

334389



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 10 de diciembre de 1966, con el núm. 334.389

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de BELOIT CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en Beloit, Wisconsin, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE MANTENER A UN VALOR PREDETERMINADO UNA FUNCION VARIABLE DE UN APARATO DE TRATAMIENTO DE MATERIAL".-

Este invento se refiere a un método y un aparato --  
nuevos y mejorados para controlar el funcionamiento de un  
dispositivo para trabajar material. De un modo más concreto,  
el presente invento se refiere a un nuevo método de --  
5 control de tratamiento en refinadora, en que una variable  
del proceso es medida para obtener una primera señal de --  
control, que se usa luego juntamente con una segunda señal  
de control instantánea obtenida de la refinadora o del pro



pio elemento de control final, y en que dicha primera señal de control se usa para controlar o modificar la acción correctora obtenida de dicha segunda señal de control instantánea.

5 El presente invento es aplicable en particular a dispositivos para desfibrar o refinar material, para materiales tales como pasta de papel, en que la operación de refinamiento es controlada de acuerdo con la cantidad de trabajo absorbida por el material en la refinadora, medida por un cambio en el estado del material que es hecho pasar a través de la refinadora.

10 El control de la calidad del producto final de una operación de refinamiento puede efectuarse por diversos métodos de control tales como, por ejemplo, los descritos en la patente para los EE.UU. Re 24.185 y en la patente para los EE.UU. 2.699.095. La patente para los EE.UU. Re 24.185 describe un sistema de control en el cual se mide la energía consumida por el motor de accionamiento, y en el cual se ajusta el espaciamiento entre los elementos de refinamiento de acuerdo con la variación en el consumo de energía del motor. Los elementos de refinamiento se ajustan de tal manera que se mantenga constante el consumo de energía del motor. El inconveniente de este sistema es que no compensan los cambios en la carga del motor, ocasionados por variaciones en el flujo a través de la refinadora. Por otra parte, al mantenerse constante la potencia del motor no se toma en consideración el efecto del desgaste de los elementos de refinamiento ni las variaciones en consistencia y/o en otras variables del material alimentado al aparato de refinar. El sistema incluye además ajuste independiente del espaciamiento entre los ele



mentos de refino de acuerdo con una medida del drenaje de agua a través de la pasta en una etapa subsiguiente del tratamiento. El gran retardo en tiempo que implica tal medida de depuración de la pasta no es tolerable hoy día en las --  
5 operaciones de refino.

La patente para los EE.UU. 2.699.095 propone la medida del aumento en la temperatura de la pasta para fabricación del papel a medida que ésta pasa a través de la refinadora, con lo que los elementos de refino son espaciados, cada uno con relación al otro, en función del aumento de temperatura. El inconveniente de este sistema es que el control por el aumento de la temperatura, por sí solo, no toma en consideración los cambios en el caudal de flujo a través de la refinadora ni los cambios en la consistencia de la pasta para la fabricación del papel. Otro inconveniente del control de la refinadora por el aumento de temperatura, es que el tiempo de respuesta es excesivamente largo, debido principalmente a la incapacidad para medir instantáneamente un cambio de temperatura que es debido esencialmente a la ineficacia de la transferencia de calor desde la --  
10 pasta para la fabricación de papel, u otro material, al dispositivo para medir la temperatura.

Se conoce un tercer método de control de refinadora, con el nombre de sistema de control de presión constante. El sistema de presión constante está basado en el principio de mantener una presión preestablecida entre los elementos de refino para obtener una intensidad uniforme de acción de refino. No obstante, las variaciones en la presión de entrada a la refinadora y los cambios en el flujo a través de la refinadora hacen preciso un cambio en el punto es  
15  
20  
25  
30



tablecido de control de presión para mantener condiciones uniformes de refino.

Un sistema de control ideal para una refinadora de pasta de papel, no solamente ajustaría el espaciamiento de los elementos de refino en función de variables del tratamiento, sino que controlaría además la cantidad y la velocidad de ajuste mediante una medida directa del espaciamiento de los elementos a medida que se ajusta el espaciamiento. Tal medida del espaciamiento de los elementos podría hacerse uniendo un potenciómetro de corredera al propio elemento o a su mecanismo de ajuste. No obstante, tal medida del espaciamiento de los elementos no resulta práctica, debido al desgaste en los elementos de refino y a otras variables dinámicas y consideraciones de diseño.

