

REF.: D/3765

NO. 422.034 B 22 F // G 03 E

Nº 422.034

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: XEROX CORPORATION .....

RESIDENCIA: XEROX SQUARE/ROCHESTER/N.Y. 14644 .....

ESTADOS UNIDOS .....

ENUNCIADO: METODO DE FABRICACION DE ESFERAS .....

METALICAS DE TAMAÑO Y FORMA UNIFICADOS .....

Prioridad: Patente estadounidense n.º 321.434 del 5-1-73 .....

Extracto de la descripción

1 En su forma preferida, el concepto inventivo uti-  
liza metalizadores de pulverización por arco en los que se  
introducen dos alambres metálicos mantenidos a una diferen-  
5 cia de potencial en un cañón de arco que sitúa los alambres  
para su contacto en un punto, generando tal contacto un in-  
tenso calor eléctrico suficiente para que se produzca una  
fusión como resultado del flujo de corriente a través de  
los alambres en la zona de resistencia que forma el contac-  
10 to en dicho punto, determinando la formación de un glóbulo  
de alambre fundido. Se dirige un chorro de gas no oxidante  
hacia la unión por contacto de los alambres y produce la  
dirección de los glóbulos liberados por el contacto funden-  
te, en forma de gotas, a una cámara de atmósfera controla-  
15 da en la que cada gota de metal fundido toma una configura-  
ción esférica, se enfría y se solidifica. La cámara en la  
que tiene lugar el proceso de calentamiento está completa-  
mente sellada y llena de gas inerte. Además, las paredes  
internas de tal cámara están dotadas de una cortina de la-  
20 vado con un líquido específico que impide la adherencia de  
las partículas metálicas a tales paredes.

Método y aparato de esferoidización

25 Esta invención se relaciona con un método de fa-  
bricación de pequeñas esferas y particularmente con un mé-  
todo de producción de esferas metálicas de tamaño y forma  
unificados, con un factor de producción relativamente ele-  
vado.

30 Las partículas metálicas redondeadas tienen una  
general utilidad comercial en varios procedimientos, dis-  
positivos y aparatos. Un empleo particular de tales produc-

1        tos es el de vehículo para virador en un dispositivo de re-  
producción electrostatográfico. Las técnicas de esferoidi-  
zación para la producción de partículas metálicas redondea-  
5        das son generalmente conocidas en la industria. Una primi-  
tiva técnica, conocida por método de pulverización de meta-  
les, implica la atomización de alambres metálicos en pre-  
sencia de una llama por medio de un chorro de aire compri-  
mido. La uniformidad de las partículas y el ritmo y nivel  
10        de producción de tal técnica dejaban mucho que desear. Un  
refinamiento de la citada técnica, conocido por método de  
pulverización con arco, comprende la simultánea fusión y  
atomización de dos alambres conductores de corriente que  
produce un arco al entrar en contacto recíproco. Esta téc-  
15        nica emplea un mecanismo de alimentación destinado a pro-  
porcionar un suministro continuo e infinitamente variable  
de ambos alambres en la medida requerida, así como un me-  
dio de contacto para transmitir corriente a aquéllos. Asi-  
mismo, se sitúa un adecuado medio atomizador junto a los  
20        alambres para alejar las partículas metálicas fundidas del  
área de contacto o de fusión. El medio atomizador adopta  
convencionalmente la forma de un chorro de aire comprimido  
que sirve para retirar las partículas de metal fundidas.  
Estas partículas retiradas son dirigidas hacia un disposi-  
25        tivo colector que incluye alguna forma de medio colector,  
que puede ejercer también una función refrigerante. La téc-  
nica de pulverización por arco, aunque mejora el factor de  
producción respecto al método de pulverización a la llama,  
deja todavía mucho que desear en cuanto a rendimientos, re-  
30        dondez de las partículas y densidad de las mismas. En la  
patente estadounidense n° 2.269.528, de Gallup, se muestra

1 una versión perfeccionada de la fusión a la llama. En ella,  
se describe un método de fusión a la llama para la produc-  
ción de pequeñas esferas metálicas, en el que el metal fun-  
5 dido se deja caer a través del espacio sobre un material  
elástico, rompiéndose el metal en partículas más pequeñas  
que son luego solidificadas y enfriadas. Sin embargo, la  
irregularidad de esta operación tiene por resultado un fac-  
tor de producción, así como unos factores de redondez y  
densidad, que son también susceptibles de mejora.

