en
el agua de la mezcladora. La adición de sal en la mezclado-
ra reduce el tiempo requerido para que la salmuera empape el
queso moldeado para obtener proporciones de sal adecuadas.

10 En resumen, la Patente de Invención que se soli-
cita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de queso de -
pasta filata, la combinación de operaciones que consiste -
en:

15 (a) inocular uno o varios lotes de leche de vaca
pasterizada con un cultivo iniciador de pasta filata que pro-
porciona una cantidad efectiva de S. thermophilus y por lo
menos un Lactobacillus de desarrollo a alta temperatura;

20 (b) convertir el lote o los lotes de leche en -
una o unas mezclas de cuajada y suero;

(c) calentar la o las mezclas de cuajada y sue-
ro independientemente a una temperatura que favorezca el de-
sarrollo del S. thermophilus y del Lactobacillus citados;

25 (d) separar del suero la o las cuajadas granula-
das calientes resultantes, teniendo dicha o dichas cuajadas
un pH interno superior a 5,5 e inferior a 6,2;

(e) lavar y enfriar la cuajada granulada separa-
da poniéndola en contacto con agua a una temperatura menor -
que la de la cuajada y

30 (f) mantener la o las cuajadas granuladas, lava

 30

1 das y enfriadas, a una temperatura que no produzca la conge-
lación pero inferior a 65°F (18,3°C), hasta que el pH inter-
no de la cuajada haya descendido a un valor inferior a 5,5
5 adecuado para mezclar y estirar la cuajada para obtener la
fibrosidad de la pasta filata.

2. Un procedimiento según la Reivindicación 1,
donde el citado cultivo iniciador contiene Lactobacillus se-
leccionados entre L. bulgaricus y L. helveticus y mezclas de
los mismos.

10 3. Un procedimiento según la Reivindicación 1,
donde dicha cuajada separada, calentada tiene un pH interno
de 5,6 a 5,9 y dicha cuajada lavada y enfriada se mantiene -
a una temperatura inferior a 55°F (12,8°C) hasta que el pH -
interno es prácticamente de 5,2 a 5,4.

15 4. Un procedimiento según la Reivindicación 1,
caracterizado porque dicha cuajada en (d) tiene un pH interno
de 5,6 a 5,9 y porque en (f) se mantiene su temperatura infe-
rior a 60°F (15,6°C) hasta que el pH interno de la cuajada -
haya descendido hasta prácticamente 5,2-5,4, de manera que -
20 dicha cuajada quede preparada para mezclar.

5. Un procedimiento según las Reivindicaciones
1 y 4, donde dicho cultivo iniciador contiene también Lacto-
bacillus seleccionados entre L. bulgaricus y L. helveticus y
mezclas de los mismos.

25 6. Un procedimiento según las Reivindicaciones
1 y 4, donde dicho cultivo iniciador está constituido esen-
cialmente por una mezcla de S. thermophilus y L. bulgaricus.

7. Un procedimiento según las Reivindicaciones
1 y 4, donde dicha cuajada se mantiene a una temperatura de
35 a 50°F (1,7 a 10,0°C) hasta que el pH interno de la cuaja

1 da ha descendido a 5,2-5,4 prácticamente.

5 8. Un procedimiento según la Reivindicación 1, donde dicha mezcla de cuajada procedente de una multiplicidad de lotes se introduce en otro tanque después de completado el periodo de dicho almacenamiento y se pone en contacto con agua caliente mientras se continua entremezclando dicha cuajada procedente de una multiplicidad de lotes.

10 9. Un procedimiento según la Reivindicación 1, donde dicha cuajada enfriada y lavada se introduce en una multiplicidad de depósitos separados para el dicho almacenamiento y después los depósitos de cuajada procedentes de diferentes lotes de leche se introducen en un tanque de calentamiento y allí se ponen en contacto con agua caliente, mientras son entremezclados para mezclar todavía más las cuajadas procedentes de diferentes lotes.

