

21-6-972

375373

PATENTE DE INVENCION

SB.MD.541/BB.13761.



375373

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE B28 - B29
SUBCLASE h - h

Memoria Descriptiva

sobre:

METODO Y APARATO PARA DETERMINAR EL ESTADO DE CURACION DE ARTICULOS ELASTOMERICOS EN MOLDES.

Solicitante: MONSANTO COMPANY, entidad norteamericana, residente en 800 North Lindbergh Boulevard, Saint Louis, Missouri 63166. EE.UU. de A.

La presente invención se relaciona con dispositivos de verificación, y más específicamente, trata de un método y un aparato para determinar el mejor tiempo de curación de artículos elastoméricos.

5. El término "curación", tal y como se ha empleado

POOR QUALITY

375373



5. aquí, significa cualquier procedimiento que convierta un material compuesto, esencialmente plástico, a un estado esencialmente elastomérico. Existen numerosas condiciones en las que se puede efectuar por vapor, la curación hidráulica, la curación por aire, y similares. El material compuesto puede ser sintético, natural, o una combinación de los mismos.

10. En la curación de artículos elastoméricos hay que determinar la duración del tiempo de curación que se necesita para obtener las mejores propiedades físicas en el producto terminado. Por ejemplo, cuando se trata de artículos de goma, se acostumbra efectuar la curación durante un tiempo predeterminado a una temperatura predeterminada. Pero, puesto que la goma no es buen conductor del calor, hay una
15. significativa diferencia de tiempo entre la temperatura en el centro de un artículo grueso y la temperatura en el exterior del mismo.

20. Por tanto, durante el ciclo de curación de artículos de goma gruesos, tales como neumáticos para vehículos, las propiedades aislantes de la goma pueden ser causa de temperaturas muy distintas en las diferentes secciones del neumático.

25. Por consiguiente, el problema de determinar las mejores condiciones de curación para secciones de goma gruesas está relacionado con la mala termoconductividad de la goma. Las temperaturas de molde, que son adecuadas para proporcionar tiempos de curación razonables para secciones transversales gruesas, de goma, por lo común curan excesivamente la goma adyacente al molde, y no curan lo suficiente
30. la goma más alejada del molde. Esto es compensado un tanto

375373



- por el hecho de que la goma en el centro del artículo se enfriá más lentamente que en el exterior del artículo, y que la curación continua después de sacar el artículo del molde. Esta poscuración, al bajar la presión cuando el molde se abre, puede traer consigo una calidad inferior en el producto terminado. Este problema se complica más todavía en la curación de artículos elastoméricos tales como neumáticos, que contienen más de un compuesto de goma, cada uno de los cuales se cura a un régimen diferente.
- 5.
10. Además de los susodichos problemas térmicos, puede haber variaciones significantes de una tanda a otra, en la preparación de goma compuesta u otras sustancias elastoméricas. También puede haber variaciones en las características de termotransferencia entre diferentes moldes empleados para curar artículos del mismo tipo.
15. Se han hecho tentativas de superar los efectos de los muchos factores variables, inherentes a la fabricación de artículos elastoméricos. La técnica anterior describe numerosas maneras de efectuar muestreos para verificar muestras a fin de determinar las características físicas en varias etapas de la curación. Alternativamente, se puede trazar una curva de la temperatura en función del tiempo para un artículo elastomérico grueso, midiendo la temperatura de varias secciones del artículo durante un ciclo de curación. El estado teórico de la curación en función del tiempo, en esas condiciones variables, se puede predecir empleando el coeficiente de temperatura de la vulcanización, que se calcula sobre la base de datos isotérmicos de la curación, obtenidos para el mismo compuesto. En ausencia de todo cálculo razonable se puede curar una muestra del
- 20.
- 25.
- 30.

375373

19 ENE.



artículo, y se puede examinar el estado de curación del mismo para determinar si se necesita ajustar el tiempo para bajo o para arriba.

