

351045

P.- 37.840

U.S. Ser. Nº 330.772

2 MAY. 1968

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION por 10 años

a nombre de NUCLEAR MATERIALS AND EQUIPMENT CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 7th and Warren Avenues, Apollo, Pensilvania,
Estados Unidos de América.

por: "UN METODO DE PRODUCIR PARTICULAS REVESTIDAS CON UN
MATERIAL DE REVESTIMIENTO VAPORIZABLE" (Clase Inter
nacional B01j G21c).

26.4.68



Esta invención se refiere a la técnica de producir partículas revestidas y tiene particular relación con el revestimiento de partículas por condensación sobre sus superficies del vapor de un material de revestimiento vaporizable. Las partículas a las que esta invención concierne pueden ser de por sí metálicas o cerámicas y en general pueden ser de malla 10 o más finas. Los revestimientos pueden ser también metálicos o cerámicos. Típicamente se revisten en la práctica de esta invención partículas de uranio y sus óxidos o carburos, aluminio y sus óxidos. Materiales típicos de revestimiento son el tantalio, wolframio, molibdeno, circonio aluminio y sus óxidos.

Un objeto de esta invención es producir partículas uniformemente revestidas.

De acuerdo con la práctica típica en la técnica, se someten las partículas a un vapor de revestimiento que se condensa sobre sus superficies. La vaporización del material de revestimiento para proporcionar el vapor puede tener lugar de diferentes maneras, de las cuales son típicas el calentamiento por inducción o resistencia eléctrica del material hasta su vaporización o el calentamiento en un arco eléctrico, cuyo material puede ser un electrodo consumible, o el calentamiento en un arco eléctrico producido entre un electrodo no consumible o por calentamiento en un chorro de plasma. Uno de los modos preferidos de proporcionar el vapor de revestimiento es vaporizar el material de revestimiento por bombardeo con haces de electrones. En este caso, se proyecta un haz de electrones de gran potencia, por ejemplo de 30 KV, sobre



un blanco del material de revestimiento. El haz produce una fuente de vapor en la región del material y se proyecta ese vapor sobre la superficie, en la que las partículas se someten a revestimiento.

5 Al intentar revestir con vapor producido por bombardeo con haces de electrones o de otras maneras, lo que da por resultado sustancialmente la producción de una fuente puntiforme de vapor, se ha experimentado dificultad en la producción de partículas con revestimiento
10 uniforme. Un objeto de esta invención es salvar estas dificultades y crear un método y un aparato para producir partículas uniformemente revestidas, en los que se deriva el vapor de revestimiento por bombardeo con haces de electrones o similares.

15 La invención surge de la consideración de que el vapor de revestimiento se emite desde el blanco en corrientes generalmente lineales. Una partícula inyectada en esta corriente se reviste en mayor medida sobre la parte de su superficie contra la que chocan las corrientes
20 y en menor medida sobre la parte de su superficie alejada de la corriente,

 De acuerdo con esta invención, se crea un método de revestir partículas, que comprende producir un vapor de dicho material y hacer pasar las partículas a través de dicho vapor para revestir dichas partículas, caracterizándose dicho método porque la posición de dichas partículas con relación a dicho vapor se cambia repetidamente a medida que van siendo revestidas, de modo que el revestimiento es uniforme.

30 Asimismo, de acuerdo con esta invención se crea



5 un método de producir partículas revestidas, en el que se reciclan las partículas a través del vapor inyectando repetidamente y volviendo a inyectar las mismas partículas en el vapor, inyectándose dichas partículas en dicho vapor sustancialmente de forma casual al comienzo de cada inyección de modo que cada partícula está en una posición diferente con relación a dicho vapor durante una inyección diferente.

10 La práctica de la técnica anterior tiene también otra dificultad consistente en que, al producir partículas revestidas de acuerdo con las enseñanzas de la técnica anterior, se someten las partículas a revestir al vapor durante un intervalo de tiempo predeterminado, adecuado para el revestimiento, sobre la superficie de una
15 placa o miembro que se hace vibrar. Después del intervalo las partículas se retiran de la superficie. Con este modo de revestimiento no se han obtenido resultados satisfactorios. El revestimiento condensado sobre las partículas se comporta como si fuera pegajoso y las partículas tienden a aglomerarse y a pegarse a la superficie:
20

Un objeto de esta invención es salvar las dificultades anteriormente descritas del aparato de la técnica anterior.

25 Otro objeto de esta invención es crear un método y un aparato para producir partículas revestidas, en cuya práctica y uso se suprimirá la tendencia de las partículas a pegarse a la superficie sobre la que están expuestas al vapor de revestimiento, y a aglomerarse.

30 Esta invención surge del descubrimiento de que se impide la aglomeración y pegadura de las partículas



5 haciendo avanzar las partículas a través de la superficie sobre la que están sometidas al vapor, a la vez que se separan periódicamente las partículas de la superficie. Este objeto se logra comunicando a la superficie un movimiento periódico que es brusco al menos durante una parte de cada período.

10 De acuerdo con esta invención, se crea un método de producir partículas revestidas, en el que se someten las partículas al vapor de revestimiento sobre la superficie de un miembro de exposición, al tiempo que son hechas avanzar a través de dicha superficie, siendo así las partículas hechas avanzar y también separadas periódicamente de dicha superficie a medida que van avanzando, comunicando a dicha superficie un movimiento periódico (de acuerdo con la figura 9 de los dibujos) que es brusco al menos durante una parte apreciable de cada período.

15 Asimismo, de acuerdo con esta invención se crea un aparato para poner en práctica cualquiera de los métodos anteriores de producir partículas uniformemente revestidas, que incluye un miembro sobre cuya superficie se disponen las partículas a revestir, medios conectados a dicho miembro para comunicar movimiento periódico a dicha superficie, incluyendo el perfil de onda de cada período de dicho movimiento una componente de avance para hacer avanzar dicha superficie desde una primera posición a una primera velocidad predeterminada y una componente de reposición, durante la cual dicha superficie es devuelta a su primera posición a una segunda velocidad predeterminada, siendo dicha segunda velocidad alta en comparación con dicha primera velocidad, siendo hechas avanzar dichas

20
25
30



partículas durante dicha componente de avance y siendo separadas dichas partículas de dicha superficie durante dicha componente de reposición, y medios en relación de intercambio de vapor con dicha superficie para vaporizar dicho material con el fin de proporcionar vapor para revestir dichas partículas y para proyectar dichos vapores en corrientes lineales sobre dichas partículas a medida que son hechas avanzar y separadas de dicha superficie para producir un revestimiento uniforme sobre dichas partículas.