15 10. Un procedimiento según las reivindicaciones anteriores donde dichos lotes de leche son simultánea pero separadamente convertidos en lotes de cuajada calentada, caracterizado porque consiste en lavar, enfriar y entremezclar simultáneamente la cuajada calentada procedente de una multiplicidad de dichos lotes para producir una mezcla de cuajada granulada e interrumpir el posterior procesado de dicha mezcla granulada por almacenamiento de la misma en una nave fría durante 8 a 72 horas antes de continuar el procesado de dichas cuajadas mezcladas.

20 11. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde la cuajada entremezclada se mantiene en la nave fría durante un periodo de 20 a 30 horas.

25 30 12. Un procedimiento según la Reivindicación 10, donde dichos lotes de leche se convierten por adición de -

1 una cantidad efectiva de S. thermophilus y un Lactobacillus
de desarrollo a alta temperatura a la leche antes de la madu-
ración y del calentamiento de la cuajada.

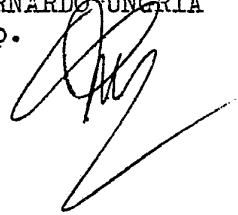
5 13. Un procedimiento según las Reivindicacio-
nes 1 y 10, donde dichos lotes de leche se convierten añá-
diéndoles una mezcla de bacterias productoras de ácido lác-
tico antes de la maduración y del calentamiento de dicha cua-
jada, estando constituida dicha mezcla de bacterias esencial-
mente por S. thermophilus y L. bulgaricus.

10 14. Un procedimiento según las Reivindicacio-
nes 1 y 10, donde dicho queso es queso de pizza.

15 15. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la patente de invención que se solicita
por: UN PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE QUESO DE PASTA FILA
TA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de veintiseis pá-
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

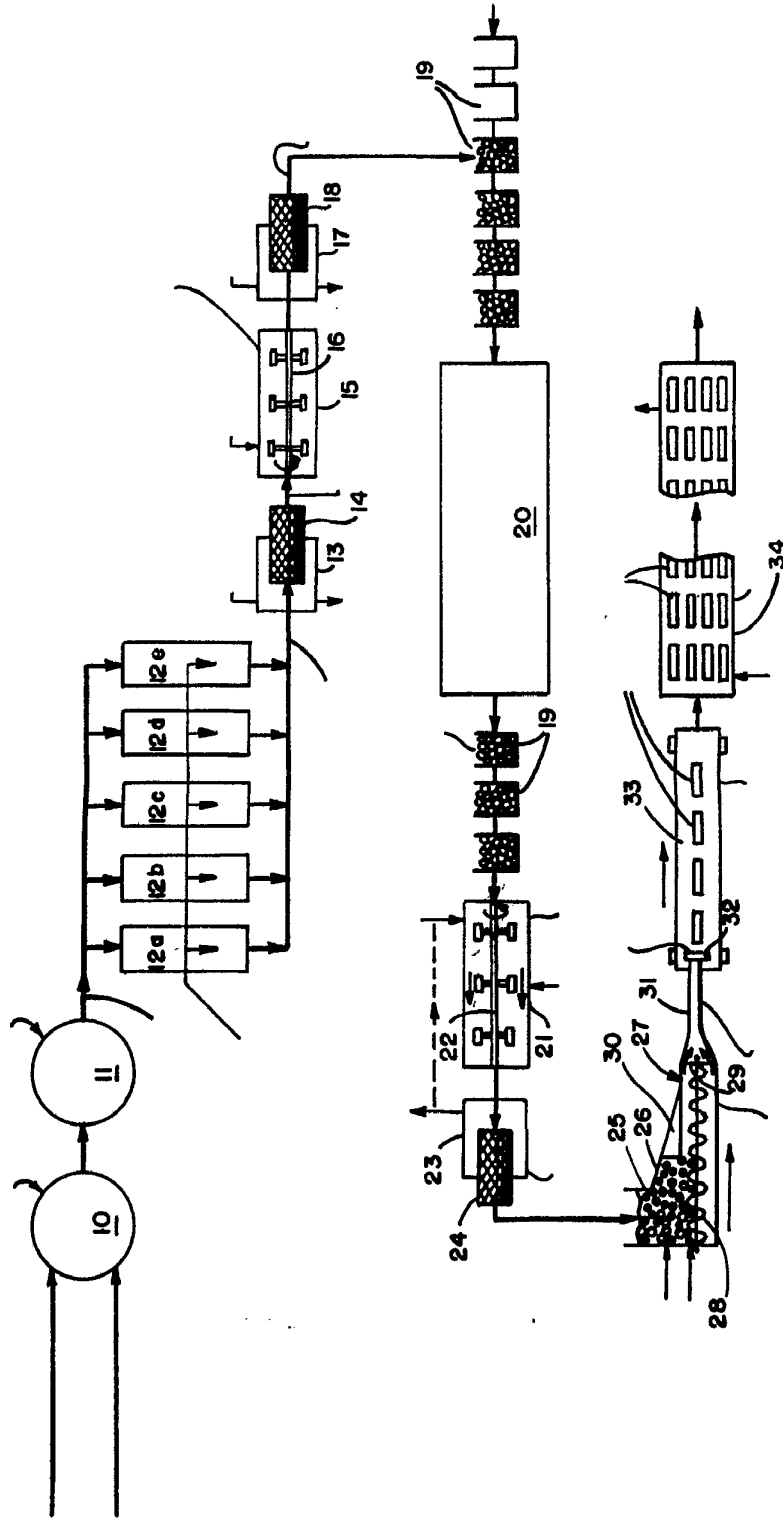
20 Madrid, 19 Octubre 1.974
BERNARDO UNGRIA
P.P.



