



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCION por veinte años en España

a favor de

Dr. J. von BOSSE, residente en BOHLITZ-EHRENBERG (Alemania)

y Dr. Kurt RICHTER, residente en LEIPZIG (Alemania)

por

• PROCEDIMIENTO DE METALIZACION POR PULVERIZACION O DISGREGACION DE CATODOS. •



Desde hace mucho tiempo se conoce ya el procedimiento de obtener por medio de disgregación o pulverización de catodos finas capas metálicas. Sin embargo, este procedimiento ha sido poco utilizado en la práctica debido a las dificultades que ofrecía y que consistían en el hecho de que la mayor parte de la corriente llevada a los electrodos era convertida en el calor Joule. El calor producido tenía naturalmente una influencia desfavorable y perjudicial sobre los objetos a metalizar, particularmente cuando se trataba de cuerpos sensibles al calor,



10 tales como por ejemplo, cera, plumas, tejidos de seda, etc.

 Un progreso ha sido realizado por la refrigeración de los
electrodos, conocida desde 1925 y que tenía por consecuencia
que el calor de Joule era eliminado en su mayor parte. Ello
hacía posible la metalización de cuerpos sensibles al calor
15 y se alcanzó también una cierta aceleración del proceso, pues-
to que podía trabajarse con mayores fuerzas de corriente, sin
tener que temer que la corriente suministrada se convirtiera en
calor perjudicial. Sin embargo, y apesar de ello, el rendimien-
to de la corriente siguió siendo extraordinariamente pequeño.

20 La invención consiste en que se emplea un número mayor
de electrodos en forma de alambres o cinta, cuyo diámetro entra
en el orden de tamaño de la libre longitud de recorrido de los
átomos metálicos. Con ello se consigue un alto aprovechamiento
de la corriente y una protección de objetos sensibles al calor.
25 Estos electrodos dan el mejor rendimiento cuando están calien-
tes. Ello tiene su explicación en el hecho conocido de que con
el diámetro pequeño de los electrodos es disminuida la retro-di-
fusión de los átomos de metal desprendidos, otra vez hacia el
electrodo, de modo que, debido a ello, se produce un aumento
30 del empolvoramiento.

 Segun el actual estado de literatura no se obtiene por el
calentamiento de los electrodos una aceleración de la pulveriza-
ción o disgregación. Asi por ejemplo, dice B. K. Blechschmidt
Ann.d.Phys. 81 S. 1016, 1926 que una aceleración de la pulve-
rización de los catodos no se produce por el calentamiento de
35 los catodos mientras el calor no se extienda al depósito de gas.
Sin embargo, se ha comprobado que se puede obtener una conside-

127987



40 rable aceleración de la pulverización, dando a dichos electro-
dos la referida forma, calentándolos. El calentamiento de los
electrodos puede efectuarse del modo conocido, por ejemplo por
calentamiento eléctrico de resistencia o por calentamiento con
corriente de alta frecuencia. Se puede realizar una simplifi-
cación considerable, adaptando el corte transversal de los elec-
45 trodos a la fuerza de la corriente de efluvios negativos, de
tal forma que se obtenga el aumento de temperatura deseado de
los electrodos a pulverizar mediante el bombardeo de iones. Es-
tos electrodos recalentados producen alrededor de sí una atmós-
fera caliente de poca profundidad que hace que la libre longitud
de recorrido en esta zona sea considerablemente mayor a lo que
50 correspondería a la presión normal en el recinto. Debido a que
en esta zona caliente la libre longitud de recorrido se halla
aumentada, la retro-difusión va reduciéndose todavía más, mien-
tras que por el otro lado, las moléculas de gas térmicamente
excitadas, debido a su más fácil trabajo de ionización, vuel-
55 ven preferentemente al cátodo. Además de este aumento, debido
al calentamiento del recinto de gas, se produce todavía otro
aumento de la intensidad de pulverización y con ello un aumen-
to del rendimiento de la corriente, debido probablemente a que
a consecuencia del pequeño radio de curvatura que tiene la su-
60 perficie superior de los electrodos y su temperatura superior,
se vuelven a reflejar partículas retrodifundientes, por consi-
guiente, que no permanecen adheridas sobre los electrodos. De-
bido a que las moléculas de gas térmicamente excitadas vuelven
preferentemente a los electrodos, se evita el que un exceso de
65 calor trascienda al recinto. Se observa el aparente paradojo