Asimismo, de acuerdo con esta invención se crea un transportador para este aparato, que incluye una pluralidad de hélices verticales entrelazadas que tienen cada una un primer terminal en una región extrema inferior y un segundo terminal en una región extrema superior, teniendo dichas hélices su primer terminal citado distribuido alrededor de la periferia de dicha región extrema inferior en el extremo inferior de dichas hélices y teniendo su segundo terminal citado distribuido alrededor de la periferia de dicha región extrema superior en el extremo superior de dichas hélices, medios en dicha región extrema inferior para alimentar partículas al dicho primer terminal de dichas hélices, medios en dicha región extrema superior para formar partículas de dicho terminal de dichas hélices y medios de accionamiento conectados a dichas hélices para accionar dichas hélices para transportar dichas partículas desde dicho primer terminal de dichas hélices a dicho segundo terminal de dichas hélices a lo largo de dichas hélices entrelazadas.

En la práctica específica de esta invención,



Las partículas son hechas circular por este transportador helicoidal que se somete a un movimiento periódico de arrastre. Durante cada período del movimiento, el transportador es hecho girar y retraído axialmente y después es devuelto a su posición inicial. La rotación tiene lugar a una velocidad predeterminada de manera relativamente gradual; la devolución o retorno es a alta velocidad con movimiento brusco de modo que bajo su inercia las partículas permanecen en cada posición avanzada. Las partículas son hechas avanzar aún más en etapas durante cada período siguiente.

El movimiento en cada dirección imprime sobre las partículas una combinación de fuerzas componentes. Hay una componente tangencial a lo largo de las hélices y una componente a lo largo del eje geométrico de las hélices. Además, se imprime fuerza centrífuga en virtud del movimiento circunferencial y esto tiende a mover las partículas hacia la periferia del sistema. Las componentes verticales son tales que cuando se combinan con las componentes circunferenciales hacen que las partículas suban por los planos inclinados formados por las hélices.

Las hélices entrelazadas se disponen alrededor de las periferias de una superficie, sobre la que las partículas están expuestas al vapor. La superficie de exposición tiene una abertura a través de la cual las partículas son transferidas a la superficie de alimentación. La superficie de exposición, por tanto, sirve de superficie de retorno. El vapor es proyectado sobre la superficie de exposición. Cuando el vapor es obtenido por bombardeo con haces de electrones, el blanco puede fijarse junto a la



superficie de exposición de modo que el vapor se desplace hacia esta superficie. Las hélices se disponen en sus ejes verticalmente y en la superficie de exposición o de retorno en la parte superior y la superficie de alimentación en la base.

Para facilitar la transferencia de las partículas, la superficie de exposición puede estar estrechada en forma de un embudo desde los extremos de las hélices hacia la abertura y la superficie de alimentación puede estar estrechada en forma de un cono de poca altura desde la región en la que recibe las partículas que caen a través de la abertura hasta los terminales de arranque de las hélices. Preferiblemente, las hélices y las superficies se combinan en una sola unidad que es hecha vibrar como se ha descrito anteriormente. Es importante que la superficie de exposición sea hecha vibrar por este accionamiento. La vibración comunica un movimiento de agitación o de sacudidas a las partículas de tal manera que a medida que se mueven a lo largo de la superficie de exposición son separadas periódicamente de la superficie de exposición y no se adhieren a esta superficie. El movimiento de sacudidas impide también que las partículas se aglomeren.

En la práctica típica de esta invención con una realización típica de esta invención, se revisten uniformemente aproximadamente 50 cm³ de partículas de malla 10 o menores, moviéndolas repetidamente a lo largo de una superficie de revestimiento como se ha descrito anteriormente. La superficie se baña en vapor a partir de un blanco adyacente a la superficie, un punto de la cual



es vaporizado por un haz de electrones acelerados por un potencial de 30 KV. Las partículas son expuestas al vapor cada cuatro segundos. Como las partículas emplean una gran proporción de este tiempo para subir las hélices, se estima que el tiempo real de exposición al vapor es del orden de entre 0,1 y 1,0 segundos.

Las nuevas características específicas de esta invención se describen en general en lo que precede. Para un mejor entendimiento de esta invención, tanto en cuanto a su organización, como en cuando a su método de funcionamiento, junto con objetos y ventajas adicionales de la misma, se hace referencia a la siguiente descripción tomada en relación con los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista parcialmente en sección y parcialmente en alzado lateral que muestra una realización preferida de esta invención con la que puede ponerse en práctica el método de acuerdo con esta invención;

La figura 2 es una vista parcialmente en alzado desde un extremo y parcialmente en sección de esta realización;

La figura 3 es una vista en despiece ordenado y en perspectiva que muestra esta realización, menos la cámara en la que el vapor es generado;

La figura 4 es una vista en alzado del miembro de esta realización sobre el que las partículas están expuestas al vapor;

La figura 5 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 4;



153.

La figura 6 es una vista en alzado que muestra la placa extendora de esta realización contra la que las partículas son proyectadas desde las hélices en la entrada de partículas de la superficie de exposición;

La figura 7 es una vista en sección a lo largo de la línea VII-VII de la figura 6;

La figura 8 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 6; y

La figura 9 es un gráfico que ilustra el perfil de onda de los impulsos que accionan las hélices.

El aparato mostrado en los dibujos incluye un vaporizador de Haz de Electrones del que se obtiene el vapor de revestimiento, un transportador de partículas para hacer pasar repetidamente las partículas sobre una superficie en la cual son sometidas al vapor, y un Mecanismo de Accionamiento para el Transportador de Partículas. Este aparato está soportado por monturas antichoque 11 de caucho blando que están apoyadas sobre una base rígida 13.

El vaporizador de Haz de Electrones incluye una cámara 21 generalmente cilíndrica que es mantenida evacuada a baja presión, menos de 0,1 micras, por unas bombas (no mostradas) adecuadas para mantener la presión baja; típicamente se utilizan bombas de difusión apoyadas por bombas mecánicas. En la práctica usual de esta invención, se mantienen las bombas en funcionamiento continuo cuando el aparato se está utilizando. El vaporizador incluye una barra de montaje de blanco o montura de blanco 23 que se extiende a través de un cierre hermético desmontable 25 en una pared extrema 27 de la cámara 21. El extremo de la



5 barra 23 dentro de la cámara se extiende sobre la superficie 91 de la cubeta o embudo de retorno 29 del Transportador de Partículas, sobre el cual las partículas a revestir son hechas avanzar, y está biselado de modo que forma un ángulo de aproximadamente 45° con el eje 31 de la cubeta de retorno 29.

