

JE.



255 123

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

a favor de

LA SEDA DE BARCELONA, S. A. de nacionalidad española,
domiciliada en Avda. José Antonio Primo de Rivera, 654,
BARCELONA,

por:

"Procedimiento para la regulación automática de procesos químico-físicos de polimerización".

=====

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

Es ya conocida la regulación automática de procesos químico-físicos discontinuos como la polimerización de monómeros, según un programa de tiempo prefijado.

255123 172 E



Para ello se varían en función del tiempo, una o varias magnitudes que caracterizan el curso del proceso, graduándose automáticamente el valor teórico de los reguladores empleados, según el objeto a conseguir y mediante un dispositivo apropiado, ya sea de un modo firme o según un programa fijado de antemano.

Se ha visto ahora, que no todos los procesos de polimerización pueden basarse en un programa de tiempo previamente fijado, p.e. en procesos en los cuales es imposible fijar el tiempo de duración de una o varias fases parciales de los mismos, no podrán emplearse los procedimientos conocidos de regulación de tiempo según un programa ya fijado.

Según el procedimiento de esta patente, se evitan estos inconvenientes fijando en el transcurso del proceso el curso temporal de solo algunas de sus fases, mientras que el principio y final de las fases restantes se determinan en función de magnitudes físicas dependientes del curso de cada proceso. De esta forma, el principio de una fase empieza entonces automáticamente por el valor momentáneo de una magnitud física o por el comportamiento de tiempo de dicha magnitud, que caracteriza el final de la fase anterior. Entonces puede ser necesario conectar alternativamente en el transcurso del proceso, uno o varios dispositivos reguladores en diferentes circuitos de regulación. Ello requiere un ajuste automático de la graduación de los reguladores, principalmente de su retraso o avance respecto al comportamiento de tiempo de cada circuito de regulación.

Según el procedimiento de la presente patente,



la regulación de un proceso químico-físico discontinuo se caracteriza en que el principio de una fase del programa empieza automáticamente según el valor momentáneo de una o varias magnitudes físicas o por el comportamiento de tiempo de dichas magnitudes, que caracterizan la terminación de la fase anterior y además en que, fases controladas según programa y de duración de tiempo ya fijado se unen automáticamente, en función del comportamiento de magnitudes físicas de fases del proceso reguladas independientemente del tiempo.

Para mejor comprensión del procedimiento de la presente patente, se explica a continuación un ejemplo de realización del mismo, según los dibujos que se acompañan y en los cuales:

La figura 1 representa una vasija de polimerización o policondensación conectada al dispositivo de regulación.

La figura 2 es una gráfica del programa de presión basado en la regulación automática, y

La figura 3 es la gráfica correspondiente al programa de temperatura.

Para representar el curso de la regulación, el programa se ha dividido en fases de tiempo I a V, como puede verse en las figuras 2 y 3. Dichas fases de tiempo no han sido previamente fijadas, tal como ya se ha dicho.

En la vasija -1-, provista de una camisa de calefacción -2-, se echa el material inicial en forma de solución acuosa. Dicha camisa es calentada mediante vapor a través de la tubería -3-. El interior de la vasi-

25512312



ja puede desairearse mediante la tubería -4-.

El contenido de la vasija -1-, debe calentarse de acuerdo con la presión y programa de temperatura prefijado (según figura 2) de forma tal que, después del tiempo $-t_1-$ se haya alcanzado la presión $-P_1-$. La temperatura sube entonces desde el valor inicial $-T_0-$ hasta $-T_1-$ (véase fig. 3).

Después de alcanzada la presión final $-P_1-$, se deja salir continuamente y de un modo regular, a través de la válvula de membrana $-V_1-$, en la tubería -4-, una determinada cantidad de vapor de agua. Durante ello, la presión debe mantenerse constante a $-P_1-$. El momento de tiempo $-t_2-$ no es fijo, éste se alcanzará una vez ampliamente evacuado el vapor de agua liberado del material a calentar, producido en más o menos cantidad durante el proceso de polimerización o policondensación. Este momento de tiempo se conoce por un aumento insignificante de la temperatura del producto calentado. En el lapso de tiempo comprendido entre $-t_2-$ y $-t_3-$, según la fase de programa III, el producto ha de calentarse, según el programa prefijado, hasta la temperatura $-T_2-$ (temperatura final), mientras se sigue manteniendo constante la presión $-P_1-$. Después de alcanzada la temperatura final, ésta se mantiene constante bajando la presión según el programa de presión prefijado en el tiempo $-t_3-$ a $-t_4-$ según la fase IV.

