

20



P.- 8112.-

W.L. Case 1938.-

193066

20 MAY. 1950

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

193066

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 700 Braddock Avenue, East Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

"UNA LAMPARA DE DESCARGA DE BAJA PRESION".

-----

Este invento se refiere a lámparas de descarga de baja presión y, más particularmente, a aquéllas que emplean solamente mezclas de gases raros y mercurio como material de carga.

5

El objeto principal del invento es el de producir lámparas fluorescentes y de descarga de baja presión que tengan una carga de una mezcla de mercurio y de gases raros de tal composición que se exite en el fósforo eficazmente la fluorescencia.

10

De acuerdo con el invento, la envoltura de la lám-



193066

para de descarga contiene una mezcla de gases en la cual argón o neón se mezclan con criptón y vapor de mercurio, siendo la proporción del criptón al menos de 45% de la mezcla total.

5 Tal lámpara es mejor que una que tenga solamente un gas raro mezclado con vapor de mercurio, porque es más fácil de encobar; tiene características de funcionamiento mejoradas, incluyendo un rendimiento más elevado en ultra-violeta y mejor eficacia luminosa correspondiente, a bajas temperaturas, dando como resultado una disminución en el período de calentamiento para obtener una luz estable; y tiene un coste menor para la misma emisión.

10 Se describirán ahora a modo de ejemplo diversas realizaciones preferidas del invento, con referencia al dibujo anejo.

15 La figura 1 es una vista en alzado, con partes en corte longitudinal, de una lámpara que incorpora el invento.

20 Las figuras 2 y 3 son gráficos que muestran las variaciones en la emisión en ultra-violeta a medida que se cambia la composición del gas contenido, teniendo aplicado cada curva un número que indica la presión de la mezcla gaseosa encerrada en milímetros de columna de mercurio.

25 Las figuras 4 y 5 son gráficos que muestran las variaciones en la salida en luz fluorescente a medida que se cambia la composición del gas contenido, teniendo aplicado cada curva un número que indica la presión en milímetros de columna de mercurio de la mezcla gaseosa encerrada.

En las figuras 2 a 5 las abscisas indican el conte-



1950

193066

nido en criptón de la mezcla gaseosa desde 0 a 100%; en las figuras 2 y 4 el otro gas es argón, mientras que en las figuras 3 y 5, el otro gas es neón.

5 En las figuras 2 y 3, las ordenadas indican el rendimiento relativo de la radiación ultravioleta en porcientos, al paso que en las figuras 4 y 5, las ordenadas indican el rendimiento porcentual relativo de la emisión de luz fluorescente.

10 Como es bien sabido, el vapor de mercurio mezclado con un gas inerte o raro, tal como argón a baja presión, se emplea comercialmente para la generación de radiaciones ultravioleta que pueden excitar fósforos para emitir radiaciones visibles en lámparas de descarga fluorescentes. La palabra "fósforo" designa un material fluorescente.

15 Las características eléctricas de tales descargas en mercurio a baja presión son conocidas. Se ha demostrado que, a una temperatura presión y corriente dadas de la lámpara, a medida que aumenta el peso atómico del gas inerte, disminuye el gradiente de tensión en la descarga en mercurio y  
20 la caída de tensión en los electrodos.

El rendimiento de tal lámpara fluorescente de descarga en mercurio a baja presión, depende de la presión del mercurio y del vataje en la descarga. Se ha demostrado que a una temperatura constante de la ampolla y con una corriente  
25 dada, el gas inerte con mayor peso atómico y menor potencial de ionización, tiene un mayor rendimiento que un gas inerte de menor peso atómico y mayor potencial de ionización.



193066

Así, de los gases ensayados, el criptón fué mejor que el argón o el neón.

Los datos anteriores fueron tomados principalmente de los gases inertes individuales mezclados con mercurio. El invento nace de las investigaciones del uso de mezclas de gases inertes con mercurio para lámparas de descarga.