10 El blanco 33, que está compuesto por el material de revestimiento vaporizable, es una barra cilíndrica del material. La cara biselada del porta-blanco está provista de un surco que tiene la forma del blanco, en el que el blanco es mantenido por una chaveta cuneiforme (no mostrada). El blanco ajusta holgadamente en el surco, ya que se expande sustancialmente durante el proceso de vaporización. El porta-blanco 23 y, a través de él, el blanco son enfriados por agua para limitar el grado de fusión del blanco 33.

15 El vaporizador de Haz de Electrones incluye también un cátodo 35 para producir electrones y medios usuales de aceleración y enfoque (no mostrados) que proyectan un haz de electrones 37 de alta potencia sobre el blanco 33. La parte de la cámara 21, que incluye la cubeta 29 y el blanco 33 están separados del cátodo 35 y de los otros componentes generadores de haz por un deflector 39. El deflector 39 tiene un agujero a través del cual pasa el haz 37. El equipo de bombeo (no mostrado) está conectado a la cámara 21 en el lado del cátodo del deflector 39. Los componentes de aceleración y enfoque del haz de electrones están también en el lado del cátodo del deflector 39 de modo que en el lado del blanco del deflector el haz 37 se mueve en un espacio exento de campo



magnético.

El haz 37 que incide sobre el blanco 33 produce un punto caliente que sirve de fuente para el vapor. A causa de la baja presión de la cámara 21, la trayectoria libre media de las partículas de vapor es alta y las partículas no chocan. El flujo de vapor desde el blanco 33 es entonces en rayos lineales que irradian del punto caliente en todas las direcciones a lo largo de un ángulo sólido de aproximadamente 180° . Una gran proporción de estos rayos de vapor inciden sobre la cubeta 29. El deflector 39 sirve para la doble finalidad de impedir que el equipo de bombeo evacúe el vapor de revestimiento y de proteger contra el vapor el cátodo 35 y los componentes de aceleración y enfriamiento del haz de electrones. Entre el deflector 39 y el blanco 33 el haz de electrones 37 fluye en un espacio exento de campo magnético.

La pared 27 de la cámara 21 está provista de una pestaña 40 que está empernada a una pestaña circular 42. La unión entre la pestaña 40 y la pestaña 42 está cerrada herméticamente por un anillo tórico 46. La pestaña 42 está suspendida de la pared 48 de la cámara cilíndrica, asegurada a la pared 27 y cerrada herméticamente por un anillo tórico 50. Un anillo 44 se extiende rígidamente desde la pestaña 40 y soporta un cierre hermético 41, en el cual un eje 43 del Transportador de Partículas puede ser hecho girar en ambos sentidos y deslizar hacia arriba y hacia abajo.

El cierre hermético 41 incluye un bloque cilíndrico hueco 61 de un material conductor de calor tal como latón. El bloque 61 tiene una garganta grande anular o



ranura 63 que está cerrada por un cuerpo 65 y una garganta o ranura menor 67 que se extiende alrededor de su periferia interior. El bloque 61 lleva un espaciador o apoyo 69 de un material tal como MELFON, en los extremos del cual están previstos cierres herméticos 71 de eje. Cierres herméticos 71 de eje adecuados pueden comprarse a Johns Manville Co., bajo la designación 6369 Type 33. Son también adecuados los cierres Garlock. El eje 43 se aplica al apoyo 69 y está cerrado de manera estanca al vacío por los cierres 71.

El bloque 61 y las partes de apoyo y de cierre de eje llevadas por él están empernadas con seguridad al anillo 44. La junta entre el bloque 61 y el anillo de sujeción 44 está cerrada herméticamente por un anillo tórico 72. El cierre inferior 71 del eje está sujetado por un anillo de retención 73 empernado al bloque 61. El cierre 41 está provisto de tubos de entrada y salida 75 y 77 para conducir fluido refrigerante, usualmente agua, a través de una cavidad 63. La garganta 67 está conectada a la unión entre el eje 43 y el apoyo 69 por una abertura 79 del apoyo 69. La garganta 67 está conectada a través de un tubo 81 con las bombas de vacío (no mostradas) y se mantiene evacuada. Aunque la presión en la garganta 67 puede ser más alta que en la cámara 21, el vacío en la garganta 67 impide las fugas a través del cierre 41.

El transportador de Partículas incluye la cubeta de retorno 29, a lo largo de la cual fluyen las partículas a revestir a medida que son expuestas al vapor, y una cubeta cónica de alimentación 89. La cubeta de alimentación 89 y la cubeta de retorno 29 están interconectadas



por una pluralidad de hélices entrelazadas 90, 92, 94, 96 que cooperan para hacer circular las partículas a revestir.

5 La cubeta de retorno 29 tiene una superficie cónica 91 sobre la cual son expuestas las partículas y una abertura 93 a través de la cual las partículas caen en la cubeta de alimentación 89. Unas ranuras 95 están fresadas a lo largo de la periferia de la superficie para facilitar el movimiento de las partículas desde la periferia a la abertura 93.

10 La cubeta de retorno 29 se extiende integralmente desde una pared circularmente cilíndrica 97 en cuya superficie externa están formadas las hélices 90, 92, 94, 96. La pared 97 lleva una vía 99 de forma de anillo a lo largo de la cual parten las hélices 90 a 96. La cubeta de alimentación 89 es una placa que tiene una superficie cónica 101 convexa hacia arriba. En el centro, la superficie comunica con la abertura 93. La cubeta 89 lleva una pestaña 103 que está asegurada a la pared cilíndrica 97 junto con la vía 99.

15 Las hélices 90 a 96 tienen bordes de partida 90s, 92s, 94s, 96s (figura 4) distribuidos a intervalos de 90° a lo largo de la vía 99. Las hélices 90 a 96 tienen bordes de terminación 90t, 92t, 94t, 96t distribuidos a intervalos de 90° a lo largo de la periferia de la superficie 91. Una tira estrechada plana 100 (figura 3, arriba) se extiende desde cada borde de terminación 90t a 96t. La pared 97 tiene ranuras 111 a través de las cuales la superficie 101 de la cubeta de alimentación 89 comunica con los bordes de partida 90s, 92s, 94s, 96s de



las hélices. Típicamente las hélices tienen un diámetro interior de 17,8 cm y un diámetro exterior de 20,3 cm; las hélices tienen un paso de 6,4 mm y un avance de 25,4 mm.

