

270315

P - 21.643

L - 2946 - T

270315



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INVENCION

formulada el 8 de Septiembre de 1.961, con el Número 270.315

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 270 Park Avenue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE COMPOSICIONES DE
SOLDADURA"

La presente invención se refiere a un preparado de soldadura, y más particularmente a un preparado para soldadura por arco, en el cual un alambre metálico fungible deposita metal fundido debajo de una capa o "manta" del preparado granular.

5 Sabido es, en el ramo de la soldadura, que al aumentar la relación de consumo de fundente a metal depositado por el electrodo fungible, el coste del fundente utilizado en tal operación aumentará directamente con un aumento comparable de esta relación. Ahora



0315

bien, con anterioridad a esta invención, la técnica de la soldadura no ha podido lograr con éxito una fórmula de fundente de soldadura capaz de controlar adecuadamente esta relación. En todos los enfoques previos se aceptaba fácilmente la relación particular que traía consigo una adecuada ejecución de la soldadura. Sin embargo, el deseo constante de aumentar la economía de soldadura obteniendo al propio tiempo soldaduras satisfactorias ha fijado la atención en un nuevo método para regular la relación de consumo de fundente a velocidad de fusión del electrodo.

Anteriormente a este invento, el contenido de MnO y SiO_2 se ha venido manteniendo dentro de los límites de las especificaciones para la formulación de fundentes de soldadura que daban una adecuada ejecución de la soldadura reduciendo al mínimo la producción inconveniente de salpicaduras, porosidad e inestabilidad del arco. Se prestó poca atención a los efectos del MnO y SiO_2 sobre la recuperación de manganeso y silicio en la zona de soldadura. La investigación ha revelado, no obstante, que al aumentar el consumo de estos componentes, aumenta de modo similar la recuperación de Mn y Si en el metal de soldadura. Hasta el advenimiento de la presente invención, no se ha reconocido en general la importancia de esta relación como factor esencial en la preparación de fundentes de soldadura para la soldadura por arco sumergido.

El objeto fundamental de este invento consiste en un preparado de soldadura, que permitirá una variación en la velocidad de depósito electródico entre amplios límites, independientemente de la velocidad de consumo de fundente.

Otro objeto más de la invención consiste en unos medios para reducir al mínimo la presencia de manganeso y silicio en el metal de soldadura, disminuyendo la relación de fundente consumido a electrodo depositado.

0315



Conforme a la presente invención, se habilita un preparado de soldadura compuesto predominantemente de silicato de manganeso y/o de silicato de manganeso-alúmina, con proporciones secundarias de CaF_2 y/o BaO , caracterizado por el hecho de que la relación de MnO a SiO_2 está comprendida entre 0,6 y 1,0 hallándose presente el CaF_2 en proporción de hasta 8%, y el BaO en proporción de hasta 3%.

En los dibujos adjuntos:

- la figura 1 es una vista en alzado de una instalación de soldadura por arco sumergido adecuada para su empleo con el preparado de soldadura del presente invento; y

- las figuras 2 a 4 son unas representaciones gráficas ilustrativas de los factores que influyen en la velocidad de fusión del electrodo.

Como se indica en la figura 1, un electrodo fungible preparado de metal en forma de alambre 10 es extraído de un carrete 12 por medio de un rodillo de transporte 14 movido por un motor 16, y llevado así a través de un tubo de contacto 18 hacia la labor 20 a soldar. Este electrodo va conectado en un circuito de soldadura por arco que incluye la labor y los conductores 22 y 24 que conectan un manantial 26 de energía de soldadura al tubo de contacto 18 y a la labor 20 respectivamente. Al lugar de soldadura es suministrado por gravedad, a través de un tubo 30 y procedente de una tolva 32 que lo contiene, un preparado granular de soldadura 28. Durante la operación de soldadura se produce un movimiento relativo entre la labor y el electrodo 10 bajo dicho preparado 28, en el sentido del cordón de soldadura 34.