70

que un objeto a metalizar muy sensible, tal como por ejemplo, una placa de cera, absorbe menos calor al emplearse electrodos delgados en forma de alambres, calentados a la incandescencia, que si se trabaja con electrodos de gran diámetro refrigerados por el agua y que, por lo tanto, tienen temperaturas menos elevadas.

75

El efecto descrito no estriba, como pudiera creerse, en una vaporización térmica, pues la pulverización intensa se produce ya con temperaturas con las cuales no se presenta todavía una eficaz presión de vapor de la substancia de electrodos. El hecho de que del empleo de electrodos delgados resulte un efecto que todavía no se puede observar, se desprende de lo siguiente:

80

Hasta ahora sirvió como regla el que por el aumento de la tensión y disminución de la presión se produce un aumento de la pulverización. Con el empleo de electrodos delgados esta regla ya no sirve, sino que más bien se ha podido comprobar que se produce cada vez un óptimo de la pulverización que depende del diámetro de los electrodos y, por el otro lado, de la separación existente entre los distintos alambres de electrodos.

85

EJEMPLO 1.-

90

Con una presión absoluta de 0,1 Hg. que corresponde a una libre longitud de recorrido de unos 0,3 mm., se utiliza un gran número de alambres de oro de 0,3 mm. de diámetro con separación de 20 mm. entre sí como electrodos. Con empleo de CO₂ como gas del relleno, resulta que el óptimo de la pulverización se halla en 1050 voltios. Al ser reducida la presión a

127987



95

0,03 mm. Hg., entonces con 1460 voltios de tensión la intensidad de pulverización queda reducida a la mitad de lo que es en las condiciones antes referidas. En ambos casos la fuerza de corriente es igual.

EJEMPLO 2.

100

Con una presión absoluta de 0,25 mm. Hg. que corresponde a una libre longitud de recorrido de los átomos de plata de unos 0,4 mm., se utilizan como electrodos alambres de plata de 0,23 mm. de diámetro con una separación entre sí de 40 mm. En hidrógeno como gas del relleno se obtiene una gran velocidad de pulverización.

105

EJEMPLO 3.

110

Con empleo de alambres de plata fina de 0,3 mm. de diámetro como electrodos, se platea una película de acetato. Como gas del relleno se utiliza hidrógeno. La presión es de 0,09 mm. Hg. correspondiente a una libre longitud de recorrido del átomo de plata de un milímetro aproximadamente, siendo la tensión de 1400 voltios y el paso de corriente 190 mA. Después de un espacio de cuatro minutos se retira la película del aparato, comprobándose que lleva una capa de un espesor de 90 μ . Como contraprueba es plateada una película idéntica con electrodos refrigerados por el agua en forma de tubos de 10 mm. de diámetro. Se necesitan 50 minutos de duración de empolvoramiento para obtener una capa de plata de igual espesor.

115

N O T A.

120

En resumen: La PATENTE DE INVENCION recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

127987



125 1a.- Procedimiento para la metalización mediante pulverización de catodos, caracterizado, porque se emplean electrodos calentados cuyo espesor se halla dentro del orden de tamaño de la libre longitud de recorrido de los átomos de metal.

2a.- Procedimiento para la metalización mediante pulverización de catodos, caracterizado, porque se emplea un mayor número de delgados electrodos en forma de alambre o de cinta en el espesor, según la reivindicación anterior.

130 3a.- Se reivindica, por último, como objeto sobre el que ha de recaer la PATENTE DE INVENCION que se solicita por veinte años en España:

» PROCEDIMIENTO DE METALIZACION POR PULVERIZACION O DISGREGACION DE CATODOS».

135 Todo conforme queda expresado en la presente Memoria que consta de seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 19 de Marzo de 1932.

ALFONSO UNGRIA

P. P. 