5 El conjunto de las cubiertas de alimentación y retorno 29 y 89 y las hélices 90 y 96 está encerrado en una envolvente o cubeta de cubierta 121 que tiene un saliente 123. La envolvente 121 está sujeta alrededor de las hélices. Una placa extendedora 125 (figuras 6 y 7)
10 de forma generalmente anular está asegurada entre el saliente 123 y las superficies de terminación de las hélices. Esta placa extendedora 125 incluye una pluralidad de tiras 127 que tienen cada una la forma de un arco de espiral que subtiende típicamente un ángulo de aproximada-
15 mente 60° y terminan cada una en una tira circularmente cilíndrica 129, que subtiende típicamente un ángulo de aproximadamente 30°. Una tira de arco de espiral 127 limita el borde externo de cada tira estrechada plana 100 entre cada borde terminal 90t a 96t y la punta de la tira
20 100 (figura 3). La tira cilíndrica 129 se extiende más allá de esta punta. Las tiras cilíndricas limitan la periferia de la superficie 91 de la cubeta de retorno. Las tiras 129 y 129 proyectan las partículas a revestir sobre la superficie 91 en el funcionamiento del aparato e impiden que las partículas sean expulsadas de la cubeta 29 o arrojadas sobre las superficies helicoidales inferiores.
25 Las tiras 127, a causa de su forma espiral en cooperación con las ranuras 95 de la superficie 91, distribuyen las partículas en esencia uniformemente sobre la superficie 91
30 entre el reborde exterior de la superficie y la abertura



93. A medida que las partículas son de este modo distribuidas uniformemente, están en constante movimiento y son revestidas uniformemente y no tienden a aglomerarse.

5 El transportador de Partículas incluye también el eje 43 (figura 3). Este eje 43 está constituido por un tubo hueco exterior 131, que tiene una punta maciza 133 que está firmemente asegurada a la base de la cubeta de alimentación 89 y está de este modo rígidamente conectado al conjunto cubiertas-hélices 29-89-90-92-94-96. El eje
10 43 incluye también un tubo central 135.

En su extremo alejado de la cubeta de alimentación 89 el eje 43 está asegurado al Mecanismo de Accionamiento firmemente por un acoplamiento cilíndrico hendido 137. El acoplamiento está asegurado a la placa de accionamiento 139 del Mecanismo de Accionamiento y está
15 apretado sobre el tubo exterior 131 por unos pernos 141 (figura 2). El tubo interior 135 está firmemente asegurado por el acoplamiento 137 y penetra en el tubo 131 cuando el tubo 131 se enchufa en el acoplamiento 137. El
20 acoplamiento 137 está provisto de aberturas laterales espaciadas 143 y 145 que están en comunicación, respectivamente, con el interior del tubo 131 y con el interior del tubo 135. El fluido refrigerante penetra por la abertura 143, a través del tubo 131 y a través del tubo 135,
25 y sale a través de la abertura 145. La placa de accionamiento 139 está conectada a través del acoplamiento 137 al eje 43 en relación de accionamiento con el eje 43 y de este modo el eje acciona el conjunto de cubetas hélices 29-89-90-92-94-96.



El Mecanismo de Accionamiento es típicamente del tipo vendido por Syntron Company de Homer City, Pennsylvania, Estados Unidos de América como alimentador de Partes Vibratorias Verticales. Un mecanismo de Accionamiento adecuado lo vende Syntron como Modelo EB-013 o Modelo ED-01 Tipo C.

El Mecanismo de Accionamiento (figura 1) incluye un electroimán 151 montado dentro de un alojamiento 153 en una base 155 asegurada a las monturas antichoques 11. El electroimán 151 incluye una bobina 161 en relación de magnetización con un núcleo 163 que tiene caras polares 165. El Mecanismo de Accionamiento incluye también una armadura 167 llevada por la placa de accionamiento 139 que está separada de las caras polares 165 por un entrehierro estrecho 169. La placa de accionamiento 139 está conectada a la base 155 a través de fuertes resortes de lámina 171.

El Mecanismo de Accionamiento puede excitarse por impulsos alternos de media onda de una fuente comercial de corriente alterna de 60 ciclos (no mostrada). Cada semionda magnetiza el núcleo 163 de modo que la armadura 167 es atraída hacia el núcleo, ya medida que se mueve, lleva con ella la placa de accionamiento 139, el eje 43 y el conjunto cubetas-hélices 29-89-90-92-94-96. Los resortes de lámina 171 son deformados, produciendo un movimiento de torsión de modo que la placa 139 y las partes conectadas a ella no sólo se mueven hacia los polos 165 de la armadura 163, sino que también giran o se retuercen. Entre los impulsos los resortes 171 devuelven la armadura 167, la placa 139 y las partes aseguradas a la placa 139



a la posición inicial. Los resortes 171 hacen que las hélices 90,92, 94, 96 se muevan o giren hacia arriba durante el intervalo de devolución y el electroimán hace que las hélices se muevan hacia abajo.

5 El movimiento tiene aproximadamente el perfil de onda mostrado en la figura 9, en la cual la amplitud se representa verticalmente y el tiempo horizontalmente. El movimiento hacia abajo es brusco mientras que el movimiento hacia arriba es gradual. El movimiento gradual su-
10 be las partículas a revestir desde la cubeta de alimentación 89 hacia la cubeta de retorno 29. El movimiento brusco hacia abajo suelta las partículas en su posición subida. Para un funcionamiento eficaz, el sistema consistente en las masas de la armadura, la placa 139 y el conjunto
15 de cubetas y la placa de base 155 y los resortes 171 tiene que estar sintonizado a una resonancia aproximada.

En el uso del aparato se enchaveta el blanco 33 al portador 23 y se depositan las partículas a revestir sobre la superficie 91, desde la cual caen sobre la super-
20 ficie 101. El Mecanismo de Accionamiento y el Transportador de Partículas se montan luego de modo que el Transportador de Partículas se extiende estanco al vacío dentro de la cámara 21. Después se evacúa la cámara 21 hasta una presión menor que 0,01 micras y se produce y se pro-
25 yecta sobre el blanco 33 el haz de electrones y al mismo tiempo se excita el Mecanismo de Accionamiento. Una corriente de material de revestimiento vaporizado es emitida desde el blanco 33 y proyectada hacia la superficie
30 91. A medida que el Mecanismo de Accionamiento funciona, las partículas suben repetidamente desde la superficie



5 101 a través de la abertura 111, por las hélices 90 a 96, y fluyen sobre la superficie 91 y el vapor de revestimiento choca contra ellas. Las partículas son proyectadas de forma casual sobre la superficie 91 y están durante cada exposición en diferente posición con relación a la corriente de vapor. Las partículas se revisten de este modo uniformemente.

10 Típicamente las partículas pueden ser hechas circular durante un intervalo de unos pocos minutos para producir un revestimiento delgado del orden de una micra o menor y durante varias horas para producir un revestimiento del orden de 0,025 mm. Al revestirlas durante un intervalo de cinco minutos, las partículas serían expuestas setenta y cinco veces en la práctica típica de esta invención.