10 Un importante aspecto que ha resultado afectar  
a la eficacia de un procedimiento de esferoidización es  
la oxidación. Asegurándose contra la oxidación del metal  
fundido, la partícula final presentará unas perfeccionadas  
características en cuanto a uniformidad, redondez y densi-  
15 dad, mejorándose así el factor de producción. Sin embargo,  
en la mayoría de los dispositivos del arte anterior, la  
oxidación es inherente a la operación de formación de las  
gotas y al procedimiento de enfriamiento. En la citada pa-  
tente de Gallup, una cámara no oxidante lleva las partícu-  
20 las desde la zona de llama a la superficie de contacto  
elástica. Sin embargo, aunque es ventajosa una reducción  
de la oxidación durante el enfriamiento para modificar el  
grado de ésta, la partícula encuentra oxígeno durante su  
proceso de formación a la llama. Además, al golpear la su-  
25 perficie de contacto, las partículas experimentan una re-  
ducción en su redondez y uniformidad.

Por consiguiente, es un objeto de la presente in-  
vención proporcionar un método y un aparato nuevos y úni-  
cos para la fabricación de partículas o esferas de redondez  
30 y densidad aceptables, con un rendimiento hasta ahora supe-

1 rior al conseguido por los procedimientos del arte anterior.

5 Otro objeto de la invención es el de utilizar una técnica de fusión por arco para la fabricación de partículas metálicas que proporcione unos ritmos de elaboración superiores a los alcanzables hasta ahora.

10 Otro objeto es el de proporcionar un método y un aparato para la fabricación de partículas metálicas con elevados rendimientos, que reducen sustancialmente o controlan el grado de oxidación.

15 Otro objeto es la utilización de una técnica de pulverización por arco para formar partículas metálicas en un procedimiento continuo o discontinuo, con una oxidación sustancialmente reducida y con rendimientos superiores a los obtenibles hasta ahora.

20 En la realización de los citados objetos, se ha descubierto que una causa principal de oxidación durante la formación de partículas es la presencia de oxígeno en el chorro de aire comprimido convencionalmente empleado para atomizar los glóbulos formados en la zona de fusión. De acuerdo con los objetos expuestos, la presente invención emplea un método y un aparato para la fusión de una fuente de material al objeto de formar una serie sucesiva de glóbulos fundidos y para la dirección de un flujo de gas inerte o no oxidante comprimido contra el área de contacto, la atomización y propulsión de los glóbulos desde la zona fundida, en forma de gotas, a una cámara de enfriamiento no oxidante, en la que dichas gotas se enfrían y solidifican en forma de partículas.

30 En su forma preferida, el concepto inventivo uti-

1 liza metalizadores de pulverización por arco en los que se  
introducen dos alambres metálicos mantenidos a una diferen-  
cia de potencial en un cañón de arco que sitúa tales alam-  
bres para su contacto en un punto, generando este contacto  
5 un intenso calor eléctrico suficiente para que se produzca  
una fusión como resultado del flujo de corriente a través  
de los alambres en la zona de resistencia que forma el con-  
tacto en dicho punto, que determina la formación de un gló-  
bulo de alambre fundido. Se dirige un chorro de gas no oxi-  
dante hacia la unión por contacto de los alambres, que di-  
rige los glóbulos liberados por el contacto fundente, en  
10 forma de gotas, a una cámara de atmósfera controlada en la  
que cada gota de metal fundido toma una configuración esfé-  
rica, se enfría y se solidifica. La cámara en la que tiene  
lugar el proceso de calentamiento está sustancialmente se-  
llada y llena de gas inerte. Además, las paredes internas  
15 de la cámara están provistas de una cortina de lavado con  
un líquido específico que impide la adherencia de las par-  
tículas metálicas a tales paredes.

20 Los citados objetos y la breve descripción expues-  
ta, así como otros objetos, ventajas y características de  
la presente invención resultarán más evidentes mediante la  
siguiente descripción más detallada y los adjuntos dibujos,  
en los cuales:

25 La figura 1 es un diagrama esquemático generali-  
zado del procedimiento de dos alambres; y

La figura 2 ilustra el funcionamiento interno de  
una columna de esferoidización.

30 Con referencia al procedimiento general esquema-  
tizado en la figura 1, la columna de esferoidización lo es-

1. tá dotada de un conjunto de esferoidización por arco 12,  
que incluye el cañón metalizador. La citada columna y más  
específicamente el referido cañón está provisto de un jue-  
5 go de alambres secuencialmente suministrados 14, que inclu-  
ye un primer alambre 16 y un segundo alambre 18, cada uno  
de los cuales es suministrado desde las unidades 20 y 22  
respectivamente. Tales alambres pueden ser suministrados  
por un dispositivo de accionamiento eléctrico u otro de  
aire a presión. Evidentemente pueden emplearse otros dispo-  
10 sitivos de accionamiento. Los alambres son llevados al área  
12 del conjunto y luego hacia abajo a la columna de esfe-  
roidización, como se explicará luego con más detalle. De  
acuerdo con el procedimiento, se pasa a través del conduc-  
to 28 una fuente de gas inerte no oxidante 26 por medio de  
15 alta presión o similar (sin mostrar) a la porción superior  
del conjunto de esferoidización por arco 24. Los alambres  
16 y 18 son energizados por conductores 32 y 34 derivados  
de la fuente de energía indicada en su conjunto por 36.