A fin de obtener la máxima información posible sobre una lámpara experimental, se diseñó un tubo especial en el cual la parte central consistía en una sección de 127 mm. de longitud y 38 mm. de diámetro interior de "Vycor", que es un vidrio al borosilicato que contiene como 96% de sílice combinada. A esta sección se unió herméticamente en cada extremo un tubo de 38 mm. de diámetro de vidrio "Pyrex", que es un vidrio resistente al calor compuesto de 80% de sílice, 12% de óxido de boro,  $B_2O_3$ , y, además, óxido de sodio,  $Na_2O$  y alúmina,  $Al_2O_3$ . Las secciones de "Pyrex" podían ser revestidas con fósforos. Se usaron cátodos revestidos de óxido y calentados independientemente y separados en unos 61 cm. Además, se dispuso una camisa de agua de 76 mm. de diámetro para ajustar en torno de la lámpara en la cual la parte central tenía también una sección de "Vycor" de 127 mm. unida herméticamente con cera blanca a una sección de "pyrex" en cada extremo. Con esta construcción, fué posible medir la salida luminosa de los fósforos, la salida en ultra-violeta de la descarga de arco, y la salida luminosa del arco, a diferentes presiones de gas y temperaturas controladas con tensiones y alimentación de energía correspondientes.



193066

El tubo montado, con las secciones recubiertas de fósforo, se unió herméticamente a un sistema evacuador que tenía un sifón de enfriamiento, rodeado por hielo seco durante todo el experimento. Se dispuso un depósito de litro para permitir la adecuada difusión de las mezclas gaseosas, dentro del cual podían introducirse los gases inertes o nobles espectroscópicamente puros que se emplearon. El sistema estaba también equipado con un manómetro de McLeod para medir las presiones.

La lámpara se evacuó y se coció a 475° C durante aproximadamente una hora. Los cátodos se trataron hasta que ya no se libertó más gas. La camisa de agua se colocó en su sitio de modo que las secciones de "Vycor" de la camisa y las secciones de "Vycor" de la lámpara coincidieran, y se sujetó firmemente para mantenerla en posición fija. El espacio anular existente entre la lámpara y la camisa podía inundarse con agua a cualquier temperatura deseada, que se leyó en un termómetro colocado en el agua que rodeaba la lámpara. Un estabilizador de tensión se usó para controlar la entrada de tensión a los transformadores de filamento, al transformador de descarga y al aparato medidor de la radiación ultravioleta.

El aparato medidor de ultra-violeta que contenía una célula de tantalio para leer la radiación de 2537 Å se ajustó en posición enfrentada a la sección de "Vycor". Las células fotovoltaicas se colocaron en posición opuesta a la sección de "Vycor" y a las secciones recubiertas con fósforo. Se comprobaron antes y después de un grupo de lecturas con una lámpara incandescente patrón, usando también un estabilizador



193066

de tensión en el circuito. Todos los soportes se aseguraron firmemente, de modo que todas las posiciones se mantuvieran fijas durante un ensayo.

5 La lám-para se maduró durante varios días antes de tomarse cualesquiera lecturas. Esta maduración se hizo en vapor de mercurio solo, evacuando continuamente durante todo el período. Durante el funcionamiento de la lámpara, se hizo pasar agua hacia arriba y hacia abajo del tubo hasta que la temperatura del agua fué de 45°. Todos los datos se tomaron luego a esta temperatura. La temperatura se comprobó antes y después de cada lectura de la corriente. Cuando se hizo cada ajuste de la corriente, se midieron en este orden la emisión en radiación ultra-violeta del arco, la tensión, la emisión de luz visible del arco, y la emisión luminosa del fósforo. Estos datos a presión de gas cero se obtuvieron de nuevo como comprobación de referencia después de cada cambio de gas inerte o de mezclas de gases inertes. Después de que se obtuvieron todos los datos preliminares, esta lámpara se hizo funcionar entonces ~~a~~ diferentes presiones de gas inerte y mezclas de gases inertes. Los gases inertes investigados fueron el criptón, neón y argón y mezclas de criptón-argón y criptón-neón. Estas mezclas gaseosas se variaron de modo que se obtuvieran datos suficientes para mostrar cualquier diferencia en las características y cada una se difundió al menos 16 horas para asegurar una mezcla uniforme.

