

“PROCESO DE PRENSADO DE ELEMENTOS DE RETARDO PARA INICIADORES NO ELÉCTRICOS”

[01] Se refiere la presente patente a perfeccionamientos introducidos en proceso de prensado de elementos de retardo aplicados en iniciadores no eléctricos de explosivos en general y accesorios para explosión en particular, producidos para proporcionar el tiempo de quema (tiempo de retardo) preciso para la continuidad al tren explosivo conforme programado por la ingeniería de detonación, proceso optimizado que obtiene homogeneidad y regularidad de densidad aparente del material comprimido, trayendo ventajas de disminución de variabilidad del tiempo de quema, mayor repetibilidad y precisión de la dosificación de las mezclas de retardo y menor variación en la altura.

[02] Como es de conocimiento de los medios técnicos vinculados a la fabricación de retardos de iniciadores no eléctricos, actualmente uno de los mejores procesos de prensado de retardo para iniciadores no eléctricos se produce en la siguiente secuencia:

[03] a) Inicialmente, el operador llena una matriz sobresaliente con 50 tubos de zamak inyectado vacíos, de longitud adecuada para el tiempo de retardo que se fabricará;

[04] b) En seguida, llena el recipiente de mezcla de retardo, conforme el tiempo que se fabrica. El operador también llena el embudo de dosificación de azida de plomo y el embudo de dosificación de PETN, los que quedan en una sala detrás de la pared de hormigón de la sala de la prensa;

[05] c) El operador programa en el panel de control el número de dosificaciones de mezcla de retardo correspondientes al tiempo de retardo que se producen;

[06] d) El llenado del compartimento de dosificación se produce por el transporte automático del compartimento hasta la sala de carga de

polvos, que está aislada de la prensa y del operador por la pared de hormigón y por la puerta de seguridad de acero. Para realizar el nuevo llenado automático de la mezcla de retardo, la puerta de seguridad se abre automáticamente, el compartimento en la posición con el agujero de dosificación cerrado es transportado por un cilindro neumático hasta la sala de nuevo llenado, la puerta se cierra, y los 10 embudos del compartimento se llenan automáticamente con mezcla de retardo;

[07] e) Al completar un conjunto de dosificaciones el compartimento se mueve hasta que se alinee con el fondo de la tolva de mezclas de retardo. Automáticamente, un dispositivo neumático vibra el compartimento por algunos segundos, de modo que los gránulos llenen totalmente los embudos de dosificación. El compartimento vuelve a moverse en la dirección de retorno a la sección de prensado, de modo que, al pasar junto a la chapa de Celeron (un material de ingeniería de baja fricción), los embudos de dosificación del compartimento quedan llenados con el volumen correcto de gránulos de mezcla de retardo;

[08] f) El volumen correcto se transfiere para el tubo de zamak posicionado y alineado en el fondo del compartimento; y

[09] g) Se transfiere los tubos dosificados para el sector de prensado del polvo, donde un punzón compacta los polvos en el tubo con una única operación, obteniendo, así, los elementos de retardo.

[010] El proceso de dosificación de azida de plomo se produce de la siguiente manera:

[011] A) El cilindro rotativo que contiene 10 agujeros en fila correspondientes a una línea del pallet que contiene los elementos de retardo está en la posición en que los agujeros están en comunicación con los agujeros de la tolva (embudo) en caucho conductivo;

[012] B) Un vibrador neumático vibra por dos segundos el cilindro, de modo que todos los agujeros de dosificación queden llenados por azida granulada. El cilindro entonces gira 180 grados, en el sentido indicado, derramando el volumen correspondiente a entre 60 y 80 mg de azida de plomo sobre el embudo de alineamiento, y de este para el interior del elemento de retardo, sobre la mezcla de retardo;

[013] C) El cilindro rotativo vuelve a su posición original, y el pallet avanza entonces para la próxima línea. El proceso se repite hasta que las 5 líneas de 10 elementos estén con los elementos llenados con 60 a 80 mg de azida;

[014] D) El *pallet* entonces sigue por una cinta para el compartimento de dosificación y prensado de PETN, que está en la misma sala, pero separada de la tolva de azida y protegida por una media pared de hormigón;

[015] E) Una tolva de PETN con el mismo sistema de dosificación de la azida, entonces, dosifica sobre el polvo suelto de azida de plomo aproximadamente 50 mg de PETN;

[016] F) Un cilindro neumático horizontal posiciona el pallet con la primera fila de 10 elementos alineada con un conjunto de 10 punzones verticales similares al conjunto de compactación final de la mezcla de retardo;

[017] G) Los punzones, entonces, bajan sobre la carga de PETN, por acción del conjunto de cilindros neumáticos verticales, y compactan la carga de PETN. Se observa que, en este proceso, la carga de azida de plomo no se compacta directamente, pero queda encapsulada entre la carga de mezcla de retardo y la carga de PETN. Este proceso garantiza una mayor eficiencia de iniciación del PETN por la azida, que resulta en cargas de azida muy menores que las habituales en espoletas de retardo, además de representar una mayor seguridad en el proceso;

[018] H) Tras el ciclo completo de producción de todos los 50 elementos, el *pallet* (matriz), se posiciona al frente de los punzones, para ser retirado por el operador; y

[019] I) Se llevan los *pellets* para la prensa de espoleta de retardo.