270315

TABLA I

Velocidad de fusión de fundente y electrodo
para fundentes comerciales

	Fabricante	Fundente gramos/min.	Electrodo gramos/min.	Relación fundente/ electrodo
5	A	400	194	2,1
	B	362	203	1,8
	C	362	198	1,9
10	D	362	221	1,7
	E	344	204	1,7
	F	362	203	1,8
	G	497	194	2,6
	H	450	182	2,4
15	I	461	194	2,4
	J	454	203	2,2

Nota: Las soldaduras fueron hechas a 900 amperios con corriente alterna de 40 voltios, y a 61 cm/min. de velocidad de traslación con electrodo de 0,63 mm de diámetro. Todos los valores están calculados a 1.000 amperios para comparación.

La tabla I indica los resultados típicos obtenidos con fundentes de soldadura comerciales. De estos datos se desprende que la velocidad de fusión del electrodo fungible, con diversas clases de fundentes comerciales variará desde sólo 182 g/min. hasta 221 g/min. a 1000 amperios de intensidad de corriente de soldadura, mientras, al mismo tiempo, el consumo de fundente para este grupo de datos oscilaba entre 344 y 497 g/min.; obteniéndose así un margen de relación de fundente a electrodo de 1,7 a 2,6.

Como medio para reducir la relación de fundente a electrodo,

270315



se buscó incrementar la velocidad de fusión del electrodo, y también disminuir el consumo de fundente, regulado por la fórmula del preparado de soldadura.

5 En el pasado se ha prestado poca atención al contenido incidental de CaO, MgO y BaO en la manufactura comercial de fundentes de soldadura de los tipos de MnO-SiO₂ y de MnO-Al₂O₃-SiO₂. En la tabla II se hace una comparación de tales fundentes comercialmente disponibles. Aquí se advierte la presencia de una considerable proporción de CaO, juntamente con BaO y otros componentes incidentales.

10

TABLA II

Composiciones típicas de varios fundentes de tipo comercial

15	<u>Componente</u>	<u>Proporción (%) de componente presente</u>				
		<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>	<u>N</u>	<u>O</u>
	SiO ₂	40,12	44,70	39,89	38,00	33,0
	CaO	6,09	5,04	5,29	5,50	7,0
	MgO	0,03	0,44	1,32	0,75	1,0
20	Al ₂ O ₃	4,19	2,06	0,46	4,00	20,0
	MnO	43,16	40,36	39,36	42,11	28,0
	TiO ₂	0,12	ND	0,00	0,25	0,5
	FeO	1,01	0,70	1,48	1,80	1,80
	Na ₂ O	0,21	ND	0,23	0,20	0,3
25	K ₂ O	ND	ND	0,87	0,20	0,3
	CaF ₂	5,46	4,80	5,75	5,00	5,0
	BaO	0,92	1,57	2,73	1,25	0,75
	S	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02
	P	0,10	0,02	0,05	0,03	0,03

30

270315



ND - no determinada.

La figura 2 presenta los resultados de un número de ensayos de soldadura realizados con diversos preparados de fundente del tipo de $MnO-SiO_2$. El margen de BaO presente variaba entre sensiblemente 0 y 3,0%. Aquí se pone de manifiesto, del modo más contundente, que existe una correlación directa entre la velocidad de fusión del electrodo fungible y la proporción de BaO presente en el preparado. Como puede verse, al amentar la proporción de BaO presente, disminuye la velocidad de fusión del electrodo. Además, con una adecuada selección de materias primas, la velocidad de fusión del electrodo puede regularse desde más de 227 g/min. hasta quedar reducida a 182 g/min. Como es conveniente obtener un máximo de depósito electródico, los consiguientes preparados de soldadura ensayados respondían a una fórmula que daba una velocidad de depósito de al menos 277 g/min.