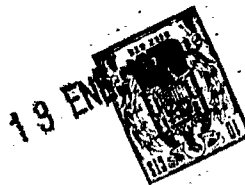
5. La presente invención permite ajustar el tiempo de curación de cada artículo fabricado al valor óptimo, en lugar de depender de un predeterminado tiempo fijo de la curación. Permitiendo que cada artículo alcance su curación óptima, se mejoran las deseadas propiedades físicas del producto terminado. Se compensan así muchas de las variaciones inherentes a la fabricación o vulcanización.
10. Por tanto, una finalidad de la presente invención consiste en proveer un método y un aparato para determinar cuando un artículo elastomérico alcanza, durante su elaboración, el mejor estado de curación, ya sea en un proceso de vulcanización u otro.
15. Otra finalidad de la presente invención consiste en proveer medios para vigilar el módulo o la rigidez de una porción del artículo elastomérico durante todo el ciclo de curación.
20. Otra finalidad más de la presente invención consiste en proveer un dispositivo para lograr el mejor tiempo de curación, que percibe el módulo del artículo mismo en lugar del módulo de una muestra.
25. Otra finalidad más de la presente invención consiste en proveer un aparato perceptor del módulo, adaptable a moldes de curación.
30. Otras finalidades, aspectos y ventajas de la presente invención se desprenderán de la siguiente descripción de los planos y de las reivindicaciones.
En los planos:

375373



- La figura 1 es una vista en sección vertical, de un molde para neumáticos, e ilustra una de las formas de realización del dispositivo receptor, adaptado al mismo;
- La figura 2 es una vista fragmentaria en sección del molde de la figura 1, y representa detalles del aparato receptor del módulo;
5. La figura 3 es una vista amplificada del extremo de sondeo, del aparato receptor del módulo;
- La figura 4 es una curva del módulo de la goma en función del tiempo, obtenida mediante el uso del aparato de la figura 1 durante la curación de un artículo de goma.
10. Haciendo ahora referencia a la figura 1 de los gráficos, esta representa en sección un molde de curación para neumáticos de vehículos, juntamente con una forma de realización del aparato receptor del módulo de la presente invención. El cuerpo del molde consta de dos componentes principales, es decir, un elemento de molde superior 10 y un elemento de molde inferior 11. Las superficies conjugadas de los elementos de molde 10 y 11 definen una cavidad que tiene la forma deseada para el artículo que ha de ser curado dentro del molde. La concentricidad entre los elementos del molde es mantenida por la acción de apriete de la superficie 12. Durante la curación se suministra calor a los elementos de molde 10 y 11. Existen numerosas maneras de suministrar este calor, por ejemplo, por conducción desde platos de prensa calentados por vapor, que cierran el molde con presión hidráulica. Haciendo siempre referencia a la figura 1, la referencia numérica 13 indica el neumático. La superficie interior del neumático 13 se encuentra
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

375373



5. en contacto con una "vejiga" 14, que es un elemento que imparte durante la curación el contorno deseado al neumático 13. La vejiga 14 esta asegurada en el lado inferior por la cooperación entre un retén anular 17 y un elemento 16 de guiado del molde superior. Para acortar el tiempo de curación y promover la uniformidad del calor suministrado al neumático, se acostumbra introducir vapor u otro fluido de termotransferencia en el volumen anular dentro de la vejiga 14.

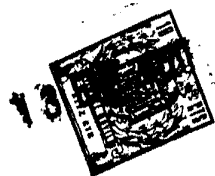
10. La modificación del molde de la figura 1, la que representa una particularidad de la presente invención, consiste en la provisión de un aparato autónomo, receptor del módulo, Más específicamente, la figura 1 ilustra uno de los medios para adaptar un sensor del tipo a paleta, de modo de determinar el estado de curación de un neumático en un molde. La sonda 19 está dispuesta dentro de un pasaje en diagonal, en el elemento de molde inferior 11. La punta de la sonda 19 penetra en el material elastomérico que forma el neumático. La sonda 19 es situada dentro del molde mediante un adaptador 20 de la sonda, que es retenido por ajuste apretado o por una disposición a pasador o tornillo de sujeción. La oscilación de la sonda 19 es causada por la leva 21, que es accionada por un motor eléctrico 22 y coopera con la biela 23. El movimiento de oscilación de la sonda 19 se efectua en las direcciones señalizadas por las flechas en la figura 1. La fuerza necesaria para proveer este movimiento de la sonda 19 se mide mediante una pila piezoeléctrica 24. El motor 22 se puede fijar en el adaptador 20 de la sonda, en lugar de en el elemento de molde 11 como ilustrado.

