

332397

18



MEMORIA DESCRIPTIVA
DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,
A FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD GLASS COMPANY, DE NACIONAL-
LIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN 811 MADISON AVENUE
TOLEDO - OHIO - U.S.A.

s o b r e

"APARATO PARA CONTROLAR LA CORRIENTE DEL HAZ ELECTRONICO
SUMINISTRADA POR UN CAÑON ELECTRONICO Y DIRIGIDA A UN
MATERIAL OBJETIVO DENTRO DE UN HORNO DE HAZ ELECTRONICO"



El presente invento se refiere en general a fuentes de alimentación y más en particular a una fuente de alimentación que es adaptable para suministrar varios kilowatios de potencia a un cañón de haz electrónico empleado en un

5.- horno de haz electrónico de alto vacío.

Los hornos de haz electrónico pueden utilizarse en numerosas situaciones en particular cuando han de realizarse operaciones de tratamiento de materiales. Los ejemplos típicos de tales operaciones que son bien conocidas en la

10.- actualidad incluyen la fusión a temperaturas elevadas y la purificación de diversos materiales, chapado por deposición de vapores de sales metálicas, limpieza, etc. Habitualmente el horno de haz electrónico empleado en tales operaciones comprende un cañón electrónico dispuesto en un recipiente

15.- en el que se ha hecho el vacío junto con el material que ha de ser tratado. El cañón electrónico está dotado típicamente de un cátodo o filamento emisor de electrones y de un ánodo acelerador, que es mantenido a un potencial altamente positivo con respecto al cátodo para establecer de esta forma

20.- el campo altamente electrotástico para acelerar los electrones. Cuando el cátodo está suficientemente activado y está establecido el requerido campo electrostático, se emite desde el cañón electrónico un haz de electrones de alta intensidad y puede ser dirigido para bombardear el material,

25.- con lo cual se calienta el mismo. Evidentemente la cantidad de calor producido está en relación con la corriente del haz electrónico junto con el voltaje acelerador aplicado al campo a través del cual se desplazan los electrones.

Cuando los electrones bombardean el material

30.- blando (objetivo), se liberan varios gases ocluidos y



- materiales gaseosos del material. La presencia de tales sustancias en la trayectoria de los electrones puede tener como resultado una disminución substancial en resistencia en la trayectoria de electrones, conduciendo a un aumento notable correspondiente en la corriente del haz electrónico. Esto origina con frecuencia la formación de arco en el campo electrostático entre el cátodo y el ánodo, en la cámara del cañón electrónico. Tales efectos son indeseables en general puesto que tienden a acortar la vida del cañón electrónico así como a dañar el material objetivo.
- 5.-
- 10.-
- Se han desarrollado aparatos para aliviar los efectos citados anteriormente así como para regular la potencia suministrada al cañón electrónico. Algunos de tales aparatos, durante el funcionamiento normal, mantienen el voltaje a un nivel generalmente constante y cuando se produce la formación de arco limitan la corriente suministrada a un nivel seleccionado previamente. Tales aparatos han resultado relativamente complejos.
- 15.-
- Se han desarrollado otros aparatos que controlan o mantienen constante la corriente suministrada a un cañón electrónico. Tales aparatos emplean normalmente fuentes de alimentación monocíclicas que incluyen habitualmente inductores y condensadores conectados de forma que proporcionan circuitos de resonancia que resuenan a la frecuencia del circuito de entrada. Pero corrientemente, se proveen en tales circuitos medios espaciosos para proteger a los diversos elementos contra la sobrecarga. Además, se requieren con frecuencia elementos reactivos de un tamaño que por sus dimensiones resultan antieconómicos.
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Es un objetivo del presente invento el proporcionar



una fuente de alimentación mejorada y simplificada adaptable para suministrar varios kilowatios de potencia a un cañón de haz electrónico empleado en un horno de haz electrónico de alto vacío al mismo tiempo que se mantiene la corriente del haz electrónico emitida por el cañón por debajo de niveles seleccionados previamente.

5.- Otro objetivo de la invención es la provisión de una fuente de alimentación para un horno de haz electrónico que limite los efectos de la formación de arco en el haz electrónico.

10.- Aun otro, objetivo es la provisión de una fuente de alimentación para un cañón de haz electrónico que limite la corriente máxima suministrada al cañón bajo condiciones de descarga del arco.

15.- Un objetivo adicional es la provisión de una fuente de alimentación para el cañón de haz electrónico que es relativamente económica en su fabricación, duradera en uso y que contribuye a prolongar la vida útil de la estructura del cañón electrónico.

20.- En los dibujos anexos:

La figura 1ª es un diagrama esquemático de circuitos de una incorporación de una fuente de alimentación de acuerdo con el presente invento y

25.- La figura 2ª es un gráfico mostrando típicas características de un diodo de potencia adecuado, para uso en el circuito ilustrado en la figura 1ª.