TABLA III

Calores elegidos de preparado del tipo de $MnO-SiO_2$ de arco sumergido

Materias primas	Ensayo n°.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Mena de manganeso-(kg)	3,8	3,7	3,6	3,7	4,5*	4,0	4,2	3,8
Sílice - (kg)	2,5	2,6	2,7	2,6	2,0	2,3	2,1	2,5
Fluoruro cálcico -(kg)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

* Carbonato de manganeso

Composición química del producto fundido - (%)

	Ensayo n°.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	43,6	44,1	45,7	44,2	45,7	41,2	39,0	44,4
MnO	45,4	45,7	41,5	42,9	33,8	46,2	48,9	44,5

703152



Análisis típico del ensayo nº. 4 - (%)

	SiO ₂	44,20
	CaO	1,06
5	MgO	0,18
	Al ₂ O ₃	2,00
	MnO	42,90
	TiO ₂	0,08
	FeO	1,50
10	Na ₂ O	0,34
	K ₂ O	0,36
	CaF ₂	6,90
	BaO	0,11

La tabla III expone los diversos tipos de preparados de soldadura tenidos en cuenta y estudiados, cuyas materias primas se eligieron de modo que se redujera al mínimo el contenido de BaO y CaO. A consecuencia, los ensayos reales de soldadura ejecutados (tabla IV), indicaron que la velocidad de fusión de los electrodos para estos preparados de soldadura era mayor que con ningún otro de los materiales antes estudiados. De elló se desprende que el BaO y otros componentes incidentales, tales como el CaO y los elementos alcalinos presentes en los fundentes de soldadura comerciales, son componentes críticos en la formulación del fundente de soldadura. Asimismo, dichos datos comparativos revelaron que la velocidad de fusión de los electrodos podía regularse satisfactoriamente ajustando el contenido de BaO y otros componentes incidentales.



270315

TABLA IV

Resultados de los ensayos de soldadura * con los preparados de
la tabla III

Ensayo nº	Fundente g/ min.	Electrodo g/min	Relación fundente/ electrodo
1	354	236	1,5
2	354	236	1,4
3	355	236	1,4
4	322	236	1,3
5	318	231	1,3
6	390	231	1,7
7	408	231	1,8
8	345	231	2,0

* Procedimiento de soldadura igual al dado en la tabla I

Un estudio detenido de los datos consignados en la tabla IV, obtenidos de los ensayos de soldadura, indica que el consumo de fundente variaba entre los límites de 318 a 408 g/min. Es evidente que el consumo de fundente no depende del contenido de BaO y otros componentes incidentales. No obstante, importa determinar los factores referentes al consumo de fundente, ya que la relación de fundente a electrodo varió de 590 a 908 g/min. La influencia del BaO en el preparado no parece ser importante en relación con el consumo de fundente; pero, en cambio, el consumo de fundente es función de los principales constitutivos presentes; esto, es, de la proporción de MnO y SiO₂.

Como los preparados examinados en la tabla III eran de carácter esencialmente binario, todo factor dependiente de la composición pueden ser relacionado con la proporción de uno u otro de los compo-

270315



...nentes presente o, de modo mas preciso, con la relación entre estos componentes.

Por consiguiente, se examinó la relación MnO/SiO_2 , y se registraron gráficamente (en la figura 2) sus efectos sobre el consumo de fundente. Se vió con sorpresa que el consumo de fundente estaba relacionado con la relación MnO/SiO_2 , y que el consumo aumenta rápidamente más allá de una relación MnO/SiO_2 aproximadamente igual a la unidad. Las características físicas inherentes, tales como temperatura de fusión, calor específico, conductividad eléctrica y características de ionización de estos constitutivos o componentes principales ejercen una gran influencia sobre el consumo de fundente.

Comprendiendo bien el mecanismo necesario para regular la velocidad de fusión del electrodo y el consumo de fundente de soldadura, es posible formular un preparado de fundente de soldadura capaz de dar una relación deseada cualquiera de consumo de fundente a velocidad de fusión del electrodo.

En la técnica de la soldadura se viene buscando desde hace mucho tiempo un preparado de fundente de soldadura capaz de dar una elevada velocidad de fusión de electrodo para una velocidad dada de consumo de fundente. Este preparado, basado en los hallazgos indicados, debe tener un reducido contenido de BaO e impurezas, en unión de una relación de MnO/SiO_2 menor que la unidad.

A continuación se da una fórmula efectiva de preparación de fundente de soldadura, del tipo de silicato de manganeso.