20 Un sistema de reciclaje del líquido de lavado, in-  
dicado en su conjunto por 38, está provisto de un conducto  
de entrada 40 que proporciona una cortina de lavado inter-  
na en las paredes interiores de la columna de esferoidiza-  
ción. El efluente de lavado sale de esta columna a través  
del conducto 42 al depósito de suministro 43 y es recicla-  
25 do de nuevo a la columna mediante la bomba de reciclaje 41 a  
lo largo del conducto 40. El depósito de suministro 43 pue-  
de incluir medios de filtración o elementos similares res-  
tablecedores de la calidad del líquido. Cuando tiene lugar  
la metalización dentro de la columna de esferoidización,  
30 se recupera el efluente del producto resultante, en forma

1 de partículas solamente o como suspensión, a través del  
conducto de salida 44, desde la porción inferior de dicha  
columna. Las partículas así obtenidas se descargan en una  
5 unidad secadora 46 y luego en una unidad cernidora 48 que  
puede cumplir la función de clasificación de partículas de  
acuerdo con un tamaño deseado y de colocación de las parti-  
culas deseadas en los receptáculos 50 y de las partículas  
no deseadas en la unidad de desechos 52.

10 Con referencia ahora a la figura 2, se muestra  
en ella con mayor detalle el interior de la columna de es-  
feroidización. Como puede verse, el procedimiento de esfe-  
roidización utiliza la fusión por arco. Los alambres, ilus-  
trados de nuevo con los números de referencia 16 y 18, son  
avanzados mediante un adecuado mecanismo de alimentación,  
15 no mostrado. Un conjunto de manguitos de guía 52 y 54 para  
los alambres se muestran, a los efectos de esta ilustra-  
ción, en forma de conductores huecos montados en la super-  
ficie superior aislante 56 de la columna de esferoidiza-  
ción. Se aplica energía en forma de diferencia de potencial  
20 a los alambres 16 y 18 mediante un flujo de corriente sumi-  
nistrado desde los conductores eléctricos 32 y 34 a los  
manguitos de guía 52 y 54, conductores y en contacto, co-  
rrespondiendo estos números de referencia a los ilustrados  
en la figura 1.

25 Una tobera atomizadora 30 está montada en la por-  
ción superior aislante 56 y permite un flujo ajustable de  
una corriente gaseosa no oxidante al punto de intersección  
de los dos alambres 16 y 18. Al avanzar éstos mediante el  
mecanismo de alimentación, se tocan en un punto común. De-  
30 bido a la elevada densidad de la corriente y a la resisten-

1           cia del punto de contacto, el extremado calor generado pro-  
duce un arco en la superficie de contacto y la fusión de  
las zonas en contacto de los alambres metálicos. La porción  
fundida forma así un glóbulo 58. El vapor de agua gaseoso  
5           es proporcionado con un momento suficiente para separar y  
atomizar la porción globulizada 58 de la zona de contacto  
en forma de gotas que corresponden a las partículas final-  
mente formadas. La retirada de un glóbulo causa una breve  
interrupción del arco. El espacio resultante se llena rápi-  
10           damente por avance del mecanismo de alimentación y se repi-  
te el proceso. Las condiciones adecuadas para la normal  
combustión del arco se crean ajustando el ritmo de flujo y  
la presión del gas, el voltaje y la corriente y regulando  
el ritmo de avance de los alambres. A modo de ejemplo, un  
15           típico valor de corriente puede ser del orden de varios  
centenares de amperios. El ángulo con que ambos alambres  
avanzan uno hacia el otro puede ajustarse también para una  
máxima eficiencia en la producción.

20           La serie de partículas así formadas, indicadas,  
en su conjunto por 60, cae de la zona del arco de los alam-  
bres entrecruzados 16 y 18 en forma de gotas sobre el reci-  
piente colector 62. Al caer, se enfrían y solidifican en  
forma esférica. El área del recipiente colector sirve para  
enfriar y también para recoger las partículas. Desde este  
25           recipiente colector, las partículas son forzadas al exte-  
rior a lo largo de la columna de efluente 44, en forma de  
suspensión, mediante avance por barrena, por gravedad o por  
cualquier otro medio adecuado de retirada. Si la columna es  
suficientemente grande, las partículas podrían ser recogi-  
30           das, secadas y descargadas a través de una barrena de en-

1 friamiento u otro dispositivo adecuado.