10  
15  
20  
25

Se usaron las mezclas siguientes:

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**



**193066**

I		II	
<u>Criptón</u>	- <u>argón</u>	<u>criptón</u>	- <u>neón</u>
100%	0%	100%	0%
75	25	75	25
50	50	50	50
25	75	25	75
0	100	0	100

5  
10  
Todos los datos presentados en las adjuntas curvas de composición, figs. 2 a 5, son para una corriente constante de 500 miliamperios y una temperatura constante de 45°, para parámetros de presión diferentes en milímetros de columna de mercurio.

Características de tensión.

15  
20  
25  
Para mezclas de criptón-argón, la tensión mínima es obtenida con 2 milímetros de presión de gas en toda la gama de composiciones desde 100% de criptón a 100% de argón. Como quiera que la tensión varía directamente como los potenciales de ionización de los gases inertes, el criptón tiene una menor tensión que el argón. También hay una relación más o menos lineal con las mezclas de criptón-argón entre 100% de criptón y 100% de argón. Parece haber una ligera desviación de la linealidad a medida que se acerca uno al 100% de criptón por encima de 1 mm. de presión de gas. A 4 mm. de presión de gas, las desviaciones de tensión desde la linealidad se encuentran tanto en el criptón puro como en el argón puro.

En las mezclas de criptón-neón, no se observa tal linealidad de la tensión entre criptón puro y neón puro, pero en su lugar las curvas son cóncavas hacia arriba para todas las presiones y son más o menos paralelas para 2, 3 y 4 mm. de



193066

presión. La tensión, también, es mínima a 2 mm. de presión de gas para una composición entre 100% y 40% de criptón. Más allá de esta composición hasta 100% de neón, las curvas se cruzan y la mínima tensión se obtiene con 1 mm. de presión de gas.

5            La tensión en las curvas de tensión es máxima con neón. Este resultado coincide con el hecho de que el potencial de ionización del gas inerte es mayor para neón que para el argón o el criptón.

#### Características del arco.

10            Las curvas de composición-rendimiento del arco de la descarga a corriente y temperatura constantes para mezclas criptón-argón muestran un mínimo en la emisión de luz visible a aproximadamente 50% de criptón-50% de argón y las curvas son más o menos paralelas para todas las presiones desde 1 a 4 mm.

15            Sin embargo, al paso que la tensión en criptón-argón era mínima a 2 mm. de presión de gas, se ve que el rendimiento en luz visible es máximo para 1 mm. de presión de gas para todas las composiciones entre criptón puro y argón puro. Como quiera que es sabido que a corriente constante y temperatura constante, y a una presión dada, la tensión para criptón es menor que

20            para argón, se desprende que el rendimiento debe ser mayor para el criptón puro que para el argón puro, como se ha observado.

25            Con mezclas de criptón-neón no se encuentra este mínimo, pero de nuevo el rendimiento en luz visible es máximo para 1 mm. de presión de gas desde 100% de criptón a 20% de criptón-80% de argón. Más allá de este punto, hay una fuer-

20



193066

te inclinación en el rendimiento del arco, de modo que a 100% de neón, el rendimiento del arco es el mínimo para todas las presiones mostradas, hasta 4 mm. de presión de gas.

Características del ultra-violeta.

5 Las curvas de rendimiento-composición para el ultravioleta a corriente y temperatura constantes para mezclas de criptón-argón, figura 2, muestran un ligero máximo a aproximadamente 50% criptón-50% argón a 2 mm. de presión, pero este máximo parece desplazarse ligeramente a presiones mayores.