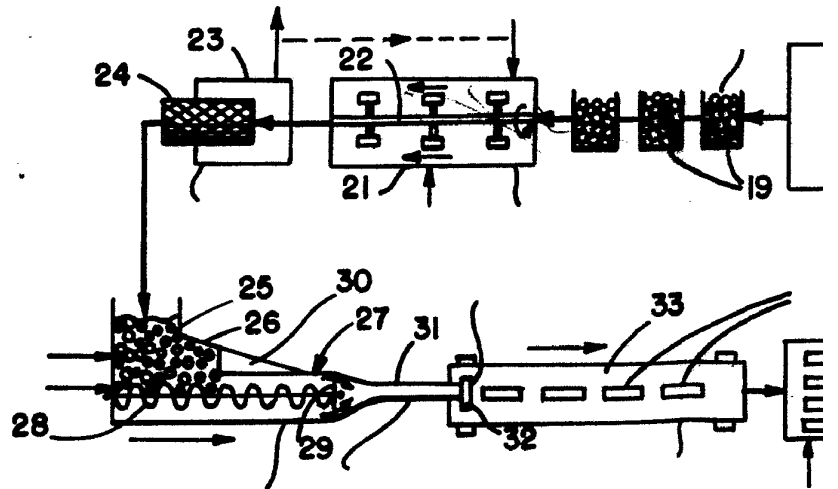
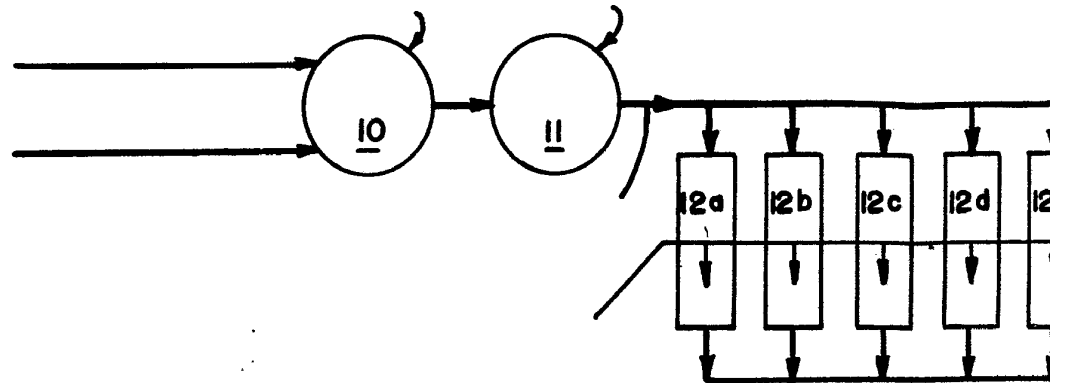
25