15.

20.

25.

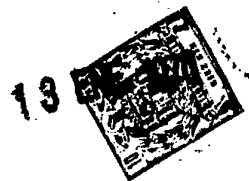
30.



375373

- La figura 2 es una vista amplificada del aparato perceptor del modulo, ilustrado en la figura 1. De esta vista se desprenden más detalladamente la acción pivotante y el montaje pivotado de la sonda 19. El adaptador 20 de la sonda tiene una sección de espaldón 25. En el diámetro interior del espaldón 25 se encuentra una ranura circunferencial, capaz de retener una junta tórica 26. La sonda 19 es axialmente refrenada por un pasador-pivote 27, cuyos extremos están sujetos en el elemento de molde 11, y cuyo cuerpo pasa por un pasaje perforado en la sonda 19. La punta de la sonda 19 tiene forma de paleta, y lleva la referencia numérica 28.
- Haciendo ahora referencia a la figura 3 de los planos, está ilustra en escala aumentada la punta 28 de la sonda 19. En la forma de realización de la presente invención, ilustrada en los planos, la punta 28 de la sonda tiene una altura de 12,7 mm y un ancho de aproximadamente 9,525 mm. Aunque la forma de realización ilustrada, de la sonda 19, tiene una punta 28 en forma de paleta, ha de que dar entendido que se pueden emplear numerosas otras configuraciones de la porción de la sonda que penetra en el material elastomérico dentro del molde. En lugar de una punta en forma de paleta se podría emplear una punta esférica, una punta cónica, o diversas otras configuraciones geométricas. La configuración de la punta de la sonda depende hasta cierto punto de la cantidad de penetración deseada, al artículo elastomérico, y de las características físicas y propiedades de curación del elastómero usado. La punta 28 en forma de paleta, de la forma de realización ilustrada, ha dado resultados satisfactorios, como se des-

375373

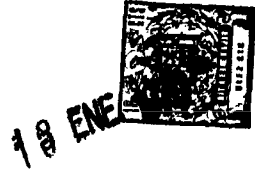


prende de los resultados de pruebas representados en la figura 4 de los gráficos.

5. La figura 4 es una curva del módulo de la goma en función del tiempo, obtenida mediante el uso del aparato arriba descrito, durante la curación de un artículo de goma. Para obtener los datos de la figura 4 se empleó una temperatura de curación de 148,8°C. La punta 28 en forma de paleta se hacía oscilar en un arco de 6,2 grados a una frecuencia de 10 ciclos por minuto. La energía requerida para hacer oscilar la sonda 19 se midió mediante
10. la pila piezoeléctrica 24, medida que aumentaba el tiempo de curación, aumentaba la energía requerida para hacer oscilar la sonda 19, de la manera ilustrada por la curva de la figura 4. Esta energía se expresa en julios y se llama
15. genericamente "módulo de la goma". Desde luego, se pueden usar otras unidades de medición, ya que el valor crítico no es otra cosa que el punto en la curva que se relaciona con la curación óptima. La punta 28 en forma de paleta penetró en la parte de la goma que en la industria se conoce como
20. "skim stock". Por tanto, la curva de la figura 4 demuestra que el método y el aparato de la presente invención se pueden emplear con éxito para vigilar el módulo de un material elastomérico sobre una base de tiempo real, a fin de determinar la mejor curación en un molde. En lugar de
25. verificar tan sólo una muestra, se verifica el artículo mismo.