10 El máximo rendimiento en ultra-violeta se obtiene a aproximadamente 2 mm. de presión de gas para todas las composiciones entre el criptón puro y el argón puro. El rendimiento en ultra -violeta es mayor para criptón puro que para a-rgón puro a todas las presiones. Ha de observarse además  
15 que el rendimiento en ultravioleta disminuye con bastante rapidez hacia el argón puro, al paso que solo se observa una ligera disminución hacia el criptón puro, de modo que a criptón 100% los rendimientos en ultra-violeta a 2, 3 y 4 mm. de presiones de gas están relativamente próximos. Los rendimientos  
20 a 1 y 4 mm. son virtualmente idénticos entre el argón puro y el criptón 50%-argón 50%. En este caso se ha trazado también sólo una curva para presión de 5 mm.

25 En mezclas de criptón-neón, figura 3, este máximo es más pronunciado y ocurre a aproximadamente criptón 75%-neón 25% y a las cuatro presiones de gas. De nuevo el rendimiento en ultra-violeta es máximo a aproximadamente 2 mm. de presión de gas para todas las composiciones entre el criptón pu-



193066

ro y el neón puro. El rendimiento en ultra-violeta para el criptón puro es mayor que para el neón puro a todas las presiones.

5 Se ve que las curvas para 2, 3 y 4 mm. de presión se cruzan cuando se aproximan al criptón puro, donde el máximo rendimiento al ultra-violeta parece estar a 3 mm. Los rendimientos actuales están muy cercanos para esta estrecha gama de presiones.

Características fluorescentes.

10 Las curvas rendimiento de salida fluorescente-composición a corriente y temperatura constantes para mezclas de criptón-argón, figura 4, muestran un rendimiento máximo a aproximadamente criptón 50%-argón 50% a 2 mm. de presión. El máximo rendimiento fluorescente se obtiene a 2 mm. para todas  
15 las composiciones entre criptón puro y argón puro. Este rendimiento fluorescente a 2 mm. de presión coincide razonablemente bien con la curva de rendimiento en ultra-violeta a 2 mm. de presión. Se ha comprobado que a esta composición, en que la eficacia fluorescente es máxima, el rendimiento en luz visible de la técnica es mínimo.  
20

Las curvas de rendimiento de salida fluorescente-composición para mezclas de criptón-neón, figura 5, tienen su máximo a aproximadamente 75% de criptón-25% de neón. Estas curvas coinciden también razonablemente bien en el punto máximo con las curvas de composición-rendimiento en ultra-violeta.  
25

Ha de observarse además que mientras que el máximo en los rendimientos ultra-violeta y fluorescente para estas



1 93 066

mezclas de gases inertes ocurren todos a aproximadamente 2 mm. de presión de gas, el rendimiento de salida del arco para las mezclas de criptón-argón y criptón-neón es máximo a presión de 1 mm. La única excepción encontrada era por debajo de 20% criptón-80% neón, donde la curva de 1 mm. cruza la curva de 2 mm. de modo que los rendimientos del arco, ultra-violeta y fluorescente de esta composición hasta 100% neón ocurren en las proximidades de la presión de gas de 2 mm. Así, el rendimiento de salida en luz visible del arco se produce a 1 mm. de presión de gas, mientras que el rendimiento en ultra-violeta y el correspondiente fluorescente ocurren a presión de 2 mm., exactamente donde la tensión de la lámpara experimental es mínima.

Estos datos indican una composición óptima para las mezclas de gases inertes donde la producción de ultra-violeta, principalmente como radiación de resonancia del mercurio, es la más eficaz.

Una explicación de este resultado puede ser la presencia de átomos meta-estables. Se ha demostrado que la salida de 2537 Å en una descarga en gas raro y mercurio depende de la concentración de átomos meta-estables del gas inerte. Las curvas de salida para los gases inertes tienen su máximo a aproximadamente la misma presión que aquélla a la cual es máxima la vida media de los átomos metaestables. Se saca la conclusión de que las colisiones entre átomos meta-estables de gas inerte y átomos de mercurio, deben ser considerablemente mayores que las colisiones entre dos átomos de gas inerte que causan la destrucción de estados meta-estables.