270315



	<u>Componente</u>	<u>(%)</u>
	MnO	42,0
	SiO ₂	45,0
5	CaF ₂	6,9
	MgO	0,3
	CaO	1,2
	BaO	0,1
	Al ₂ O ₃	2,0
10	FeO	1,5
	TiO ₂	0,1
	K ₂ O	0,4
	Na ₂ O	0,4
	PbO	0,1
15		<hr/> 100,0%

Los ensayos efectuados en un margen de corrientes de soldadura (de 400 a 1.550 amperios), con el fundente de nueva fórmula, en comparación con un fundente ya conocido y obtenible en el comercio, dieron los resultados que se exponen en la Tabla V y que revelan que:

20 1) La velocidad de fusión de electrodos para el nuevo preparado fué mayor en todos los casos; y

25 2) el consumo de fundente fué inferior en todos los casos, dando lugar a una gran reducción en la relación de consumo de fundente a velocidad de fusión del electrodo.

270315



TABLA V

Ensayos de soldadura, comparativos de un fundente comercial para arco sumergido con un nuevo preparado fundente.

Fundente	Procedimiento de soldadura			Velocidad de fusión		Relación de fundente a electrodo
	Corriente (amps.)	Tensión (volts.)	Carrera cm/min.	Electrodo g/min.	Fundente g/min.	
5 Comercial	900 c.a.	40	61	0,162	0,399	2,50
Nuevo	"	"	"	0,241	0,304	1,45
10 Comercial	900 c.a.	5	61	0,175	0,286	1,63
Nuevo	"	"	"	0,208	0,220	1,05
Comercial	900 c.a.	30	61	0,188	0,194	1,90
Nuevo	"	"	"	0,217	0,149	0,69
Comercial	1550 c.a.	41	28	0,333	0,401	1,21
Nuevo	"	"	"	0,444	0,448	1,00
15 Comercial	1200 c.a.	40	32	0,253	0,424	1,68
Nuevo	"	"	"	0,312	0,302	0,98
Comercial	600 c.a.	30	50	0,116	0,157	1,38
Nuevo	"	"	"	0,132	0,137	1,04
Comercial	600 c.c.RP	30	50	0,106	1,173	1,63
20 Nuevo	"	"	"	0,123	0,134	1,09
Comercial	600 c.c.SP	30	50	0,148	0,185	1,25
Nuevo	"	"	"	0,175	0,118	0,67
Comercial	400 c.c.RP	26	50	0,086	0,114	1,42
Nuevo	"	"	"	0,085	0,098	1,15

La figura 4 representa una gráfica de los datos tubulados en la tabla V, y en aquella se destaca aún más el aumento (variable del 20 al 30%) de la velocidad de fusión de electrodos obtenida con el nuevo fundente, en comparación con el fundente ya conocido, obtenible en el comercio. Con el aumento en la velocidad de fusión de electrodos



270315

hay además una disminución del consumo de fundente igual a un 15 a 30%, para el de la nueva preparación y respecto al fundente comercialmente obtenible, como se indica en la figura 5.

5 Como consecuencia de este fenómeno, la relación de consumo de fundente a depósito de electrodo se reduce radicalmente para el nuevo preparado. Por ejemplo, como se indica en la tabla V, a 900 amperios, 40 voltios y 61 cm/min. de carrera, la relación de consumo de fundente a depósito de electrodo disminuyó de 2,5 para el material obtenible comercialmente a 1,45 para el de la nueva preparación.

10 A base de esta información, se vió que los márgenes de proporción de componentes indicados acto seguido proporcionan un grado de flexibilidad, necesario y suficiente para formular un preparado que satisfaga una necesidad dada. Asimismo, la relación preferida de MnO a SiO₂ en unión del margen de contenido de BaO, 15 contribuyen a regular tanto la velocidad de fusión del electrodo como la de consumo de fundente.