Para mejorar más aún las características de las partículas esferoides así formadas, se utiliza un sistema 38 de reciclo del líquido de lavado. Así, el conducto de entrada 40 proporciona un mecanismo formador de una cortina del material de lavado que impide la adherencia del material en partículas 60 a los lados de la columna de esferoidización. La entrada 40 produce una corriente de material de lavado, preferiblemente un líquido, que penetra en lo que se muestra preferiblemente como distribuidor circular perforado, que puede presentar la forma de una anilla 64 montada en posición elevada en la porción interior de la columna de esferoidización. La anilla 64 puede incluir una serie de salidas 66 que permiten la colocación del líquido de lavado a lo largo de la porción interior de la pared de la columna de esferoidización. La anilla 64 y las salidas 66 pueden colocarse o alinearse de tal manera que el flujo de líquido que emerge por la salida 66 siga un curso descendente alrededor del interior de la pared 68, bajando por el interior del recipiente colector hasta una zona de salida. El líquido sale de dicha zona por el conducto 42 situado de manera que mantenga un deseado nivel de líquido en el recipiente colector 62 y/o en la columna de esferoidización 10. Tal como se ilustra, la posición de la anilla 64 es tal que asegura la existencia de una cortina de líquido a lo largo de cualquier porción de la pared que es o puede ser golpeada por partículas expulsadas de la porción de arco de la intersección de los alambres. La configuración general de la descarga de partículas desde la intersección de dicha porción de arco presentará la forma de un cono inver-

1 tido con lados ligeramente circulares. De esta manera, la  
porción cónica define un perímetro de contacto indicado  
inicialmente en el punto 70, el más elevado del interior  
de la columna de esferoidización o recipiente colector po-  
5 siblemente sujeto a impacto por las partículas 60. Colocan-  
do la anilla 64 encima de la circunferencia definida por  
el perímetro de contacto, se asegurará que la cortina lí-  
quida se encuentre en la crítica porción de la pared inte-  
rior de la columna de esferoidización 68 y del recipiente  
10 colector 62, impidiendo así que las partículas 60 golpeen  
y se adhieran al interior de la pared de la columna. La  
cortina líquida sirve también para reducir las fuerzas de  
impacto en las partículas que golpean las paredes interio-  
res, mejorando así la redondez y elevando por consiguiente  
15 la producción.

El líquido puede ser retirado de la cámara de va-  
rias maneras. Por ejemplo, puede disponerse una salida 42  
encima del fondo del recipiente colector, como se ilustra  
en la figura 2. De esta manera, el procedimiento puede ser  
20 continuo, en el sentido de que las partículas continúen sa-  
liendo de la cámara con algún líquido en forma de suspen-  
sión a través de la salida 44 y que se mantenga el cierre  
del nivel líquido a lo largo del punto 45 ó por encima de  
él.

25 Como es evidente por las descripciones de las fi-  
guras 1 y 2, el empleo de ambientes no oxidantes o de uno  
sustancialmente no oxidante que forme una envoltura alrede-  
dor de las partículas desde el momento de su formación has-  
ta su retirada del recipiente colector, requiere el cierre  
30 hermético de la columna de esferoidización con una atmósfe-

1 ra controlada, preferiblemente sin oxígeno. A tal fin, una  
abertura de salida, indicada en la figura 1 como elemento  
72, se dota de un medio adecuado (no mostrado), tal como  
una válvula de contrapresión o similar, que permita la li-  
5 beración de gases al tiempo que mantiene una presión abso-  
luta suficientemente elevada en la columna, resultante del  
continuo suministro del gas no oxidante a la cámara a tra-  
vés de la tobera 30. De esta manera, la columna de esferoi-  
dización puede ser continuamente ventilada sin temor a que  
10 el contraflujo dé lugar a oxidación, contaminación por aire  
o fenómeno similar. Con este objeto también, el sistema de  
reciclo del material de lavado emplea un líquido que sea  
suficientemente inerte y sustancialmente no oxidante bajo  
las condiciones de uso existentes dentro de la columna de  
15 esferoidización, tal como agua pura, metanol diluido, al-  
cohol u otros líquidos suficientemente inertes. La tempe-  
ratura en el interior de la zona colectora puede variar en-  
tre el valor ambiente y uno tan elevado como los puntos de  
ebullición de los líquidos específicos. A tal fin, la aber-  
20 tura 44 puede incluir también una válvula de restricción  
o un cierre para líquido de tal manera que la presión dife-  
rencial creada a través de la tobera 30 impida un contra-  
flujo de la atmósfera oxidante hacia el interior de la cá-  
mara a través de dicha abertura, durante la retirada. Como  
25 variante, cuando la retirada es discontinua, puede inte-  
rrumpirse el proceso durante la retirada de las partículas.

La columna de esferoidización es de una altura y  
diámetro suficientes para permitir a las gotas atomizadas  
asumir su forma esferoidal antes de chocar contra el reci-  
30 piente colector. Se ha comprobado experimentalmente la po-

1 sibilidad de obtener buenos resultados en una columna do-  
tada de un diámetro interno de 3 pies (1 metro) y una al-  
tura de 8 pies (2,5 metros). Sin embargo, se ha comprobado  
5 la posibilidad de obtener resultados satisfactorios con  
rendimientos variables mediante una altura que varíe entre  
6 pulgadas (15 cm) y 20 pies (6 metros) aproximadamente,  
calculándose que bastará con un diámetro de 1 pie (30 cm)  
o mayor.