La presión de la caldera de polimerización o de policondensación -1-, se mide con el manómetro -5- y se regula, preferiblemente, mediante el grupo de reguladores electro-neumáticos $-R_1-$ y $-R_2-$, cuyo valor teórico se ha



fijado de antemano mediante un indicador eléctrico -6- de programa. La medición de la temperatura se efectúa mediante un termómetro de resistencia -7-, regulándose la temperatura mediante los reguladores electro-neumáticos -R₃-, -R₄- y un indicador eléctrico de programa -8-. En las fases I y II solo se regula la presión, puesto que la temperatura a regular en esta fase del proceso, está aún ampliamente acoplada con la presión. El regulador -R₁- regula, en función de la presión interna de la vasija -1-, el vapor de calefacción por la válvula V₂ y el valor teórico del regulador queda modificado por el indicador de programa -6- en el tiempo comprendido entre -t₀- y -t₁- de acuerdo con la fase de programa desde 0 hasta -P₁-. Para esta fase de programa hay que prever una suficiente bonificación de regulación que se logra, preferiblemente, con un llamado regulador proporcional con retraso -R₁- (regulador P-D). Después de alcanzada la presión final -P₁-, se desconecta el mecanismo del indicador de programa -6- mediante un contacto final de este indicador de programa. En la fase de programa II, se da una presión prefijada, a través de una válvula de imán -M₃-, fijamente regulada sobre la válvula de membrana -V₁- y se evacua de este modo una cantidad de vapor temporalmente constante desde la vasija -1-. En esta fase II, la dependencia de carga de un regulador P-D es demasiado grande, de modo que se tiene que conmutar sobre un regulador proporcional-integral con retraso -R₂- (Regulador P-I-D). La conmutación tiene lugar desde el indicador de programa -6- a través de la válvula de imán -M₁-, mediante los reguladores neumáticos y por inversión de la polaridad del impulso de



entrada. Para la conmutación desde la fase de programa II a la fase III, se utiliza el regulador de temperatura -R₃-. El valor teórico de este regulador -R₃- se fija ya desde un principio según el valor a que ha de tener lugar la conmutación. Una vez alcanzado este valor, la presión de mando del antedicho regulador -R₃- baja desde 1 atm. hasta 0 atm. y un manómetro de contacto conectado a la presión de mando efectúa la conmutación. El manómetro de contacto, después de efectuada la conexión se mantiene en su posición de conexión preferiblemente con medios mecánicos (p.e. mediante un trinquete) puesto que la presión de mando del regulador de temperatura puede todavía alcanzar en el programa siguiente, cualquier valor comprendido entre 0 atm. y 1 atm. y que la conmutación ya no debe anularse antes de la terminación del proceso. Un bloqueo eléctrico de la conexión del manómetro de contacto no sería adecuado, ya que la conexión se soltaría dado el caso de un breve fallo de tensión.

Para la conmutación descrita mediante el manómetro de contacto se produce lo que sigue: El indicador de programa -8- empieza a funcionar. El grupo regulador de temperatura -R₃-, -R₄- actúa sobre la válvula -V₂- de la tubería de vapor de calefacción -3- y el regulador de presión -R₂- actúa sobre la válvula de expansión -V₁- a través de la unión marcada con una línea de trazos en la figura 1 para la válvula de membrana -M₂- .

Para la regulación de la presión, en la fase III, el atraso de tiempo antes necesario y de efecto ventajoso, resulta ahora perjudicial. Puesto que tan solo se ha de eliminar una pequeña cantidad de vapor de agua, la presión



desciende fuertemente, si no se cierra rápidamente la válvula de regulación. Por tanto, es conveniente que actúe el regulador $-R_2-$, ahora prácticamente como regulador de cierre y abertura, poniendo en corto circuito, mediante
5 una válvula de imán, la mariposa de ajuste correspondiente al regulador $-R_2-$, ya conocida en la técnica de regulación.