	<u>Componente</u>	<u>(%)</u>
	SiO ₂	40-46
	MnO	24-46
20	CaF ₂	Indicios-8
	FeO	2 máx. Variación de la relación MnO SiO ₂ :
	Al ₂ O ₃	1 máx. de 0,6 a 1,0
	CaO	3 máx.
	TiO ₂	1 máx.
25	BaO	indicios-3
	Na ₂ O	0,5 máx.
	K ₂ O	0,5 máx.
	MgO	1 máx.

30 A continuación se da una fórmula real y efectiva de un fundente



270315

de soldadura del tipo de silicato de alúmina y manganeso:

	<u>Componente</u>	<u>(%)</u>
	MnO	30,0
	Al ₂ O ₃	21,8
5	SiO ₂	39,6
	CaF ₂	5,0
	MgO	0,1
	CaO	0,5
	BaO	0,1
10	FeO	1,5
	TiO ₂	0,7
	K ₂ O	0,5
	Na ₂ O	0,0
	PbO	0,1
15		<u>100,0%</u>

Como arriba se ha señalado con respecto al tipo de silicato de manganeso, se efectuaron soldaduras con el tipo de silicato de manganeso y alúmina a 900 amperios, 40 voltios y 6l cm/min. de carrera, en las cuales la relación de consumo de fundente a depósito de electrodo disminuyó a 1,2. La adición de un 2% de BaO al preparado indicado redujo la velocidad de fusión de electrodos en más de un 15%, de modo que la relación de consumo de fundente a depósito de electrodo resultó de 1,50.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 24 de Octubre de 1.960, bajo el Núm. 64.547, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



NOTA

270315

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

5 1º.- Mejoras introducidas en la fabricación de composiciones de soldadura compuestas predominantemente de silicato de manganeso y/o silicato de alúmina-manganeso, y cantidades secundarias de CaF_2 y/o BaO , caracterizadas porque la relación de MnO a SiO_2 está entre 0,6 y 1, estando presente el CaF_2 en una cantidad de hasta 8% y estando presente el BaO en una cantidad de hasta 3%.

10 2º.- Mejoras según el punto 1º, según las cuales las composiciones incluyen hasta 25% de Al_2O_3 .

15 3º.- Mejoras según el punto 1º, según las cuales las composiciones están formadas por 42% en peso de MnO , 45% de SiO_2 , 6,9% de CaF_2 , 0,3% de MgO , 1,2% de CaO , 0,1% de BaO , 2% de Al_2O_3 , 1,5% de FeO , 0,1% de TiO_2 , 0,4% de K_2O , 0,4% de NaO_2 y 0,1% de PbO .

20 4º.- Mejoras según el punto 1º, caracterizadas porque las composiciones están formadas por 40-46% de SiO_2 , 24-46% de MnO , 4-8% de CaF_2 , 2% (max) de FeO , 1% (Max.) de Al_2O_3 , 3% (max.) de CaO , 1% (max) de TiO_2 , 0-3% de BaO , 0,5% (max) Na_2O , 0,5 (max) de K_2O , 1% (max) de MgO .

25 5º.- Mejoras según el punto 1º, caracterizadas porque las composiciones están formadas por 30% de MnO , 21,8% de Al_2O_3 , 39,6% de SiO_2 , 5% de CaF_2 , 0,1% de MgO , 0,5% de CaO , 0,1% de BaO , 1,5% de FeO , 0,7% de TiO_2 , 0,5% de K_2O , 0,1% de NaO_2 y 0,1% de PbO .

6º.- Mejoras según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizadas porque las composiciones se usan para soldadura por arco sumergido.

2703 5



79. Mejoras introducidas en la fabricación de composiciones de soldadura.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

5

La presente Memoria consta de quince hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 de Mayo de 1911