1 93066

Los resultados experimentales se obtuvieron usando cátodos calentados por separado, lo cual aportó parte de las pérdidas catódicas, pero no contó contra el rendimiento. Por consiguiente, en las lámparas de uso práctico, en las cuales están incluidas las pérdidas catódicas, los rendimientos de las mezclas gaseosas son menores que las curvas experimentales mostradas en una magnitud que depende del porcentaje de argón o neón añadido al criptón. Sin embargo, la reducción no es lo bastante grande para vencer los rendimientos incrementados de las mezclas óptimas, y resultan rendimientos comparables a los de las lámparas de criptón.

Los resultados siguientes de ensayos demuestran una mejora significativa en el funcionamiento a baja temperatura. Estas lámparas con la carga de gas mejorada tienen temperaturas considerablemente menores de la pared de la ampolla y ambiente, a las cuales desaparece la estriación.

Comparación de la estriación  
Tiempo transcurrido para producir luz estable

<u>Temperatura ambiente</u>	<u>100% Kr.</u>	<u>75% Kr</u>	<u>25% Ne</u>
20 24° C	0 min.		0 min.
21	1-1,5 "		0 "
18	3-4 "		0 "
15,5	5-6 "		1-1,5 "
13	10 "		2-3 "
25 10	la estriación persiste indefinidamente con Kr.		3-4 "
7	"	"	7,5-8 "

Por esta tabla puede verse que la carga de gas mejorada elimina más del 70% del período de calentamiento preciso con las lámparas normales de criptón antes de que la salida luminosa deje de oscilar y quede estable.

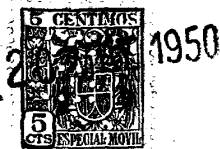
Resumen.



193066

En esta investigación de las mezclas gaseosas de criptón-argón y criptón-neón en presencia de vapor de mercurio a baja presión (unos 9 micrones de columna de mercurio, correspondiendo a una temperatura de pared de unos 45° C, que se cree ser la temperatura de funcionamiento más eficaz, aunque se obtiene aproximadamente el mismo rendimiento a temperaturas entre 40 y 50° C, estando las correspondientes presiones de mercurio entre 6 y 13 micrones), se comprobó que el máximo rendimiento en ultravioleta y fluorescente ocurrió a 2 mm. de presión para una mezcla de 50% criptón-50% argón, y para una mezcla de 75% criptón-25% neón. Esto indica que para obtener los mejores resultados, la proporción debe oscilar entre 45-55% criptón y 55-45% argón, o entre 70-80% criptón y 30-20% neón, con la presión aproximada de 2 o entre 2 y 3 mm. para una temperatura de funcionamiento de o cerca de 45° C, es decir, entre 40 y 50° C.

Las lámparas fluorescentes comerciales, una de las cuales se representa en la figura 1, corroboran estos datos experimentales. Además, muestran la decidida ventaja sobre las lámparas de criptón puro de operar sin estriaciones a una temperatura menor ambiente y de la pared de la ampolla. La lámpara de dicha figura comprende una ampolla vitrea translúcida alargada, 11, con electrodos filamentosos calentados 12 y 13, uno en cada extremidad, y contiene la mezcla seleccionada de gases nobles y algo de mercurio, indicado por el glóbulo 14. En una lámpara fluorescente, el fósforo seleccionado 15 se aplica a la superficie interior de la ampolla.



193066

5 Aunque la lámpara experimental descrita contenía un fósforo blanco de 3500<sup>o</sup> compuesto de silicato de berilio y zinc y tungstato de magnesio, el fósforo para uso comercial puede ser cualquiera que use eficazmente y, por tanto, absorba fuertemente las radiaciones ultra-violetas en la región de 2537 <sup>o</sup>Å, es decir, la radiación de resonancia del mercurio, y por consiguiente, una fuerte respuesta al ultra-violeta que da un buen rendimiento lumínico. Otro ejemplo de fósforos que pueden emplearse son los fósforos de halo-fosfato.