De los tres sistemas de control descritos en lo que antecede, ha demostrado la experiencia práctica con refinadoras de pasta para fabricación de papel que el más promotor parece ser el de control de la refinadora por el aumento de la temperatura. Como se ha señalado en lo que antecede, sin embargo, la medida del aumento de la temperatura representa un consumo de tiempo, y sólo puede usarse eficazmente cuando se han provisto medios para producir una señal correctora instantánea obtenida de la refinadora o del propio elemento de control final, y de la cual la intensidad y la duración son controladas finalmente por el aumento en la temperatura de la pasta para fabricación de papel.

El concepto de control de refinadora por aumento de temperatura se sirve del principio de que una cantidad dada de energía aumentará la temperatura de un material que



5        está siendo tratado en una cantidad definida. Puesto que -  
la pasta para fabricación del papel, cuando es tratada en  
la zona de preparación de la pasta, tiene una consistencia  
definida en el margen desde el 3% al 5% de fibras en sus--  
10        pensión en agua, puede calcularse la cantidad de energía -  
requerida por peso unitario de volumen de fibra, conocien-  
do la consistencia. A medida que se aumenta el flujo a tra-  
vés de la refinadora, la cantidad de energía adicional re-  
querida para mantener un aumento de temperatura dado de la  
15        mezcla de fibras y agua, estará en proporción directa con  
el aumento de flujo. Podemos suponer, para fines prácticos,  
que la consistencia (relación de fibras a agua) de la sus-  
pensión es relativamente constante, ya que el material es  
normalmente bombeado a la refinadora desde un gran cajón -  
15        de reserva, con buena agitación, y a través de un regulador  
de consistencia antes de la refinadora, de modo que puedan  
mantenerse en el mínimo las variaciones de consistencia.

20        En un sistema de control por diferencia de tempera-  
tura, como el actualmente conocido en la técnica, los ele-  
mentos para medir la temperatura están situados en las con-  
ducciones de entrada y salida de pasta de la refinadora, y  
tales elementos para medir están situados, de preferencia,  
tan próximos como sea posible a las lumbreras de entrada y  
de salida del alojamiento de la refinadora. Las dos seña--  
25        les de temperatura obtenidas de los elementos para medir -  
la temperatura son alimentadas a un convertidor de diferen-  
cia de temperatura, el cual produce una señal de salida --  
proporcional al aumento de temperatura de la pasta a tra--  
vés de la refinadora. Esa señal es alimentada a un contro-  
30        lador que compara la señal procedente del convertidor de -



diferencia de temperaturas con un valor predeterminado de una señal establecida, y hace que el controlador modifique la posición de los elementos de refino siempre que haya -- una diferencia entre esas dos señales. De acuerdo con las  
5 prácticas normales de control, tal controlador tiene un -- circuito de realimentación incorporado, el cual alimenta -- una señal de nuevo al controlador, en función de la señal de salida del controlador. Esa señal de realimentación no está influida por el movimiento corrector real o físico --  
10 del dispositivo de corrección, ni por el cambio físico --- real del espaciamiento de los elementos de la refinadora. En principio, el controlador enviará una señal correctora al corrector, y el circuito de realimentación incorporado notificará al controlador que se ha enviado la señal co---  
15 rrectora al corrector. Al ser así notificado por la señal de realimentación interna, el controlador se equilibrará y su señal correctora será reducida a un cierto valor cons-- tante predeterminado al cual no responde el corrector. Sin embargo, debido a los efectos de la inercia y de la fric--  
20 ción de las partes móviles en el corrector, una señal correc tora enviada por el controlador puede no ser suficiente para obtener la acción correctora realmente requerida para -- corregir la variable de tratamiento errática. En consecuencia, puesto que la variable errática no ha sido corregida  
25 por entero, el perceptor continuará enviando una señal al controlador el cual, al recibir la señal de realimentación, está en equilibrio físico. La señal de error retardada aumentará en intensidad al pasar el tiempo y desequilibrará -- de nuevo al controlador, después de lo cual se repite el ci  
30 clo. Por consiguiente, un controlador que esté equipado --



con una señal de realimentación incorporada, requerirá va-  
rios ciclos para que se obtenga la acción correctora desea-  
da para este tipo de sistema de control. Además, debe te-  
nerse presente que puede transcurrir un periodo sustancial  
5 de tiempo antes de que la señal correctora (la cual es una  
función del aumento de temperatura del material en la refi-  
nadora) alcance un valor máximo y produzca así la cantidad  
de corrección realmente requerida, a causa de un cambio en  
las condiciones de funcionamiento.