P. A.

MCR/No



0315

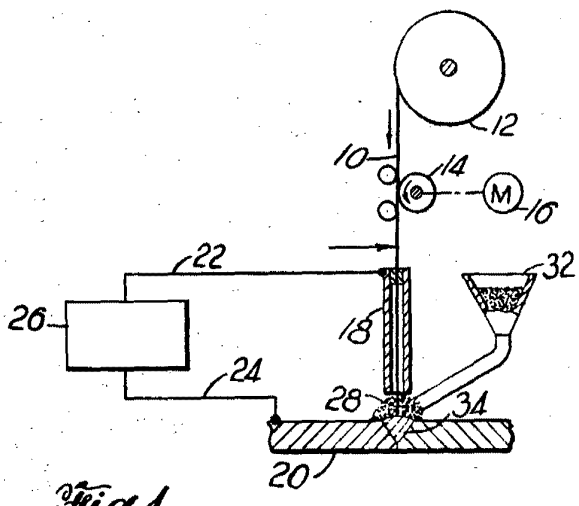


Fig. 1.

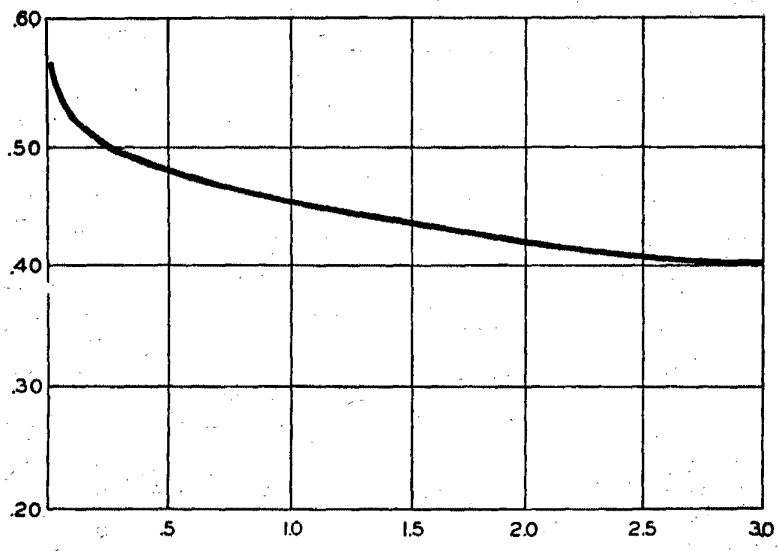


Fig. 2.

Handwritten signature or initials.