30.- De acuerdo con el presente invento, se provee un aparato para controlar la corriente del haz electrónico suministrada por un cañón electrónico y dirigida a un material objetivo dentro de un horno de haz electrónico, incluyendo



medios para suministrar un voltaje de corriente continua a dicho cañón electrónico, caracterizado por un diodo acoplado en serie entre dichos medios de suministro de voltaje de corriente continua y dicho cañón electrónico para limitar la corriente dirigida a su través.

5.- En general, en la fuente de alimentación ilustrada, la corriente suministrada por un cañón electrónico 10 en un horno electrónico 12 es limitada a un nivel previamente seleccionado empleando un diodo 14 conectado en serie con la salida de un suministro de corriente continua 16 y el haz electrónico del cañón 10. Al limitar la corriente del haz a un nivel previamente seleccionado, los efectos de los aumentos repentinos en la corriente del haz electrónico, tal como puede ocurrir durante la formación de arco, se evitan, impidiendo, de esta forma el daño a la estructura del cañón electrónico así como al material objetivo.

10.- Más específicamente, la fuente de alimentación de corriente continua de alto voltaje 16 puede ser un rectificador de onda completa, trifásico, corriente que se conecta por medio de conductores adecuados 18 a una fuente de alimentación de corriente alterna trifásica (no mostrada). El terminal 20 positivo de salida de la fuente de alimentación 16 está conectada a masa y el terminal negativo 22 de la fuente de alimentación 16 está acoplado por medio de un conductor 24 al filamento 26 del diodo 14.

15.- En la incorporación ilustrada, el diodo tiene un filamento calentado directamente que es calentado por un transformador 28 para filamento. En esta conexión un bobinado primario 30 del transformador para filamento 28 está conectado a un primer autotransformador variable 32, que



5.- está conectado a una fase sencilla de la fuente de alimentación de corriente alterna. Un bobinado secundario 34 del transformador 28 para filamento está acoplado al filamento 26 del diodo 14. Un transformador 28 para filamento está preferentemente dotado de aislamiento para alto voltaje en sus bobinados puesto que hay generalmente una diferencia substancial entre los voltajes en los bobinados.

10.- El ánodo 36 del diodo 14 está acoplado por medio de un conductor 38 al cátodo 40 del cañón electrónico 10 que puede ser del tipo corriente. En la incorporación ilustrada, el cátodo 40 del cañón electrónico 10 es activado por un transformador 42 para filamento. Un transformador 42 para filamento incluye un bobinado primario 44 conectado a un segundo autotransformador variable 46 que está conectado a 15.- la fase sencilla de la fuente de alimentación de corriente alterna. El transformador 42 de filamento incluye además un bobinado secundario 47 acoplado al cátodo 40. Los bobinados del transformador 42 de filamento están dotados también preferentemente de aislamiento para alto voltaje.

20.- El ánodo acelerador 48 del cañón electrónico 10 está adecuadamente conectado a masa de forma que el alto voltaje requerido o potencial acelerador se aplica entre el cátodo 40 y el ánodo acelerador 48 del cañón 10. El cañón electrónico 10 está dispuesto adecuadamente dentro del horno 25.- 12 de haz electrónico, que está apropiadamente conectado a masa, para que el haz electrónico sea dirigido hacia arriba y se desvíe sobre el material objetivo 52, adecuadamente conectado a masa, por medio de un campo magnético transversal establecido por un imán adecuado 53 dispuesto dentro del 30.- horno 12 junto con el cañón electrónico 10 y el material



objetivo 52. Además, el horno incluye una bomba de vacío 54 para mantener el vacío necesario.

Como puede observarse se determina un circuito completo en serie que se extiende desde el terminal positivo, 5.-
conectado a masa, de la fuente de alimentación 16, a través del terminal negativo 22, a través del diodo 14 y a través del haz de electrones emitido por el cátodo 40 al ánodo acelerador 48 conectado a masa. Así, el diodo 14 está eléctricamente en relación en serie con el haz electrónico y de acuerdo 10.-
con ello puede ser ajustado adecuadamente para limitar la corriente del haz electrónico, como se explica con detalle en el presente más adelante.

Durante el funcionamiento normal del cañón electrónico, la corriente del haz es regulada ajustando el voltaje 15.-
aplicado a través del bobinado primario 44. Esto se consigue por medio de un ajuste apropiado del segundo autotransformador variable 46. La corriente máxima del haz que puede circular a través del cañón electrónico se ajusta seleccionando el nivel de funcionamiento del diodo. El nivel máximo deseado 20.-
del diodo de control 14 es seleccionado por medio del primer autotransformador 32 variable, que controla la corriente de filamento del diodo 14. El diodo especial de potencia 14 se selecciona para suministrar la corriente máxima requerida para el cañón electrónico. En esta conexión, se emplea generalmente un diodo de potencia del tipo que posee un filamento 25.-
de tungsteno substancialmente puro. En la figura 2ª se ilustran las curvas características a diferentes niveles de la corriente de filamento de un diodo de potencia típico adecuado para el uso en una fuente de alimentación de acuerdo con 30.-
el presente invento.