10 La tabla siguiente da los promedios de los resultados de un ensayo de vida de 300 horas sobre lámparas comerciales recubiertas con fósforo de halo-fosfato, como comparación del rendimiento y la conservación de lámparas que contienen la mezcla preferida criptón-neón con los de lámparas idénticas  
15 que contienen criptón:

Carga de gas	0 horas			100 horas			300 horas		
	Vatios	L	LpV	Vatios	L	LpV	Vatios	L	LpV
75Kr-25Ne-Hg	25,8	1453	56,3	25,7	1373	53,4	25,4	1360	53,5
Kriptón-Hg	25	1363	54,5	24,9	1275	51,2	24,6	1243	50,5

20 En la mencionada tabla, L representa los lúmenes, y LpV representa lúmenes por vatio.

25 La tabla siguiente da los promedios de los resultados de un ensayo de cero horas sobre lámparas comerciales recubiertas con fósforo de halo-fósforo como comparación del rendimiento de lámparas que contienen la mezcla preferida de criptón-argón con el de lámparas idénticas que contienen criptón.

Carga de gas	Vatios	Lumenes	LpV
Criptón-Hg	24,7	1296	52,6
Kr-A-Hg	25,4	1470	57,8

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

20



193066

5 Si la lámpara se usa para fines bactericidas u otros en que sea necesaria la luz ultra-violeta, la ampolla desde luego, debe estar hecha de un vidrio buen transmisor del ultra-violeta, como "Vycor" u otro vidrio conocido para esta finalidad.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Los Estados Unidos de América, el 29 de Junio de 1949, bajo el Número 102.016, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

10

-----  
---- N O T A ----  
-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

15 1º. Una lámpara de descarga que comprende una ampolla vítra alargada y un electrodo en cada porción extrema de dicha ampolla, caracterizada por que la ampolla contiene una mezcla de criptón y neón o criptón y argón, con adición de vapor de mercurio, siendo la proporción del criptón de al menos 45%, y siendo tal la del resto que la generación de radiación ultra-violeta está aproximadamente en el máximo.

20

2º. Una lámpara según se reivindica en el punto



1 93 066

1<sup>o</sup>., que contiene criptón y neón, caracterizada por que la proporción del criptón está entre 70 y 80% y la del neón entre 30 y 20% de la mezcla gaseosa.

5 3<sup>o</sup>., Una lámpara según se reivindica en el punto 1<sup>o</sup>., que contiene criptón y argón, caracterizada por que la proporción del criptón está entre 45% y 55% y la del argón entre 55% y 45% de la mezcla gaseosa.

10 4<sup>o</sup>. Una lámpara según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada por que la mezcla gaseosa dentro de la ampolla tiene una presión de entre 2 y 3 mm. de columna de mercurio.

15 5<sup>o</sup>. Una lámpara según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada por que la proporción del criptón es al menos de 45%, y la del resto es tal que la generación de radiación ultra-violeta es aproximadamente máxima cuando se opera a una temperatura de entre 40° y 50° C.

20 6<sup>o</sup>. Una lámpara de descarga para la generación de radiaciones ultra-violeta, según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizada por que la ampolla vítrea consiste en material transmisor del ultra-violeta.

25 7<sup>o</sup>. Una lámpara de descarga según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, para la generación de luz visible, caracterizada por que la superficie interior de la ampolla vítrea está recubierta con material fluorescente que usa eficazmente las radiaciones ultra-violeta de 2537 Å de longitud de onda para la generación de radiaciones visibles.

8<sup>o</sup>. La lámpara de descarga, en esencia como se ha

20



193066

descrito en lo que antecede con referencia al dibujo anejo.

9ª. Una lámpara de descarga de baja presión.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

5

Esta Memoria consta de diez y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid a 20 MAY. 1950

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poder

*Erila*

M/L/L.

1 93066

PX112



20

50

Fig. 1.