10 Puesto que la variable más corriente en un sistema  
de refinado de pasta, es un cambio en el régimen de flujo a  
través de la refinadora, tal cambio en el flujo se traduci-  
rá no solamente en variación de temperatura en la refinado-  
ra, sino también en un cambio en el consumo de energía del  
15 motor que acciona a la refinadora, ya que será absorbido -  
más o menos trabajo por la pasta.

Tal cambio en el consumo de energía del motor de ac-  
cionamiento puede considerarse instantáneo, y una señal co-  
rrectora obtenida de él activará inmediatamente al correc-  
20 tor, y sustancialmente antes de lo que sería posible con -  
una señal correctora obtenida como función de una variación  
de temperatura en la refinadora. Tal señal correctora ins-  
tantánea eliminaría el retraso en la transferencia de ca-  
lor, inherente a un sistema de control por temperatura.

25 Hemos descubierto que puede llegarse a un procedi-  
miento ideal de control de refinadora combinando la varia-  
ble de cambio de temperatura con la variable de cambio de  
energía en un solo circuito cerrado de control. Combinando  
así el cambio de temperatura con su cambio asociado de ---  
30 energía del motor de accionamiento, podemos obtener una se



ñal correctora inmediata en función del cambio de energía. La señal de cambio de temperatura, que se desarrolla más tarde y a una velocidad más lenta, puede usarse para controlar la señal instantánea de cambio de energía tan pronto como haya sido debidamente ajustado el espaciamiento de los elementos de la refinadora.

En consecuencia, un objeto importante del presente invento es proporcionar un sistema de control automático - de circuito cerrado que incorpora un dispositivo de medida de una variable del tratamiento, un dispositivo de control proporcional automático, y un dispositivo de medida de realimentación externa para cerrar el circuito de control.

De acuerdo con el invento, un método de mantener en un valor predeterminado una función variable de un aparato de tratamiento de material, siendo los cambios de dicha función variable dependientes de los cambios en una característica física del material a medida que éste es tratado por dicho aparato, comprende tomar una primera medida del cambio en dicha función variable y controlar el funcionamiento de dicho aparato con dicha primera medida, caracterizado por tomar una segunda medida del cambio en el trabajo absorbido por el material a medida que éste es tratado en el aparato y controlar dicho aparato combinando las medidas segunda y primera, con lo que la segunda medida produce una corrección rápida de las variaciones de dicha función variable hacia dicho valor predeterminado, y dicha segunda medida modifica dicha corrección al alcanzarse dicho régimen predeterminado, de modo que la corrección es sustancialmente más rápida que el cambio en dicha función variable, pero depende de éste.

22 FEB. 1967

De acuerdo también con el invento, un sistema de -- control para llevar a la práctica el método comprende mo-- dios para tomar dicha primera medida del cambio de tempera-- tura en el material resultante del tratamiento por dicho --  
5 aparato, medios para tomar dicha segunda medida del traba-- jo absorbido por el material, y medios sensibles a ambos -- medios de medida antes citados para hacer que dicho aparato ajuste su efecto de tratamiento sobre el material.

Otros objetos y ventajas se pondrán de manifiesto --  
10 en determinados momentos en el curso de la exposición de -- esta Memoria Descriptiva, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una representación esquemática de un sistema de control para una refinadora de pasta de papel,  
15 como se usaba en la técnica anterior; y

La figura 2 es una representación esquemática de un sistema de control de acuerdo con los principios del pre-- sente invento.

La figura 1 ilustra un sistema de control de tempe--  
20 ratura según la técnica anterior, en que se ha ilustrado -- una refinadora 10 que tiene un elemento de refino estacionario 11 y un elemento de refino auxiliar giratorio 12, -- siendo utilizada para el refino de pasta para la fabrica-- ción de papel, que entra en la refinadora a través de una  
25 entrada 13. La pasta para la fabricación de papel ya refi-- nada es descargada desde la refinadora 10 a través de una salida 14. El elemento de refino giratorio 12 es accionado por medio de un motor  $M_2$ .