30. Se pueden emplear numerosas variaciones para lograr los resultados y aprovechar las enseñanzas de la presente invención. Por ejemplo, la sonda perceptora del módulo se puede introducir virtualmente en cualquier ubicación deseada a lo largo de la superficie interior del molde

375373



- de curación, siempre que la misma penetre en el elastómero bajo curación en la ubicación deseada. En vista de las variaciones que se pueden producir en el régimen de curación en las diversas secciones de un artículo tal como un neumático, puede ser conveniente emplear en un molde determinado una pluralidad de perceptores del módulo. Cuando se emplea una pluralidad de estos sensores, se puede considerar como mejor tiempo de curación el promedio, no del valor óptimo de curación de cada sección, sino de algún valor intermedio.
- 5.
- 10.

- En lugar de la sonda oscilante, accionada por leva o excéntrica, de la forma de realización ilustrada, se podrían emplear sensores con modos, frecuencias, amplitudes y movimientos diferentes. En lugar del motor 22 y de la excéntrica 21 se puede emplear un solenoide que tenga una carrera adecuada para crear así, si se desea, una vibración longitudinal de la sonda 19. Además, en lugar de medir la energía de accionamiento con una pila piezoeléctrica o un extensímetro de resistencia eléctrica, se podrían emplear muchos métodos alternativos bien conocidos, de medición de la energía.
- 15.
- 20.

- La lectura de la energía o módulo, para obtener los datos de la figura 4, se efectuó mediante un registrador del tipo que emplea una gráfica, de funcionamiento continuo. Cuando el molde se abre a mano, después de alcanzar la curación óptima, el operario observa simplemente los tracos de energía de la gráfica así lo indica. El mejor valor del módulo, para una específica configuración del molde, amplitud de la sonda, y frecuencia de la sonda, se pueden determinar experimentalmente. Pero una vez estable-
- 25.
- 30.



375373

cido, este valor se convierte en una constante.

5. Haciendo ahora referencia nuevamente a la figura 1 de los gráficos, la sonda 19 se puede construir de metal o cualquier material capaz de crear una apropiada superficie de contacto con el elastómero bajo curación, y que sea químicamente no reactivo con ese elastómero. La oscilación o vibración de la sonda 19 no se efectúa necesariamente mediante medios de accionamiento mecánicos. Se puede emplear la oscilación eléctrica, por ejemplo aplicando corriente alterna a una bobina de inducción.
- 10.

15. Haciendo referencia nuevamente a la figura 2 se los gráficos, cabe mencionar que la junta tórica 26 cumple dos funciones. Además de guiar circunferencialmente la sonda 19, la junta tórica 26 impide también el escape del material elastomérico desde el molde, y la pérdida de presión en el molde. La junta tórica 26 se puede hacer con cualquier material elástico deformable, no afectado por la reacción de las presiones de curación, y compatible con el elastómero bajo curación. El diámetro interior de la junta tórica 26 está dimensionado de modo de proveer un ajusta apretado con el diámetro exterior de la sonda 19. Se pueden emplear obturadores que no sean del tipo de junta tórica, por ejemplo del tipo a diafragma.
- 20.

25. En la presente invención, a fin de lograr resultados superiores, se necesita una frecuencia de oscilación relativamente baja, de la sonda. Aunque la frecuencia de la sonda se puede elegir en una amplia gama, por lo general el orden de magnitud de la frecuencia es bajo, es decir desde aproximadamente 1000 ciclos por minuto. Cuando la sonda tiene la configuración ilustrada en los gráficos, y se usa en "skim stock" de neumáticos, la gama preferida de frecuencias es desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 50 ciclos
- 30.

375373



por minuto.

Aunque esta invención se ha descrito con respecto a ciertas formas de realización específicas, no se limita a las mismas, y ha de quedar entendido que se pueden efectuar variaciones y modificaciones de la misma sin apartarse del espíritu de las siguientes reivindicaciones.