1936

- La observación de estas curvas revela que la corriente máxima del diodo cuando se mide a lo largo del eje horizontal, aumenta cuando la corriente de filamento I_f aumenta, pero alcanza un valor máximo para cada valor particular de I_f como se muestra por la intersección de cada curva con la línea base 55. En un valor seleccionado de I_f , por ejemplo en 0'9 I_f la corriente que pasa a través de la válvula y correspondientemente la corriente del haz electrónico, puede ser regulada convenientemente ajustando el segundo autotransformador 46 para que haga que la corriente del haz electrónico varíe desde cero amperios, como se muestra por el punto designado por el numeral 56, al punto designado por el numeral 58, en el que la corriente de emisión del tubo o válvula particular en este nivel de corriente de filamento se aproxima. De acuerdo con ello, una corriente deseada, que sea menor que la corriente máxima de diodo en el nivel seleccionado de funcionamiento, puede ser absorbida desde el ánodo 36 del diodo 14 ajustando la corriente de filamento, suministrada al cátodo 40 del cañón electrónico.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



ello o se mantiene sustancialmente constante durante el funcionamiento normal cuando se varía la corriente del haz electrónico.

- 5.- Sin embargo, si la corriente del haz electrónico empieza a aumentar repentinamente, lo que puede ocurrir como resultado de una disminución repentina en resistencia entre el cátodo 40 y el ánodo acelerador 48 del cañón electrónico 10, originada por la formación de arco en el haz electrónico la caída de tensión a través del cañón electrónico 10 disminuirá rápidamente y se aproximada a cero. En consecuencia, todo el voltaje suministrado por la fuente de alimentación 16 aparecería a través del diodo 14. Pero la formación de arco es reducida a un mínimo porque la corriente que pasaa través del diodo 14, que correspondientemente pasa a través del cañón electrónico es limitada a un nivel previamente seleccionado, como se ha descrito anteriormente.

- 10.- Puede observarse por lo que se ha dicho anteriormente que la fuente de alimentación que se ha explicado está dotada de un dispositivo protector que limita el nivel máximo de corriente que puede ser alcanzado por el haz electrónico. Este nivel de corriente está dictado generalmente por las características de emisión de un diodo conectado en relación en serie con el cañón electrónico. Al mismo tiempo, el voltaje desarrollado a través del cañón electrónico se mantiene substancialmente constante, o regulado, cuando se varía la corriente del haz electrónico dentro de los límites previamente seleccionados determinados por las características del diodo.

- 15.- Si se desea, puede conectarse una pluralidad de diodos a una fuente común de alimentación y acoplarse a una



pluralidad de cañones electrónicos. Esto puede conseguirse convenientemente puesto que hay un retorno común a masa para la corriente total de emisión que pasa a través de cada válvula a los cañones electrónicos y de aquí al material objetivo conectado a masa.

- 5.- De esta forma, se provee una fuente de alimentación mejorada y substancialmente simplificada en la que, después de seleccionar un nivel particular máximo de corriente ajustando la temperatura de filamento del diodo, se ajusta un simple control para variar la corriente del haz electrónico sobre su gama de funcionamiento previamente seleccionado. Al mismo tiempo, el voltaje desarrollado a través del cañón electrónico se regula durante el funcionamiento normal al mismo tiempo que la corriente puede variar y se proporciona un dispositivo protector automático para limitar la corriente máxima del haz electrónico a un valor seleccionado previamente sin consideración de las disminuciones repentinas en la resistencia de la trayectoria del haz electrónico como puede resultar de la formación de un arco.

10.-

N O T A

En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

- 15.- 1ª.- Aparato para controlar la corriente del haz electrónico suministrada por un cañón electrónico y dirigida a un material objetivo dentro de un horno de haz electrónico, incluyendo medios para suministrar un voltaje de corriente continua a dicho cañón electrónico, caracterizado por la previsión de un diodo acoplado en serie entre dichos medios de suministro de voltaje de corriente continua y dicho cañón electrónico para limitar la corriente dirigida a

20.-

25.-

30.-



través del mismo.