El sistema de control ilustrado en la figura 1 con--  
30 siste en un elemento 15 para medir la temperatura de entra



da y un elemento 16 para medir la temperatura de salida, los cuales forman parte de un circuito de puente. Una condición desequilibrada, debida a diferencias en la temperatura en la entrada 13 y en la salida 14, hará que el circuito de puente produzca una señal proporcional a la diferencia de temperaturas percibida por los elementos 15 y 16, La señal producida por la diferencia de temperaturas es aplicada a un convertidor 17, el cual puede ser o bien un amplificador diferencial usual, o bien un amplificador de alta impedancia de corriente continua. La señal amplificada procedente del convertidor 17 es luego enviada a un controlador 18 el cual, a su vez, convierte la señal eléctrica en una señal neumática correspondiente. La señal neumática acabada de obtener es linealmente proporcional a la señal eléctrica procedente del convertidor 17. La señal de control neumática es luego aplicada a un motor  $M_2$  a través de una conducción neumática 19. El motor  $M_2$  está conectado al elemento de refino móvil 12, con lo que puede ser controlado el espaciamiento entre los elementos 11 y 12 de refino, para mantener la diferencia de temperaturas entre las lumbreras de entrada y de salida de la refinadora, en un valor constante preseleccionado.

El funcionamiento de este sistema de control según la técnica anterior, puede comprenderse mejor suponiendo que la diferencia de temperaturas del material entre la entrada y la salida 13 y 14, respectivamente, es perturbada por un cambio brusco de régimen de flujo a través de la refinadora 10. Tal cambio en el régimen de flujo dará por resultado una señal  $\Delta T$  de diferencia de temperaturas que es desarrollada por el convertidor 17 de diferencia de tem



peraturas. El convertidor 17 enviará una señal proporcio--  
nal al controlador 18. El funcionamiento del controlador -  
18 puede describirse mejor suponiendo que contiene una vál-  
vula de charnela 20 montada a pivotamiento a la que se ha-  
rá pivotar en sentido a derechas debido a la señal enviada  
5 a ella por el convertidor 17. Al girar la válvula de char-  
nela 20 en sentido a derechas, se moverá separándose de un  
orificio 21 en la conducción 19, originando así un cambio  
en la presión de aire en dicha conducción 19. No obstante,  
10 el controlador 18 contiene una línea de control de reali-  
mentación interna 22, la cual envía una señal apropiada al  
otro lado de la válvula de charnela 20, haciendo así que -  
ésta vuelva a adoptar su posición equilibrada. La señal de  
realimentación interna es directamente proporcional a la -  
15 señal transmitida al dispositivo  $M_2$  de colocación en posi-  
ción del elemento de refino, por intermedio de la conduo--  
ción 19. Se apreciará que si la perturbación en el régi--  
men de flujo a través de la refinadora es relativamente pe-  
queña, el cambio en disparidad entre las temperaturas de -  
20 entrada y de salida de la refinadora será relativamente pe-  
queño, y puede no ser suficiente para absorber el juego en  
el mecanismo de ruedas dentadas usado para mover el elemen-  
to de refino 12. Tal juego u holgura de las ruedas denta--  
das es inherente a todo dispositivo de colocación en posi-  
25 ción mecánico, y es de hecho una banda muerta incorporada,  
dentro de la cual el cambio en las temperaturas en la en--  
trada y la salida de la refinadora no es controlable, y --  
puede variar aleatoriamente. Por otra parte, se apreciará  
que la señal de realimentación interna no está influida --  
30 por el movimiento corrector real o físico del dispositivo



corrector  $M_2$ . En principio, el controlador 18 envía una se  
ñal correctora al dispositivo corrector  $M_2$  y el circuito -  
de realimentación 22 notificará al controlador que ha sido  
enviada la señal correctora al corrector  $M_2$ , equilibrando  
5 con ello al controlador y contrarrestando su señal correc-  
tora. Con este tipo de sistema de control, que está total-  
mente basado en una señal de control obtenida de una varia-  
ción entre las temperaturas de entrada y de salida de la -  
refinadora, será fácilmente evidente que la acción correc-  
10 tora no es instantánea, y puede requerir un periodo sustan-  
cial de tiempo, debido a la respuesta lenta de los elemen-  
tos perceptores de temperatura 15 y 16.