[020] Este proceso actual presenta desventajas, inconvenientes y limitaciones del elemento de retardo presentar variación en la densidad aparente del polvo, variación en la altura y variación en el tiempo de quema.

[021] “PROCESO DE PRENSADO DE ELEMENTOS DE RETARDO PARA INICIADORES NO ELÉCTRICOS”, objeto de la presente patente se ha desarrollado para superar las desventajas, inconvenientes, limitaciones y problemas técnicos del referido proceso actual a través de perfeccionamientos que obtiene homogeneidad y regularidad de densidad aparente del material comprimido, trayendo ventajas de disminución de variabilidad del tiempo de quema, mayor repetibilidad y precisión de la dosificación de las mezclas de retardo y menor variación en la altura.

[022] El proceso de la presente patente presenta las siguientes novedades:

[023] I. Se hace precompactación del polvo con punzón especial interno en el embudo de dosificación, obteniendo mayor precisión de la medida de dosificación de polvo en la placa de dosificación, con excelente homogeneidad y regularidad de la densidad del material comprimido;

[024] II. Se hace compactación final del polvo en el elemento del retardo en pastillas que se compactan una sobre la otra, manteniendo homogeneidad y regularidad de la densidad aparente del material; y

[025] III. No necesita de vibración en la dosificación de polvo.

[026] El proceso de la presente patente resolvió los siguientes problemas que el proceso actual no resuelve:

[027] 1. La densidad aparente varía a lo largo de la altura de la columna, solucionado a través de la pre-compactación y compactación final del polvo;

[028] 2. La prensa necesita de mayor esfuerzo de prensado, solucionado a través de la pre-compactación; y

[029] 3. Variación en el tiempo de quema, solucionado a través de la pre-compactación y compactación final del polvo.

[030] Para mejor comprensión de la presente patente se adjuntan las siguientes figuras:

[031] **Figura 1.**, que muestra diseño esquemático del dosificador de mezcla en su etapa 1:

[032] **Figura 2.**, que muestra diseño esquemático del dosificador de mezcla en su etapa 2:

[033] **Figura 3.**, que muestra diseño esquemático del dosificador de mezcla en su etapa 3: y

[034] **Figura 4.**, que muestra diseño esquemático del dosificador de mezcla en su etapa 4.

[035] De acuerdo con las referidas figuras, el proceso de prensado de elementos de retardo de la presente patentes se produce en la siguiente secuencia:

[036] Con los embudos de dosificación de mezcla de retardo en polvo, de azida de plomo y de PETN previamente llenos, se llenan las matrices (M) sobresalientes con tubos (T) de zamak inyectados vacíos, se programa

en el panel de control el número de dosificaciones sucesivas de mezcla de retardo correspondientes al tiempo de retardo que se produce, complementando con las siguientes operaciones:

[037] Etapa 1: Los agujeros de la placa dosificadora (1-B) se alinean con el fondo del embudo de dosificación (1-A) llenando los agujeros con la cantidad necesaria de mezcla de retardo en polvo (3);

[038] Etapa 2: El punzón de pre-compactación (1-C) baja compactando el polvo (3) en los agujeros, obteniendo el pellet cilíndrico de polvo compactado (3-A);

[039] Etapa 3: La placa dosificadora (1-B) se mueve junto al fondo del embudo de dosificación (1-A) y de la mesa (2-A), dejando un pellet cilíndrico de polvo compactado (3-A) de volumen constante alineado con la matriz de prensado (2-C) y el punzón de compactación final (2-B);

[040] Etapa 4: El punzón de compactación final (2-B) comprime el pellet cilíndrico de polvo compactado (3-A) obteniendo polvo comprimido (3-B) de mezcla de retardo dentro del tubo de zamak; y

[041] Etapa 5: El controlador lógico de la prensa realiza, entonces, sucesivas dosificaciones y transferencias/compactaciones del pellet de mezcla de retardo, conforme programado para cada tubo, en prensados múltiples, hasta que complete el número total de elementos.

[042] El proceso de dosificación de mezcla de retardo en polvo, de azida de plomo y de PETN en los embudos se produce de manera convencional.