15 Aunque se ha descrito en esta memoria una realización preferida de esta invención, pueden hacerse muchas modificaciones de la misma. Por tanto, no ha de considerarse limitada esta invención, salvo en lo que sea necesario por el espíritu de la técnica anterior.

25 REIVINDICACIONES

30 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presenta para que sean objeto de esta Patente de Introducción por DIEZ años, son los siguientes:



69

1.- Un método de producir partículas revestidas con un material de revestimiento vaporizable que comprende producir un vapor de dicho material y hacer pasar las partículas a través de dicho vapor para revestir dichas partículas, caracterizándose el citado método porque la posición de dichas partículas con relación a dicho vapor se cambia repetidamente a medida que van siendo revestidas, de modo que el revestimiento es uniforme.

2.- El método de la reivindicación 1, en el que se reciclan las partículas a través del vapor inyectando repetidamente y volviendo a inyectar las mismas partículas en el vapor, inyectándose dichas partículas en dicho vapor sustancialmente de forma casual al comienzo de cada inyección de modo que cada partícula está en una posición diferente con relación a dicho vapor durante una inyección diferente.

3.- El método de la reivindicación 1, en el que las partículas se someten al vapor de revestimiento sobre la superficie de un miembro de exposición al tiempo que son hechas avanzar a través de dicha superficie, siendo las partículas hechas avanzar así y siendo también periódicamente separadas de dicha superficie a medida que van avanzando, comunicando a dicha superficie un movimiento periódico que es brusco al menos durante una parte apreciable de cada período.

4.- El método de la reivindicación 3, en el que el miembro incluye una pluralidad de hélice verticales - entrelazadas que tienen una región extrema superior conectada a la superficie donde se exponen las partículas y una región extrema inferior, teniendo cada hélice un primer terminal en dicha región extrema inferior y un segun-



do terminal en dicha región extrema superior, teniendo
dichas hélices su primer terminal citado distribuido en
torno a la periferia de dicha región extrema inferior en
el extremo inferior de dichas hélices y teniendo su segun
5 do terminal citado distribuido en torno a dicha superfi-
cie, siendo alimentadas las partículas a dicho primer ter-
minal de dichas hélices y siendo inyectadas las partícu-
las en dicha superficie desde dicho segundo terminal de
dichas hélices, siendo impulsadas las hélices para trans-
10 portar dichas partículas a lo largo de dichas hélices -
desde dicho primer terminal de dichas hélices hasta dicho
segundo terminal de dichas hélices.

5.- El método de la reivindicación 3 de
producir partículas uniformemente revestidas con un mate-
15 rial de revestimiento vaporizable, en el que el miembro
tiene una pluralidad de superficie sobre las cuales son
hechas avanzar las partículas y cuyo método comprende co-
municar al miembro un movimiento periódico, estando cons-
tituido el perfil de onda del movimiento periódico por -
20 ondas cada una de las cuales incluye una componente de -
avance durante la cual dichas superficies son hechas avan-
zar desde una primera posición a una velocidad predeter-
minada y una componente de reposición durante la cual dichas
superficies son devueltas a dicha primera posición a una
25 velocidad alta en comparación con dicha velocidad prede-
terminada, siendo hechas avanzar dichas partículas a re-
vestir durante dicha componente de avance y siendo separa-
das de dichas superficies dichas partículas a revestir du-
rante dicha componente de reposición, vaporizar dichos ma-
30 teriales junto a algunas de dichas superficies y proyectar

2 MAY



5 el vapor de dicho material en corrientes sustancialmente lineales sobre dichas partículas al tiempo que se les comunica dicho movimiento para revestir dichas partículas con un revestimiento uniforme de dicho vapor a medida que son hechas avanzar.

10 6.- El método de la reivindicación 5, en el que el perfil de onda del movimiento es tal que agita las partículas al tiempo que son hechas avanzar y cambian las posiciones de las partículas con relación al vapor.

15 7.- El método de la reivindicación 5, en el que las partículas son recirculadas alrededor de las superficies de modo que son sometidas repetidamente a revestimiento por el vapor en diferentes posiciones.

20 8.- El método de la reivindicación 3, en el que las partículas se inyectan en la superficie a través de medios de entrada de partículas del miembro y las partículas se derivan de la superficie a través de medios de salida de partículas del miembro y el vapor se proyecta en corrientes lineales sobre la superficie, y las mismas partículas se mueven repetidamente a través de dicha superficie entre dichos medios de entrada y dichos medios de salida y se someten a dichas corrientes lineales de vapor en relación de recepción de un revestimiento uniforme.

25 9.- El método de la reivindicación 8, en el que el vapor de revestimiento se deriva de un blanco de material de revestimiento dispuesto junto a la superficie, con la superficie en relación de recepción de vapor con respecto a dicho blanco, y en el que se proyecta un haz de partículas cargadas sobre una región de dicho blan-

30



co para vaporizar dicha región y proyectar dicho vapor
procedente de dicha región en corrientes lineales sobre
dicha superficie.

5 10. - El método de la reivindicación 4, en
el que al impulsar las hélices se comunica a éstas un mo-
vimiento periódico que tiene una primera componente axial
con respecto a dichas hélices y una segunda componente -
circunferencial con respecto a dichas hélices, incluyendo
cada período de dicho movimiento una parte gradual duran-
10 te la cual dichas hélices se mueven de una primera posi-
ción a una segunda posición para hacer avanzar dichas par-
tículas desde la región extrema inferior hacia la super-
ficie de la región extrema superior y una parte brusca
durante la cual dichas hélices vuelven de dicha segunda
15 posición a dicha primera posición.

11. - El método de la reivindicación 4,
en el que las partículas se distribuyen en esencia uni-
formemente sobre la superficie desde el segundo terminal
de las hélices.

20 12. - El método de la reivindicación 3 para
producir partículas uniformemente revestidas con un mate-
rial de revestimiento vaporizable, en el que se proyectan
las partículas en trayectorias sustancialmente lineales,
se mueven las partículas a lo largo de la superficie a
25 través de las trayectorias de dicho vapor comunicando a
dichas partículas a revestir un movimiento de avance pe-
riódico, siendo el perfil de onda de dicho movimiento al
menos en parte abrupto, de modo que dichas partículas a
revestir son hechas avanzar sobre dicha superficie y sepa-
30 radas periódicamente de dicha superficie durante la parte



abrupta del perfil de onda de dicho movimiento, y no se adhieren a dicha superficie, siendo revestidas dichas partículas por el choque de dicho vapor con un revestimiento uniforme.