Con referencia al mecanismo mejorado del presente -  
invento, como el ilustrado en la figura 2, la entrada 51 -  
15 tiene un dispositivo perceptor de temperatura 59 unido a -  
ella, con lo que se mide continuamente la temperatura de -  
entrada de la pasta que está siendo tratada. La salida 52  
tiene un dispositivo 60 medidor de temperatura, unido a --  
ella, con el que es medida continuamente la temperatura de  
20 salida de la pasta. Los dispositivos de medida de tempera-  
tura 59 y 60 forman parte integrante de un circuito de ---  
puente usual, con los dos ramales restantes del puente in-  
corporados en el convertidor 61. El convertidor 61 es de -  
un tipo que será reconocido por los expertos en la técnica  
25 de la descripción que antecede, preferiblemente tal como -  
un transmisor termohmico de diferencia de temperaturas de  
Leeds and Northrup número 4-1901-1-1-9997-6-0.

Al comparar las respectivas temperaturas de los ele  
mentos 59 y 60, el convertidor 61 desarrollará una señal -  
30 de control que tiene un valor proporcional a la diferencia



de las temperaturas percibidas por el elemento de entrada 59 y por el elemento de salida 60.

5 Como se ha indicado en lo que antecede, el convertidor 61 puede ser de la forma de un convertidor de resistencia a corriente que se encuentra en el comercio el cual puede incluir también un amplificador 62 para amplificar - las señales que se aplican al mismo.

10 Conectados al motor  $M_1$  hay unos medios externos  $W$  - perceptores de energía, los cuales se reconocerán de la -- descripción que antecede, de preferencia de un tipo tal co mo un termoconvertidor Lincoln, número de catálogo 10.730 de la Leeds and Northrup. La función del perceptor de potencia  $W$  es producir señales de voltaje correspondientes - que son proporcionales al consumo de energía del motor  $M_1$ .  
15 La alimentación de energía al motor  $M_1$  es proporcional al trabajo absorbido por la pasta en la refinadora 50, y por consiguiente proporcional al aumento de temperatura de la pasta. Puede verse, por consiguiente, que el perceptor  $W$  - desarrolla una señal instantánea que es proporcional a la  
20 alimentación de energía al motor  $M_1$ , y cuya señal es proporcional al aumento de temperatura de la pasta. Conectado al perceptor de energía  $W$  hay un convertidor  $C$  para conver tir la señal de voltaje procedente del perceptor de energía  $W$  en una señal de intensidad de corriente similar a la se-  
25 ñal de intensidad de corriente obtenida del comparador 61 y del amplificador 62. El convertidor  $C$  es de un tipo que se reconocerá de la descripción que antecede, de preferencia tal como un convertidor de la Leeds and Northrup, número de catálogo 4-1901-3-1-0045-6-0.

30 La señal procedente del amplificador 62 y la señal



procedente del convertidor C son aplicadas a un controlador K, el cual es, de preferencia, un tipo tal como un controlador Modelo C de la Leeds and Northrup. El controlador K está además provisto de un generador de señal de referencia variable  $R_V$  para generar una señal deseada predeterminada como función de la energía mecánica que se desea que sea absorbida por el material fibroso a medida que éste es tratado por la refinadora 50. Puede verse, por consiguiente, que la energía mecánica absorbida por el material fibroso en la refinadora 50 es una función directa del aumento de temperatura del material fibroso. La señal de referencia procedente del circuito  $R_V$ , juntamente con la señal procedente de la entrada  $I_1$ , son alimentadas a un generador de señal de error E, el cual es un amplificador diferencial. El generador E de señal de error desarrolla una señal correspondiente a la suma algebraica de las señales recibidas desde el circuito de entrada  $I_1$  y el generador de referencia  $R_V$ . El generador E de señal de error desarrollará una señal tan pronto como el valor de la señal alimentada al circuito de entrada  $I_1$  se desvíe del valor predeterminado de la señal aplicada al generador E de señal de error por el generador  $R_V$  de señal de referencia variable.

La señal procedente del convertidor C, que también corresponde al cambio de energía instantáneo del motor  $M_1$ , es alimentada a un circuito o dispositivo 65 calculador de señal sensible a la potencia. El circuito calculador 65 es parte integrante del controlador K, y ese circuito calculador incluye circuitos de reposición automática y proporcional variable, con lo que el valor de la señal de entrada -