Para la regulación de la temperatura se emplea, como puede verse en la fig. 1, una regulación en cascada
10 (grupo de reguladores $-R_3-$, $-R_4-$). El regulador $-R_3-$ cuyo contacto está dispuesto en la vasija $-1-$, toma la temperatura del material a tratar, y su valor teórico dado por el indicador de programa $-8-$, varía a través de un
15 cambiador electro-neumático del valor teórico $-9-$, el valor teórico del regulador $-R_4-$. El regulador $-R_4-$ regula la temperatura de calefacción en la tubería $-3-$, variando la cantidad de vapor que circula por la camisa de calefacción $-2-$. También cuando en $-R_3-$ está graduado tan solo
20 para un pequeño límite proporcional de aproximadamente 1°C , el circuito principal de regulación es aún ampliamente estable para asegurar por lo tanto una buena regulación. Sin embargo, en una regulación mandada por programa de este modo, es también esencial no fijar en
25 el programa un aumento máximo de temperatura, mayor que aquel que corresponde al gradiente de temperatura con la válvula de vapor completamente abierta. Si esta condición no se cumple, cuando el regulador deba abrir por completo y durante cierto tiempo la válvula $-V_2-$, se producirán oscilaciones indeseables.

30 Después de alcanzada la temperatura máxima $-T_2-$,



al comienzo de la fase IV se conecta nuevamente el indicador de programa -6-, que hace bajar el valor teórico del regulador -R₂- según el programa fijado, hasta la presión de 0 atm. Para la regulación en sí, puede mantenerse entonces en el regulador -R₂-, la misma graduación que la de la fase III. También el regulador de temperatura -R₃-, sigue graduando en las fases IV y V, al pequeño límite proporcional de 1°C. La conmutación desde la fase II a la fase III, no produce entonces ninguna dificultad para el curso del proceso. La temperatura, a raíz de la cual debe efectuarse la conmutación, debe determinarse con mucha exactitud.

N O T A
=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Procedimiento para la regulación automática de procesos químico-físicos de polimerización, cuyo transcurso se divide en diferentes fases dispuestas según programa, caracterizado en que el principio de una fase del programa empieza automáticamente según el valor momentáneo o por la relación de tiempo, de una o varias magnitudes físicas que caracterizan la terminación de la fase anterior.

2) Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en que las fases del proceso establecidas según el tiempo y dispuestas según programa y las fases del proceso independientes del tiempo y reguladas en función del comportamiento de las magnitudes físicas, se unen unas a otras en sucesión automática.

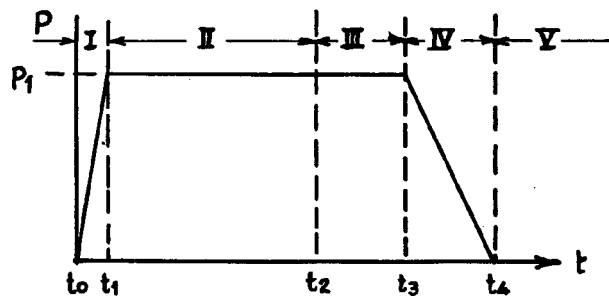
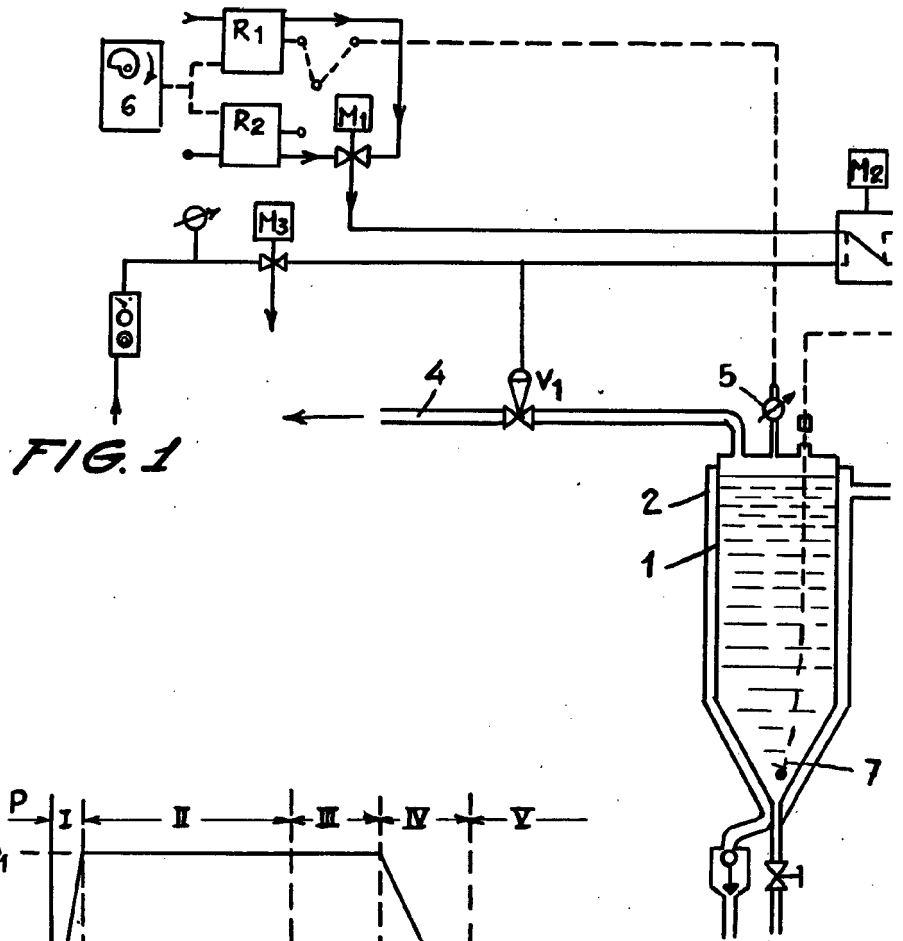