5.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Norteamérica Ser No. 791.031 de 14 de enero de 1969, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento, se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Método y aparato para determinar el estado de curación de artículos elastoméricos en moldes, caracterizándose por lo siguiente:

10.

15.

20.

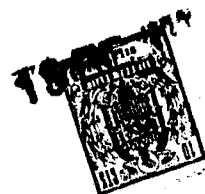
1.- Método para determinar el estado de curación de artículos elastoméricos de de/moldes, en el cual dicho artículo experimenta cambios en su módulo a medida que progresa la curación; caracterizado porque se introduce una sonda en dicho artículo, se mide la energía requerida para mover dicha sonda de un modo determinado, y se relaciona la medición de la energía con el estado de curación.

25.

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se hace oscilar transversalmente la sonda a una

30.

375373



frecuencia desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 1000 ciclos por minuto.

5. 3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se hace oscilar longitudinalmente la sonda a una frecuencia desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 1000 ciclos por minuto.

4.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el artículo elastomérico es un neumático de goma.

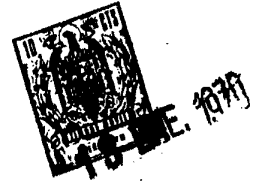
10. 5.- Aparato para la aplicación del método según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende medios de curación, material elastomérico dentro de dichos medios de curación, una sonda introducida en dicho material elastomérico, medios de accionamiento capaces de mover dicha sonda de un modo determinado, medios capaces de medir la energía requerida para mover dicha sonda, y medios capaces de relacionar dicha energía con el estado de curación.

15. 6.- Aparato según la reivindicación 5, caracteriza do porque comprende un molde de curación, material elastomérico dentro de dicho molde, una sonda insertada en dicho molde y capaz de penetrar en dicho material elastomérico, medios de accionamiento capaces de hacer oscilar dicha sonda de un modo determinado a una frecuencia determinada, y medios capaces de medir la energía requerida para hacer oscilar dicha sonda.

20. 7.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque la porción de dicha sonda que penetra en dicho material elastomérico es substancialmente plana.

25. 8.- Aparato según la reivindicación 5, caracte-

375373



rizado porque la porción de dicha sonda que penetra en dicho material elastomérico es substancialmente esférica.

9.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque la porción de dicha sonda que penetra en dicho material elastomérico es substancialmente cónica.

10.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque dichos medios de accionamiento son eléctricos.

11.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque los medios de accionamiento son mecánicos.

12.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque los medios de accionamiento son electromecánicos.

13.- Método y aparato para determinar el estado de curación de artículos elastoméricos en moldes, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