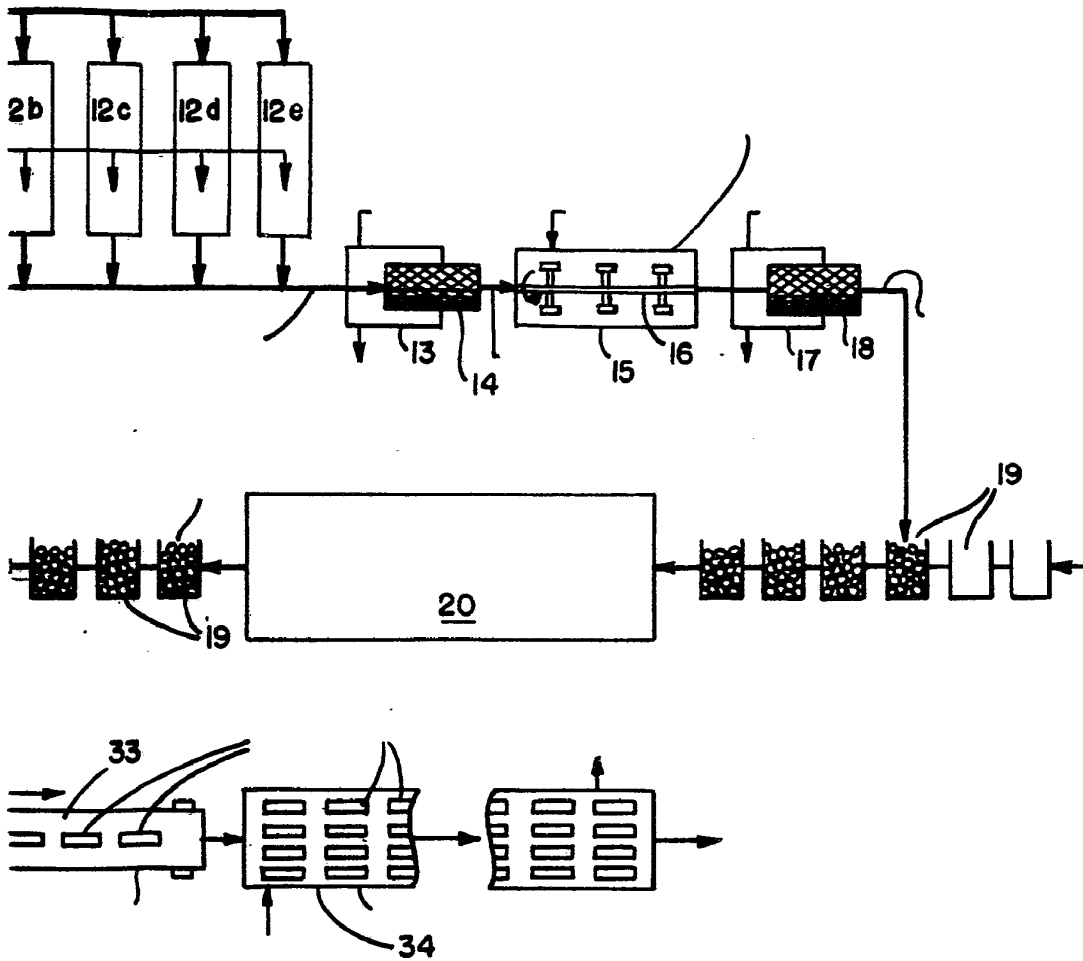
30





ESCALA VARIABLE
Madrid, 19 de octubre de 1.974
BERNARDO UNGRIA
p.p.





ESCALA VARIABLE
Madrid, 19 de octubre de 1.974

BERNARDO UNGRIA
p.p.