generado en él es proporcional linealmente a la señal de energía externa o información externa, y está además en proporción lineal con la integral en el tiempo de dicha información externa. El circuito calculador 65 incluye medios para comparar la señal de error procedente del convertidor C con la señal de error procedente del generador E. Los medios para comparar las señales de error procedentes del convertidor C y del generador E pueden ser representados esquemáticamente por medio de un miembro 66 de válvula de charnela que está montada a pivotamiento en 67. La señal procedente del convertidor C (que es instantánea) hará que la válvula de charnela 66 gire en sentido a derechas, originando así un desequilibrio de la válvula de charnela 66 que, a su vez, se traducirá en una señal inmediata 68 a ser enviada al motor  $M_2$  de colocación en posición del elemento de refinamiento. La señal procedente del generador E de error (que es una función del cambio en disparidad entre la temperatura de entrada  $T_1$  y la temperatura de salida  $T_2$  de la refinadora 50) tratará de equilibrar el miembro 66 de válvula de charnela, disminuyendo así la señal de salida 68 y con ello la acción del motor  $M_2$  de colocación en posición del elemento de refinamiento. No obstante, como anteriormente se ha indicado, la señal procedente del generador E se desarrolla a un ritmo más lento que la señal procedente del convertidor C. Por otra parte, la señal procedente del convertidor C es de naturaleza instantánea y directamente proporcional al cambio en régimen de flujo a través de la refinadora 50. Ese cambio en régimen de flujo dará finalmente por resultado un aumento de la diferencia de temperaturas, entre la de entrada y la de salida de la refinadora.

25 FEB.



Se verá pues, que, con nuestro sistema de control --  
mejorado, obtenemos una acción correctora inmediata desde -  
una fuente de información o de realimentación externa, y he  
mos eliminado el retardo de tiempo que es inevitable cuando  
5 se usa el cambio de temperatura en la refinadora como medio  
de control principal.

En resumen, se apreciará que después de recibida la  
señal instantánea de cambio de energía por el elemento 66 -  
de válvula de charnela, procedente del convertidor G, se --  
10 producirá un cambio en el lado de realimentación del contro  
lador K, y será enviada una señal 68 al motor  $M_2$  de coloca  
ción en posición del elemento de refino. En tanto que perma  
nezca la alteración en el controlador, continuará la señal  
al corrector  $M_2$ . Por consiguiente, el controlador debe es--  
15 tar equilibrado, lográndose ese equilibrio mediante el cam  
bio en la señal recibida por el elemento 66 de válvula de -  
charnela desde el amplificador 62. Tan pronto como la señal  
procedente del amplificador equilibra la válvula de charne  
la 66, queda anulada la acción correctora del corrector de  
20 posición  $M_2$ . Por lo tanto, la función principal de la se---  
ñal de realimentación externa procedente de la fuente de --  
energía  $M_1$ , es la de estabilizar el controlador y controlar  
la cantidad y la velocidad de ajuste del espaciamiento de -  
los elementos de refino, por una medida directa del espacia  
25 miento de los elementos, a medida que se ajusta el espacia  
miento.

Con realimentación externa del cambio real en el tra  
bajo absorbido por la pasta o en la alimentación de energía  
al motor  $M_1$  de accionamiento, el controlador recibe inmedia  
30 tamente noticia de un cambio en la condición de flujo a tra



vés de la máquina refinadora, lo que se traduce en acción correctora instantánea. Además, se notifica al controlador la acción correctora real que ha tenido lugar, pues tan -- pronto como el corrector  $M_2$  cambia el espaciamiento entre los discos 53 y 54, cambiará la alimentación de energía al motor  $M_1$ , cambiando con ello las señales enviadas al controlador K por el convertidor C. Esa señal de realimentación externa procedente del convertidor C notifica por tanto al controlador la acción correctora real que ha tenido lugar y controla la cantidad y la velocidad de la acción correctora. Con un sistema de realimentación interna como el anteriormente descrito con respecto a la figura 1, el controlador recibe noticia de la acción correctora que ha sido exigida por la señal de error procedente del convertidor 17 de diferencia de temperaturas. Con el uso de realimentación externa desde el propio elemento de control final, nuestro invento resulta, por consiguiente, en un retorno rápido y eficaz a las condiciones de funcionamiento normales, sin tener que depender de los ciclos de medida de la temperatura, que llevan tiempo, como se ha descrito anteriormente con respecto al sistema de control según la técnica anterior de la figura 1.

Aunque hemos descrito aquí nuestro invento como usado en relación con un dispositivo de refino de pasta de papel, será evidente que los principios del invento no quedan en modo alguno limitados a tal dispositivo. Evidentemente, nuestro método puede ser asimismo aplicable a operaciones de desfibrado de una amplia gama de materiales, y el término "refinadora" tal como se usa en las reivindicaciones, se entiende que incluye dispositivos para trabajar



material del tipo en que un cambio físico del material es  
función de la cantidad de trabajo absorbido por dicho mate-  
rial, cuya absorción de trabajo puede ser medida por una -  
diferencia en la temperatura, en la presión, en el flujo o  
5 en cualquier otra variable.