Es preferible que la pared de la columna esté  
10 rodeada por una adecuada circulación interparietal de re-  
frigerantes o similares que permitan el enfriamiento del  
líquido de lavado y ofrezcan una adicional seguridad con-  
tra la adherencia.

Los factores que en general afectan al rendimien-  
15 to del proceso incluyen, en orden de importancia relativa,  
la naturaleza del gas, el ritmo de flujo y la presión del  
mismo, el flujo de la corriente y los ángulos de intersec-  
ción de los alambres. Como se indica anteriormente, el gas  
deberá ser preferiblemente no oxidante o por lo menos sus-  
20 tancialmente no oxidante y deberá ser inerte respecto a  
los materiales empleados para formar las partículas. Se ha  
comprobado que el nitrógeno es un gas adecuado para este  
fin y es el preferido.

En un procedimiento de esferoidización, emplean-  
25 do como material de suministro alambre de acero de 0,094  
pulgada (2,28 mm) de diámetro, se ha comprobado la conse-  
cución de resultados aceptables que proporcionan rendimien-  
tos notablemente superiores a los obtenibles con los proce-  
dimientos del arte anterior, con un ritmo de flujo gaseoso  
30 comprendido entre 70 y 100 pies cúbicos (1,98 y 2,83 m<sup>3</sup>)

1 por minuto, bajo una presión de 80 a 120 libras por pulgada  
cuadrada (5,62 a 8,43 kg/cm<sup>2</sup>), con un ángulo de inter-  
sección de los alambres de 30 a 60° y un flujo de corrien-  
te eléctrica de 300 a 1000 amperios. El ritmo de alimenta-  
5 ción de los alambres puede variar entre 30 y 180 libras  
(13,5 y 81 kg) por hora. Un preferido líquido de lavado  
es una solución al 5% de metanol en agua.

A modo de ejemplo específico, se empleó la colum-  
na de esferoidización ilustrada en la figura 2 para produ-  
cir partículas metálicas.

Ejemplo I

El alambre de acero de bajo contenido carbónico  
se suministró a un ritmo de 32 libras (15 kg) por hora ba-  
jo una corriente de 350 amperios proporcionada por un po-  
tencial de 43 voltios y bajo una presión gaseosa de 100 li-  
15 bras por pulgada cuadrada (7,03 kg/cm<sup>2</sup>). El rendimiento en  
tamaño fue del 65% y las redondeces de calidad del 93%.

Ejemplo II

Se suministró el alambre de acero de bajo conte-  
nido carbónico a razón de 46 libras (22 kg) por hora bajo  
20 una corriente de 525 amperios proporcionada por un poten-  
cial de 45 voltios bajo una presión gaseosa de 90 libras  
por pulgada cuadrada (6,32 kg/cm<sup>2</sup>). El rendimiento en tama-  
ño fue del 61% y las redondeces de calidad del 92%.

Ejemplo III

El alambre de acero de bajo contenido carbónico  
se suministró a un ritmo de 100 libras (45 kg) por hora ba-  
jo una corriente de 750 amperios proporcionada por un po-  
tencial de 40 voltios bajo una presión gaseosa de 80 libras  
25 por pulgada cuadrada (5,62 kg/cm<sup>2</sup>). El rendimiento en tama-  
30

1       ño fue del 71% y las redondeces de calidad del 92%.

5       En los anteriores ejemplos, el rendimiento en tamaño indica el deseado nivel de tamaño conseguido en comparación con el producto total obtenido. Las redondeces de calidad, determinadas por el método de la mesa vibratoria, indica el mínimo número de esferas de uniformidad aceptable.

10       Las partículas producidas en los tres ejemplos anteriores resultaron tener una densidad sustancialmente uniforme, indicando tanto la seguridad del procedimiento como una baja cantidad de huecos y contaminación por óxidos. Además, los porcentajes de rendimiento y redondez son notablemente superiores a los conseguidos en los procedimientos del arte anterior.

15       Las partículas metálicas formadas se emplearon luego en un aparato de reproducción xerográfica standard. Se formó una composición reveladora utilizando las partículas metálicas como material nuclear, con un virador pigmentado de composición convencional. Las resultantes reproducciones mostraron una elevada densidad de imagen y unos bajos niveles de fondo, indicando así una respuesta xerográfica de buena a excelente.

25       La particular configuración del cañón metalizador dotado de una tobera atomizadora separada tiene sólo una finalidad ejemplificativa y no pretende ser limitativa. Así, por ejemplo, puede emplearse otra versión en la que la tobera atomizadora rodee a los manguitos de guía de los alambres y se aplique una presión alrededor del exterior en lugar de hacia el interior de las guías de los alambres.