- 5.- 2ª.- Aparato para controlar la corriente del haz electrónico suministrada por un cañón electrónico y dirigida a un material objetivo dentro de un horno de haz electrónico, según la reivindicación primera, caracterizado porque el diodo tiene un filamento calentado y se proveen medios para ajustar la corriente suministrada al filamento calentado.
- 10.- 3ª.- Aparato para controlar la corriente del haz electrónico suministrada por un cañón electrónico y dirigida a un material objetivo dentro de un horno de haz electrónico, según las reivindicaciones primera o segunda, caracterizado porque el cañón electrónico tiene un cátodo y se proveen medios para ajustar la corriente suministrada al cátodo.
- 15.- 4ª.- Aparato para controlar la corriente del haz electrónico suministrada por un cañón electrónico y dirigida a un material objetivo dentro de un horno de haz electrónico, según la reivindicación tercera, caracterizado porque los medios de suministro de voltaje de corriente continua tienen un terminal positivo de salida conectado a masa y un terminal negativo de salida; el diodo está conectado en serie entre el terminal negativo de salida y el cañón electrónico; el cañón electrónico tiene un ánodo acelerador conectado a masa y el material objetivo y el horno de haz electrónico están conectados a masa.
- 20.- 5ª.- APARATO PARA CONTROLAR LA CORRIENTE DEL HAZ ELECTRONICO SUMINISTRADA POR UN CAÑON ELECTRONICO Y DIRIGIDA A UN MATERIAL OBJETIVO DENTRO DE UN HORNO DE HAZ ELECTRONICO.

Según se describe en la presente memoria que



consta de doce folios mecanografiados por una sola cara
y dibujos.

Madrid, 18 OCT. 1966

10 613
OCT 1966

Fig 1

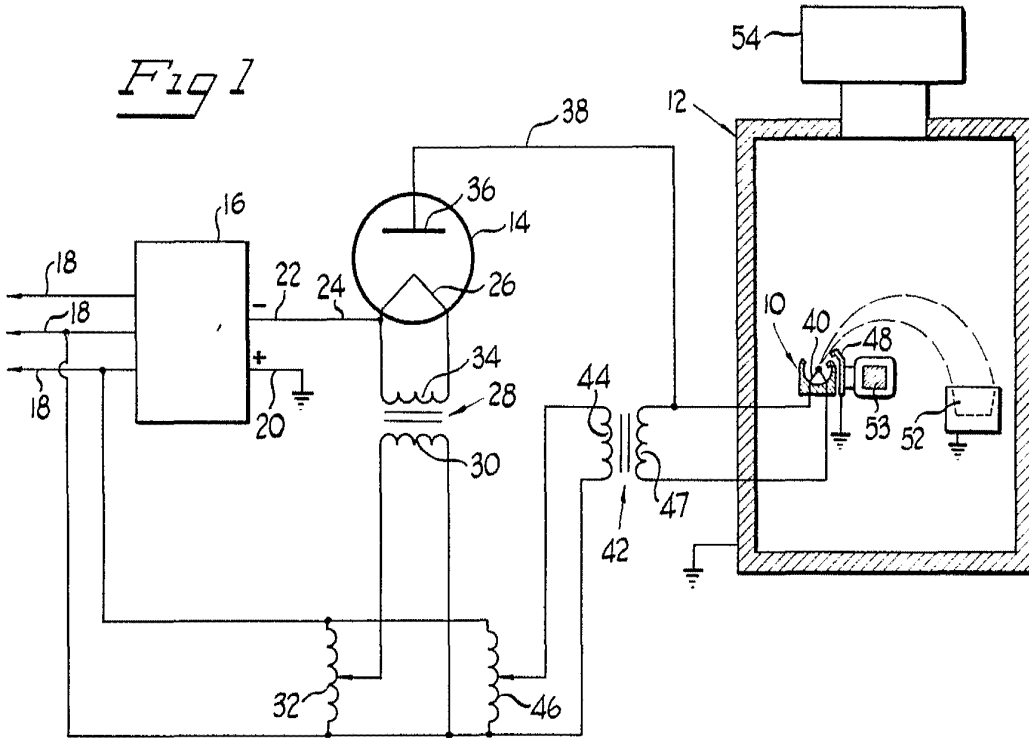
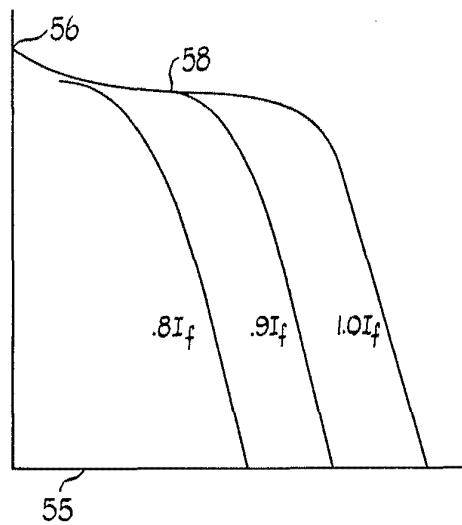


Fig 2



UNREPRODUCIBLE
OCT 1966