#### N O T A

Los puntos de invención, propia y nueva, que se pre-  
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente -  
de Invención, en España, por VEINTE años, son los siguien-  
tes:  
10

12. - El método de mantener a un valor predetermina-  
do una función variable de un aparato de tratamiento de ma-  
terial, siendo los cambios en dicha función variable depen-  
dientes de cambios en una característica física del mate-  
rial a medida que éste es tratado por dicho aparato, com-  
15 prendiendo dicho método tomar una primera medida del cam-  
bio en dicha función variable y controlar el funcionamien-  
to de dicho aparato con dicha primera medida, caracteriza-  
do por efectuarse una segunda medida del cambio en el tra-  
20 bajo absorbido por el material a medida que este es trata-  
do en el aparato, y controlar dicho aparato combinando las  
medidas segunda y primera, con lo que la segunda medida --  
origina una rápida corrección de las variaciones en dicha  
función variable hacia dicho valor predeterminado, y dicha  
25 segunda medida modifica dicha corrección cuando es alcanza-  
do dicho régimen predeterminado, de modo que la corrección  
es sustancialmente más rápida que el cambio en dicha fun--



ción variable, pero depende de éste.

22. - El método según la reivindicación 1, en que -  
dicho aparato comprende una refinadora de pasta de papel -  
que tiene elementos de refino movibles cada uno con rela--  
5 ción al otro y espaciados a distancias variables, entre --  
los cuales fluye la pasta, caracterizado por que dicha pri-  
mera medida es del cambio de temperatura en la pasta a me-  
dida que esta fluye entre los elementos, dicha segunda me-  
dida es del trabajo aportado para mover los elementos uno  
10 con relación al otro, y la refinadora es controlada automá-  
ticamente ajustando el espaciamiento entre los elementos -  
de refino como función de ambas medidas citadas.

32. - El método según las reivindicaciones 1 o 2, -  
caracterizado por que dicha primera medida es comparada con  
15 un valor predeterminado para producir una señal de realimen-  
tación, dicha señal de realimentación es comparada con di-  
cha segunda medida, y dicho espaciamiento es ajustado auto-  
máticamente como función de la diferencia entre la señal de  
realimentación y la segunda medida.

42. - El método según la reivindicación 3, en que -  
es producida una primera señal en proporción a la primera  
medida, dicha primera señal es comparada con una señal pro-  
porcional a dicho valor predeterminado para producir la se-  
ñal de realimentación, y dicha señal de realimentación es -  
25 comparada con una segunda señal producida en proporción a -  
dicha segunda medida.

52. - Un dispositivo de control para llevar a cabo -  
el método de la reivindicación 1, caracterizado por medios  
para efectuar dicha primera medida del cambio de temperatu-  
30 ra en el material que resulta del tratamiento por dicho apa-



rato, medios para efectuar dicha segunda medida del trabajo absorbido por el material, y medios sensibles a ambos medios de medida antes citados, para hacer que dicho aparato ajuste su efecto de tratamiento sobre el material.

5           69. - Un dispositivo de control según la reivindicación 5, en que el aparato comprende una refinadora con una entrada y una salida para que fluya pasta a su través, caracterizado porque dichos medios sensibles incluyen un controlador para variar la acción de refinado de la refinadora,  
10 y medios para medir la temperatura de la pasta a la entrada y a la salida.

          79. - Un dispositivo de control para llevar a cabo el método de la reivindicación 1, en que dicho aparato comprende una unidad para trabajar el material, motores primero y segundo para accionar y controlar la unidad, caracterizado por medios conectados a la unidad para efectuar la primera medida, medios conectados al primer motor para  
15 efectuar dicha segunda medida, y medios de control para efectuar una comparación de las medidas primera y segunda y controlar el segundo motor de acuerdo con dicha comparación.  
20