13 ENE. 1970

MONSANTO COMPANY

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO

o. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

32773

18 ENE 1970

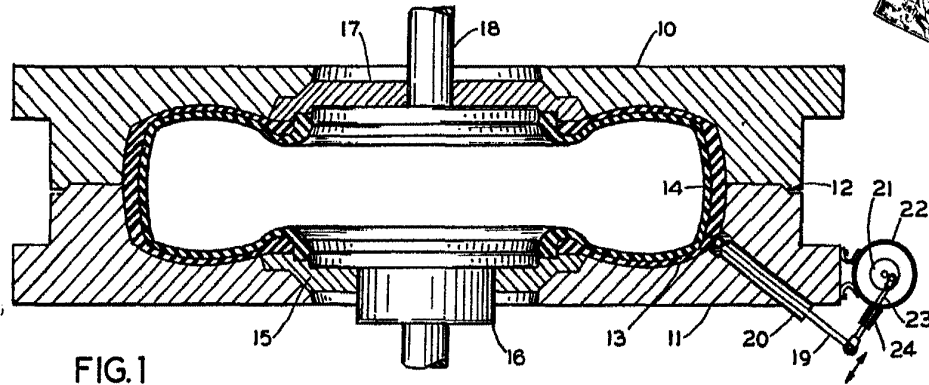


FIG. 1

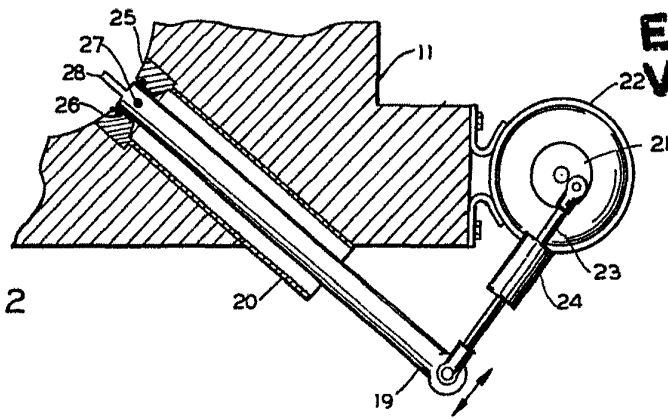


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

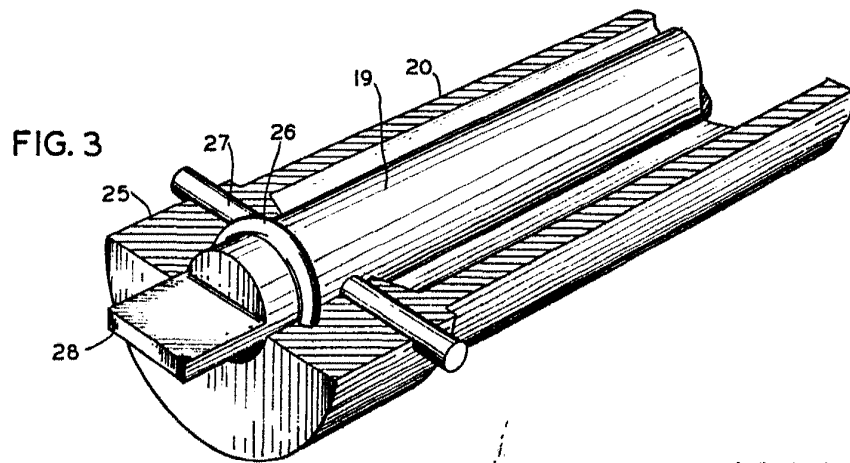


FIG. 3

18 ENE. 1970

J. GÓMEZ ACEVEDO Y COLADA
Ingenieros. Firmado: F. Hernández Ruiz

375373

13 ENE 1970

ESCALA
VARIABLE

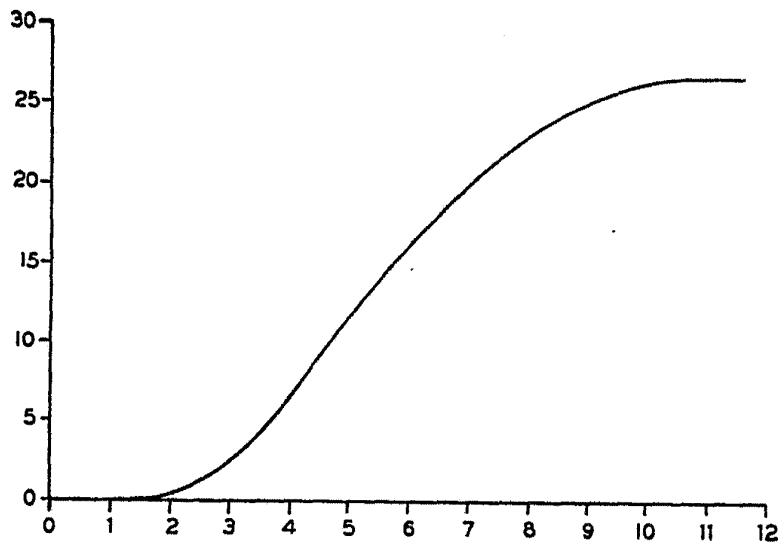


FIG. 4

13 ENE. 1970

GOMEZ ACEBO Y MODEY
c. c. Firmados F. Hernández Soto