30       Como variante, puede resultar posible disponer una tobera

1 atomizadora en cada una de las guías de los alambres e in-  
jectar así el gas inerte no oxidante en la intersección de  
los alambres metalizados.

5 Además, pueden emplearse campos magnéticos para  
contener o estabilizar el arco, como mediante efecto de  
restricción magnética.

10 Respecto al medio gaseoso empleado, aunque la  
versión preferida emplea un tanque de depósito de nitróge-  
no, es también posible utilizar argon, helio, dióxido de  
carbono o combinaciones de estos u otros gases inertes no  
oxidantes.

15 Puede suministrarse calor suficiente para fundir  
el punto de contacto de los alambres por medio de cualquier  
fuente adecuada de energía eléctrica (por ejemplo, un gene-  
rador de corriente continua accionado a motor o un rectifi-  
cador de voltaje constante, etc.) que proporcione el poten-  
cial productor del flujo de corriente.

20 El cañón de dos alambres ilustrado puede ser sus-  
tituido por cañones de tres, cuatro o más series de alam-  
bres. También pueden emplearse varias composiciones de alam-  
bres a través de cada manguito para producir otros materia-  
les metálicos o pseudo-aleados en forma de núcleos.

25 Aunque se ha descrito la invención con referencia  
a preferidas versiones específicas, resultará evidente pa-  
ra los expertos en la materia que pueden introducirse en  
ellas varias sustituciones, alternativas y modificaciones  
sin apartarse del espíritu y ámbito de la invención.

30 En resumen, la patente de invención que se  
solicita deberá recaer sobre las siguientes:

1

REIVINDICACIONES

5

1. Método de fabricación de esferas metálicas de forma y tamaño unificados, caracterizado porque comprende las operaciones de fundir un material de suministro en ausencia sustancial de oxígeno para formar glóbulos fundidos en un punto, dirigir un flujo de un gas inerte no oxidante hacia dicho punto contra los referidos glóbulos para atomizarlos en gotas e impulsar éstas desde dicho punto a una cámara en la que se enfrían y solidifican en forma de partículas.

10

2. Método según la reivindicación 1, en el que dicho material de suministro se proporciona avanzando un primer y un segundo alambres metálicos desde una primera y una segunda fuentes hasta dicho punto.

15

3. Método según la reivindicación 2, en el que la citada fusión incluye las operaciones de proporcionar una flujo de corriente eléctrica a lo largo del primer y segundo alambres a través de dicho punto.

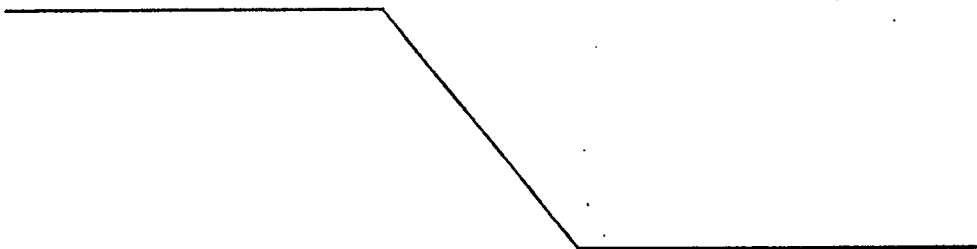
20

4. Método según la reivindicación 1, que incluye además la operación de lavar continuamente la pared interior de la mencionada cámara.

25

5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:  
METODO DE FABRICACION DE ESFERAS METALICAS DE TAMAÑO Y FORMA UNIFICADOS.

30



1            Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas  
mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

5

Madrid, 4 de Enero de 1.974

BERNARDO UNGRIA

D.P.



10

15

20

25

30

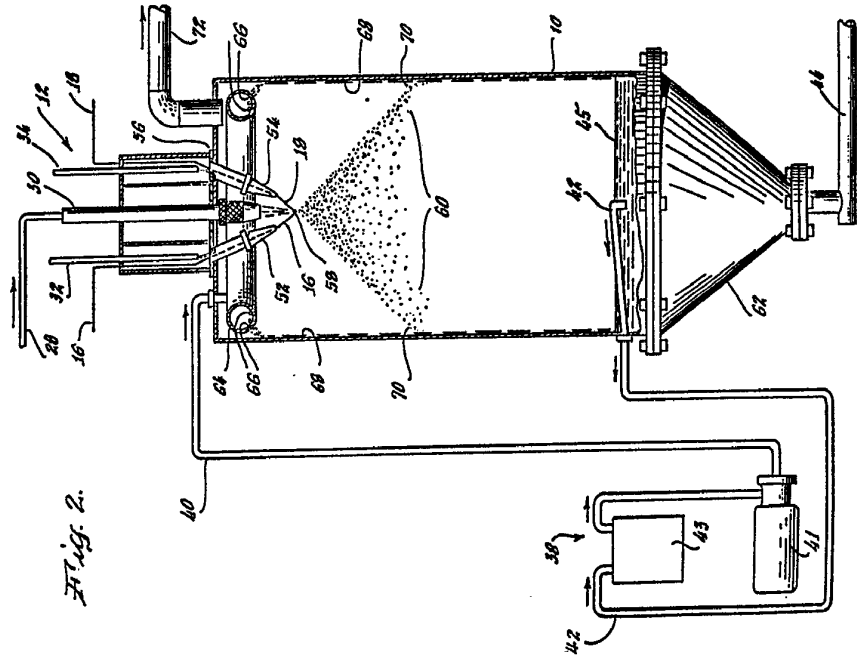


Fig. 2.