          82. - Un dispositivo de control según la reivindicación 7, en que dicho aparato comprende una refinadora que tiene elementos de refinado giratorios relativamente para  
25 desfibrar material, caracterizado por que los medios que efectúan dicha segunda medida desarrollan señales primarias correspondientes a cambios en el funcionamiento del primer motor, debidos a cambios en la característica del material -- con respecto a un valor predeterminado, medios de control  
30 para recibir dicha señal principal para producir una señal



de control a partir de ella, siendo aplicadas dichas seña--  
les de control, a dicho motor para variar la acción de refi  
no de los miembros, los medios que efectúan dichas primeras  
medidas comprenden medios perceptores situados para perci--  
5   bir el estado del material en la refinadora para producir -  
una señal secundaria correspondiente a cambios en la carac-  
terística del material originados por funcionamiento del se  
gundo motor, medios de referencia que producen una señal de  
referencia constante, y medios para comparar dicha señal de  
10   referencia con dicha señal secundaria para producir una se-  
ñal de realimentación suficiente para eliminar dicha señal  
de control cuando dicho constituyente de material tiene di-  
cho valor predeterminado.

92. - El dispositivo de control según la reivindica-  
15   ción 8, en que dichos medios perceptores tienen una veloci-  
dad de respuesta más lenta que la de dichos medios de fuer-  
za.

102. - El dispositivo de control de refino de mate--  
rial según la reivindicación 8, en que dicha característica  
20   de material que es mantenida en un valor constante, es la -  
temperatura.

112. - Un dispositivo de control según la reivindica-  
ción 8, en que dicho primer motor acciona a uno de dichos -  
elementos de la refinadora giratoriamente y dicho segundo -  
25   motor ajusta el espaciamiento entre dichos elementos, estan-  
do conectados los medios que efectúan la segunda medida pa-  
ra medir la alimentación de energía al primer motor.

122. - Un dispositivo de control según la reivindica-  
ción 5, caracterizado por que dicho aparato comprende una -  
30   refinadora de pasta de papel que tiene elementos de refino



espaciados que definen una zona de refinado entre ellos, a través de la cual fluye la pasta de papel, y en que los me  
dios para efectuar la primera medida miden la diferencia -  
entre la temperatura de la pasta que fluye a dicha zona y  
5 la de la pasta que fluye saliendo de dicha zona.

132. - Un método de mantener a un valor predetermi-  
nado una función variable de un aparato de tratamiento de  
material.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que anteece-  
10 de, representado en el dibujo que se acompaña y con los fi  
nes que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintidós hojas escritas a -  
máquina por una sola de sus caras.

FEB. 1967

Madrid,

P.A.

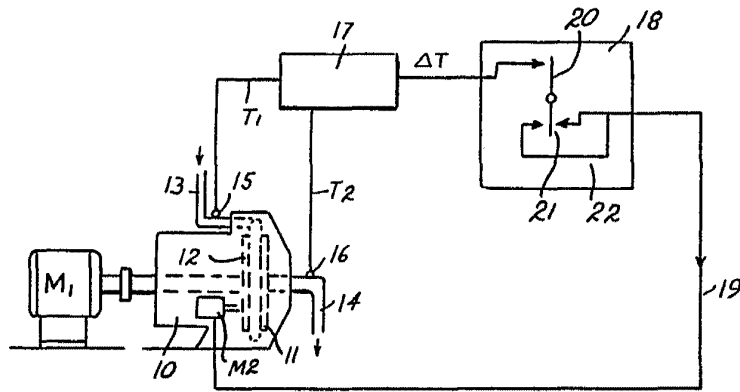


Fig. 1

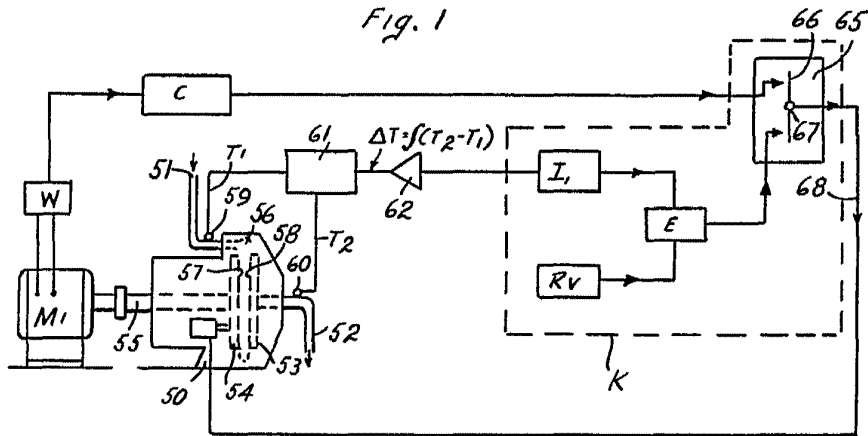


Fig. 2

*Push*