5 13.- El método de las reivindicaciones 3 a 7 de producir partículas uniformemente revestidas con un material de revestimiento vaporizable, en el que las partículas a revestir son hechas circular repetidamente a través de dicho vapor sobre la superficie comunicando a
10 dichas partículas a revestir el movimiento de avance periódico, cuyo perfil de onda es, al menos en parte, abrupto, de modo que dichas partículas a revestir pasan periódicamente sobre dicha superficie, bajo la acción de dicha parte abrupta del perfil de onda de dicho movimiento, -
15 expuestas a dicho vapor en diferentes posiciones, para producir un revestimiento uniforme sobre dichas partículas.

 14.- El método de la reivindicación 2, en el que se proyecta el vapor sobre las partículas en trayectorias sustancialmente lineales.

20 15.- El método de la reivindicación 2, en el que se deriva el vapor de revestimiento vaporizando una pequeña región de dicho material para producir sustancialmente una fuente puntiforme de dicho vapor, desde la cual se proyecta dicho vapor a lo largo de trayectorias lineales divergentes dentro de una región de revestimiento sobre las partículas.

 16.- Un método de producir partículas revestidas con un material de revestimiento vaporizables.

30 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan

2



y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 2 MAY. 1969

P.A.

[Handwritten signature]
Ministerio de Educación
P.A.

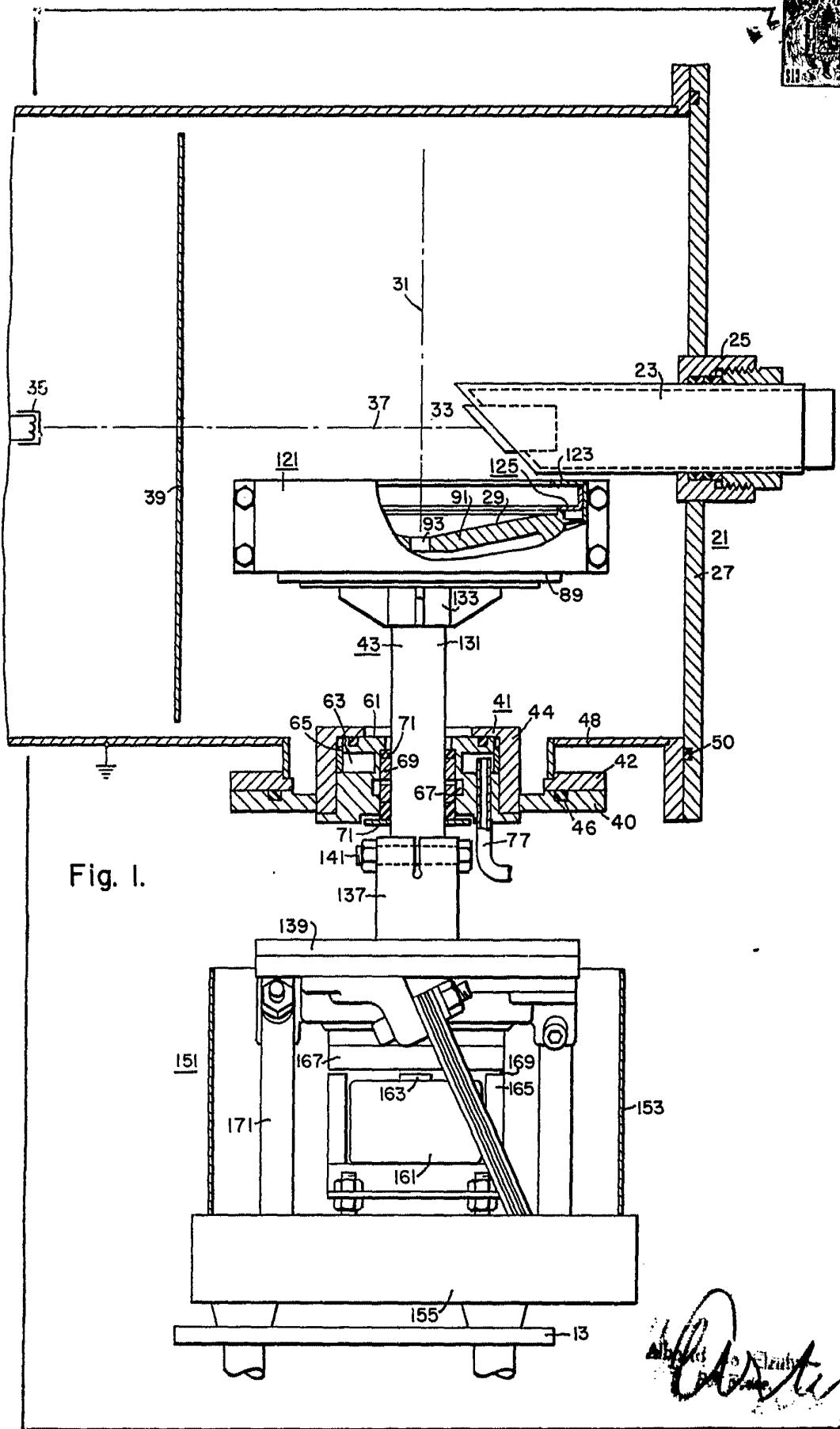


Fig. 1.