FIG. 2



255123

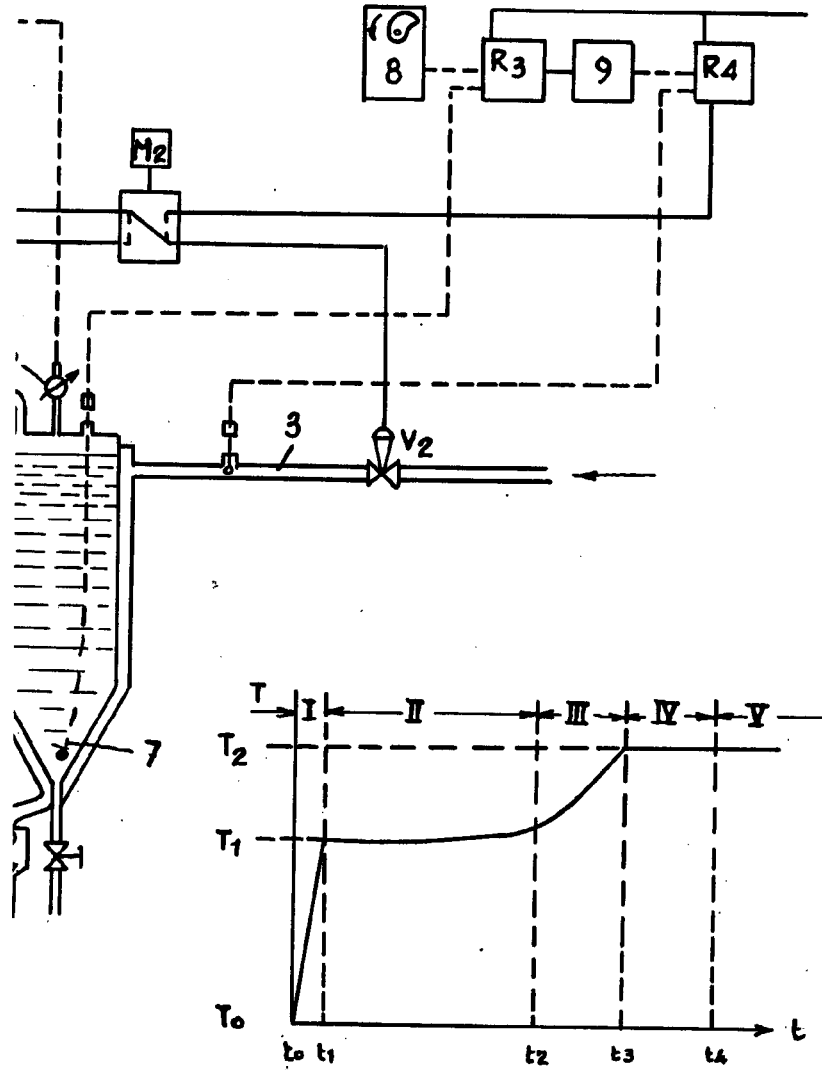


FIG. 3

P. de
JOSE M. SOLITA
P.P.