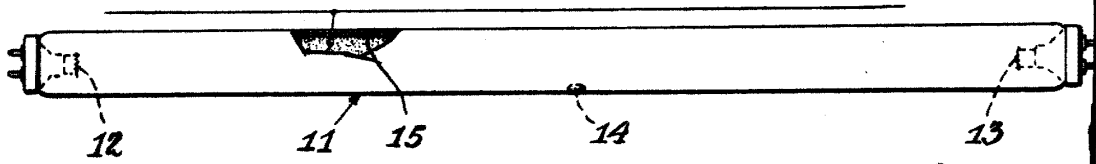


Fig. 2.

193066  
Fig. 4.

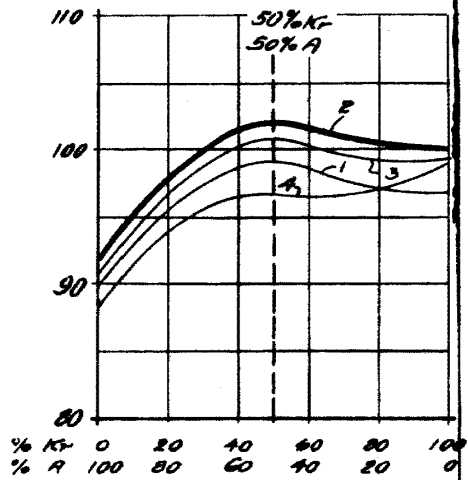
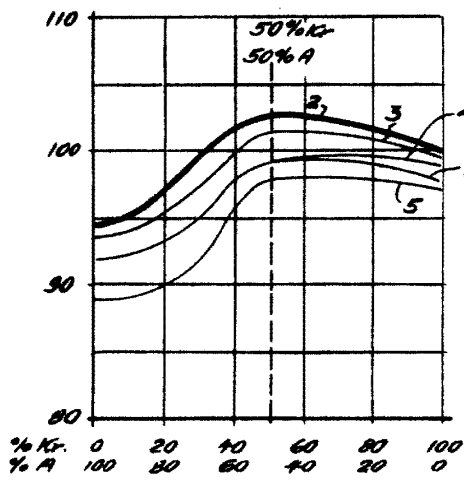
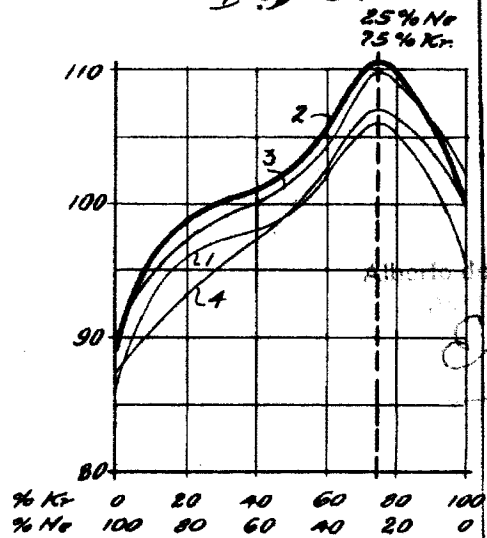
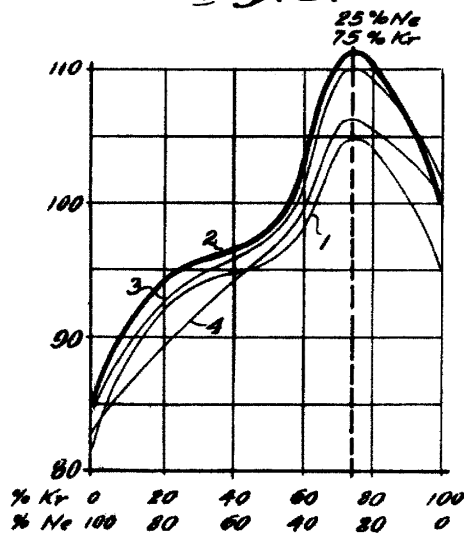


Fig. 3.

Fig. 5.



P. A. ...  
E. W. ...