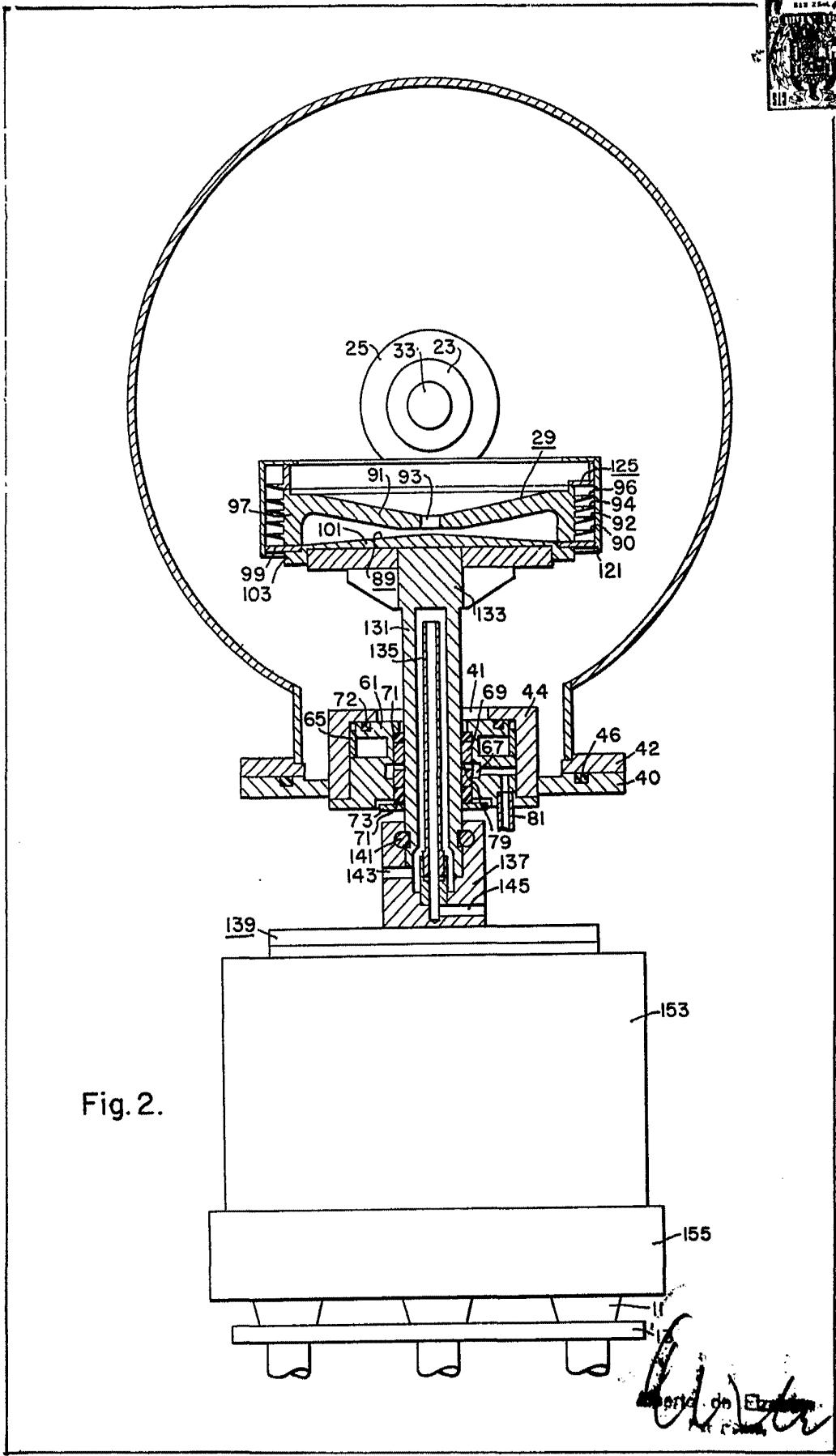


Fig. 2.

[Handwritten signature]
[Name] of [City]

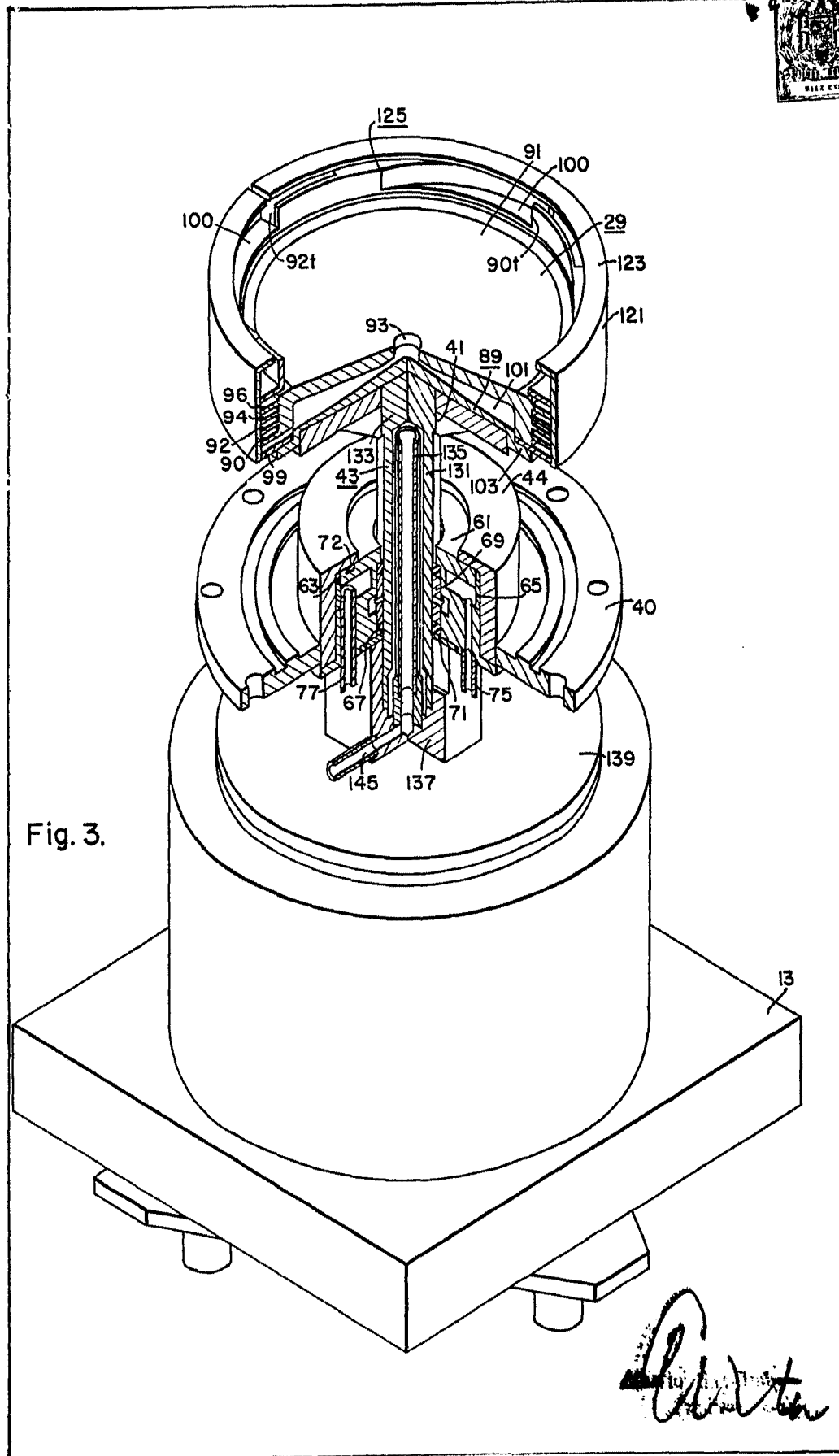


Fig. 3.