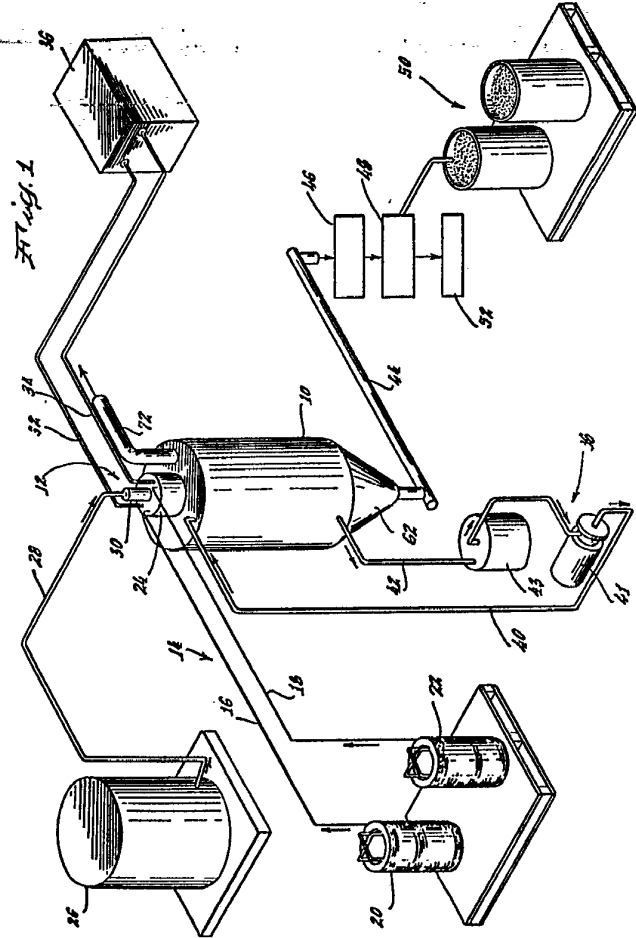


Fig. 1.

ESCAJA VARIABLE  
 Madrid, 4 de enero de 1.974  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

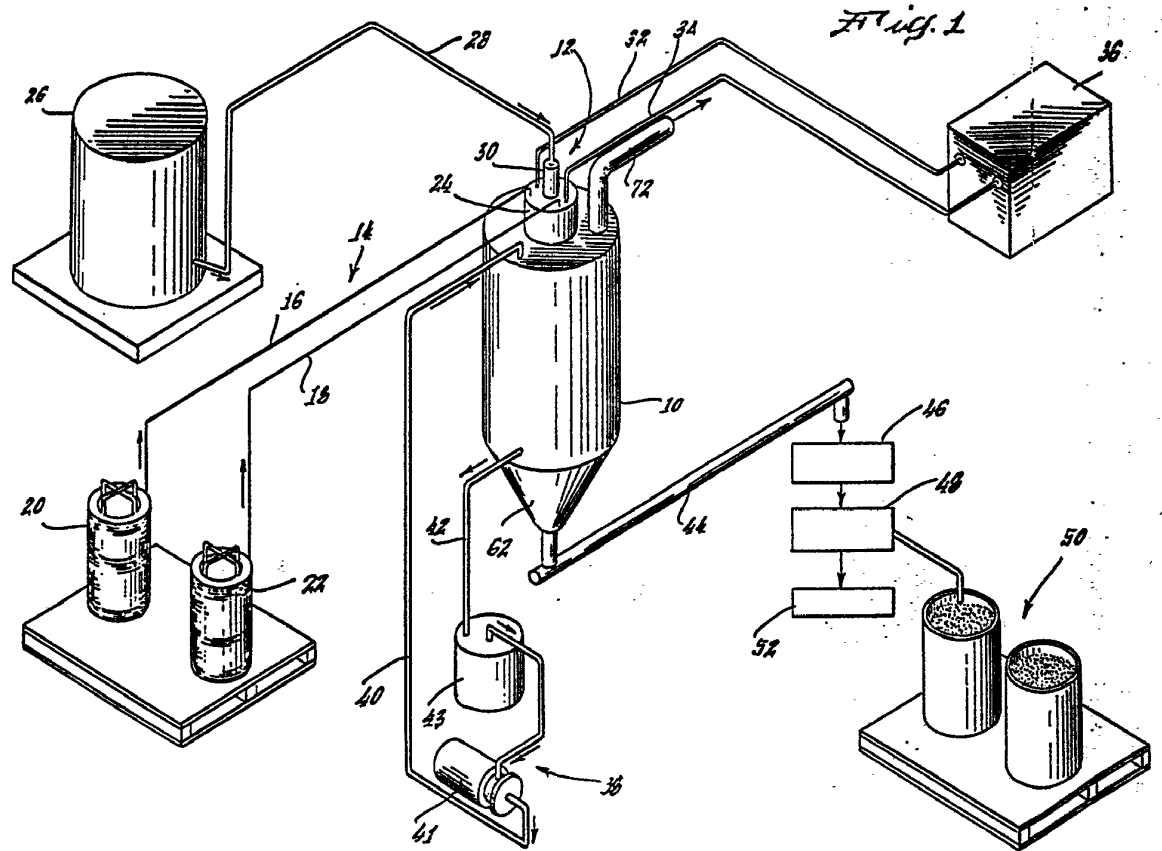
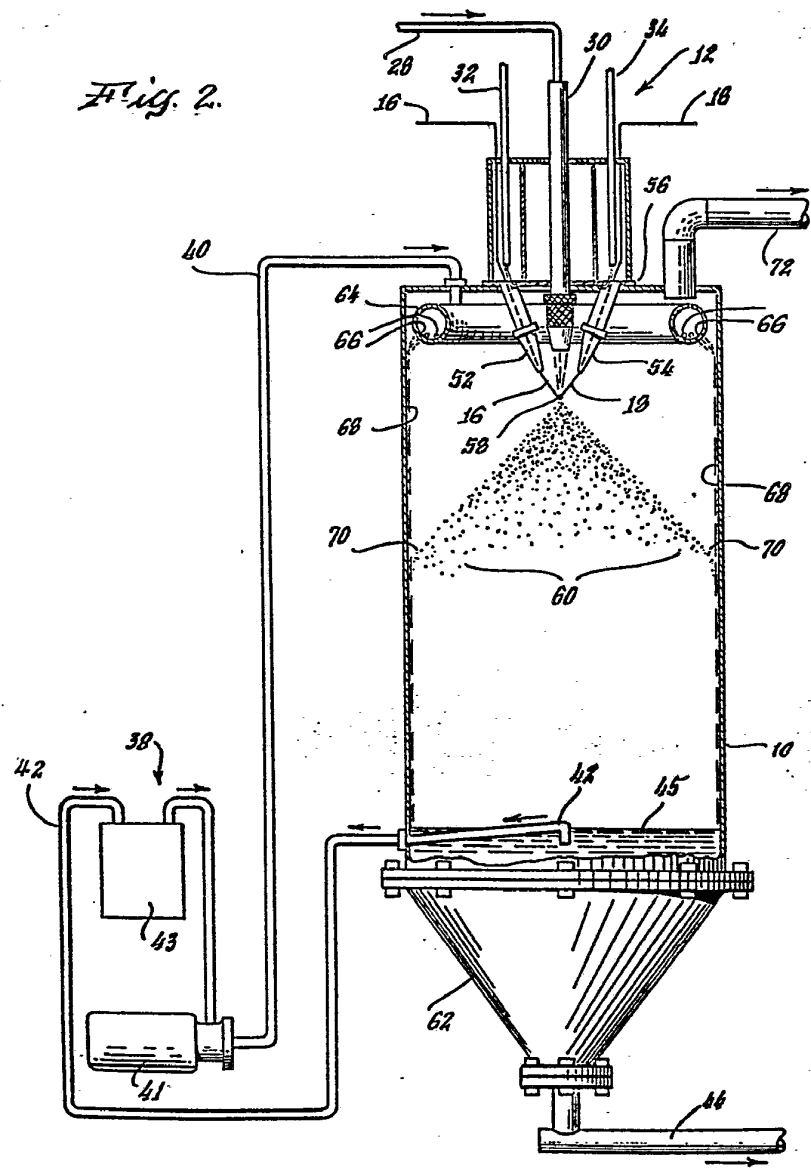
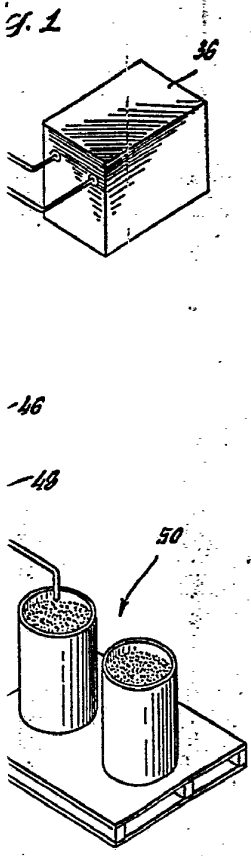


Fig. 2.



ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 4 de enero de 1.974  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.