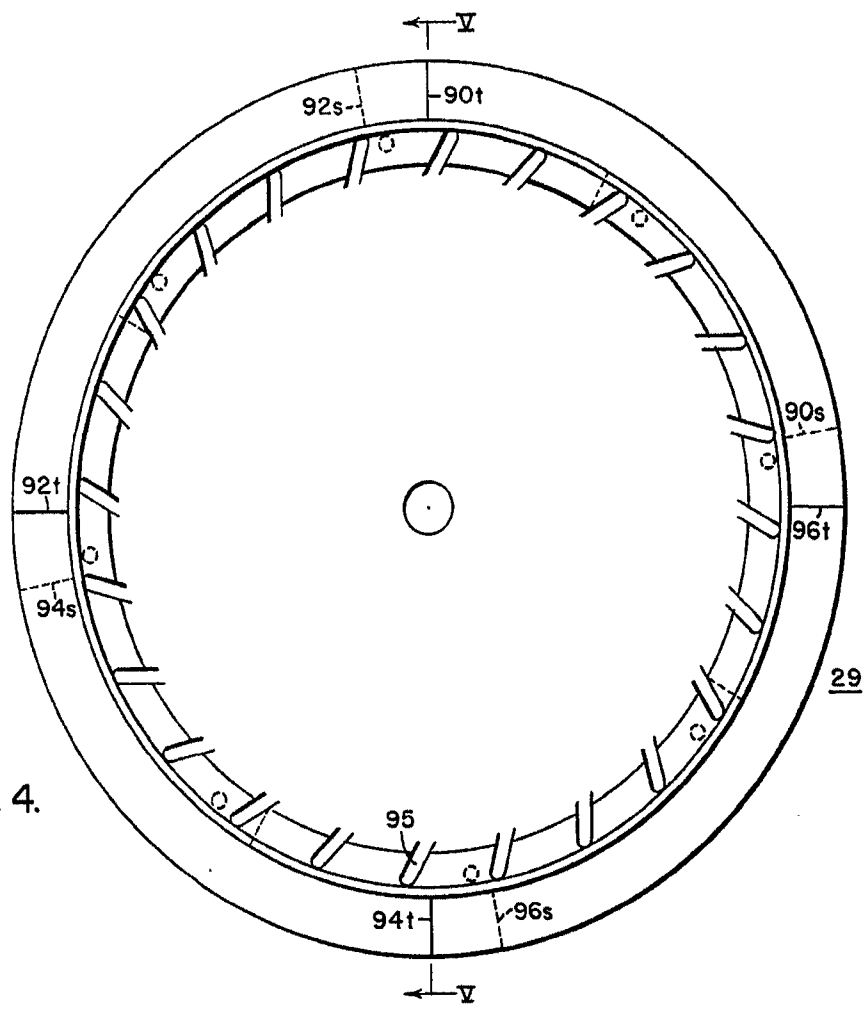


Fig. 4.

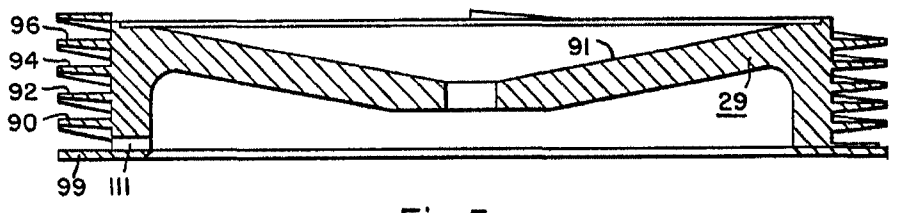


Fig. 5.

Handwritten signature or initials.

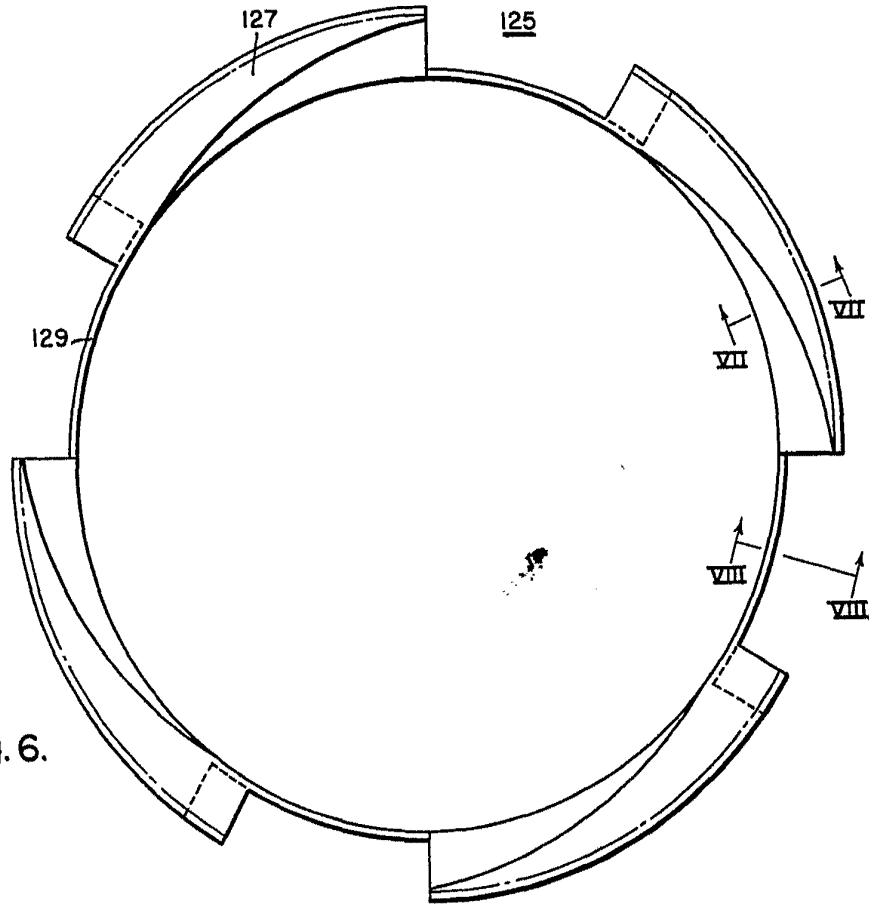


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

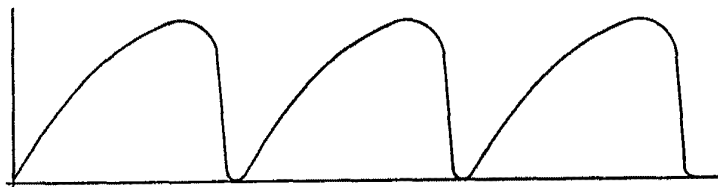


Fig. 9.

A handwritten signature in the bottom right corner of the page, which appears to be 'C. W. Carter'.