20315

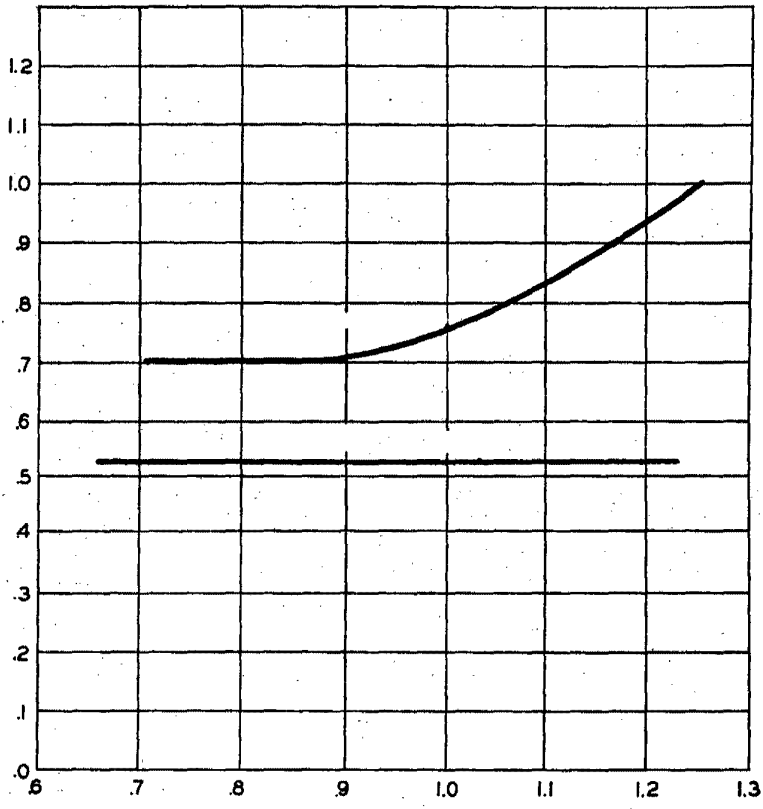
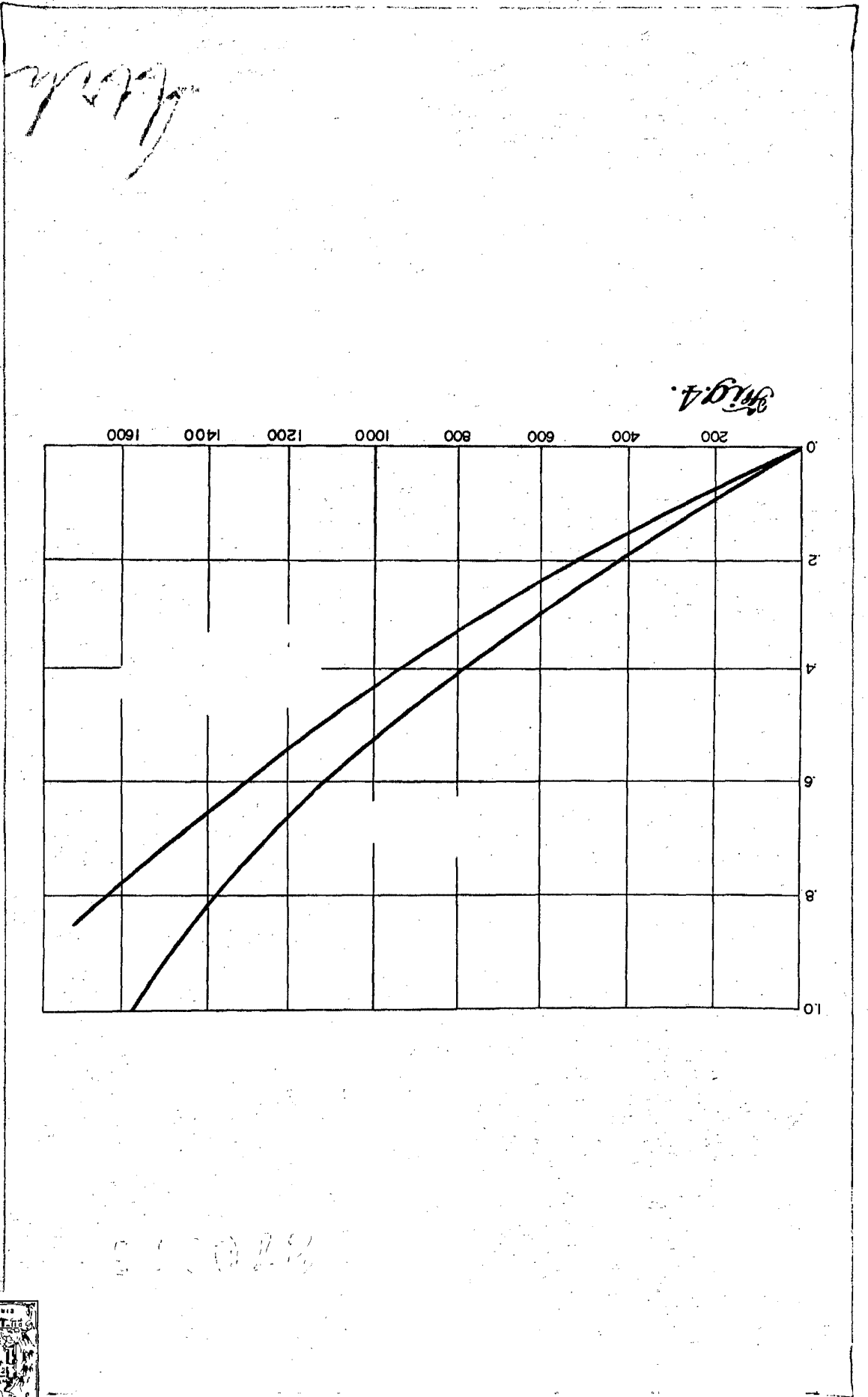


Fig. 3.

Handwritten signature or initials.



11/10/64

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY



270315

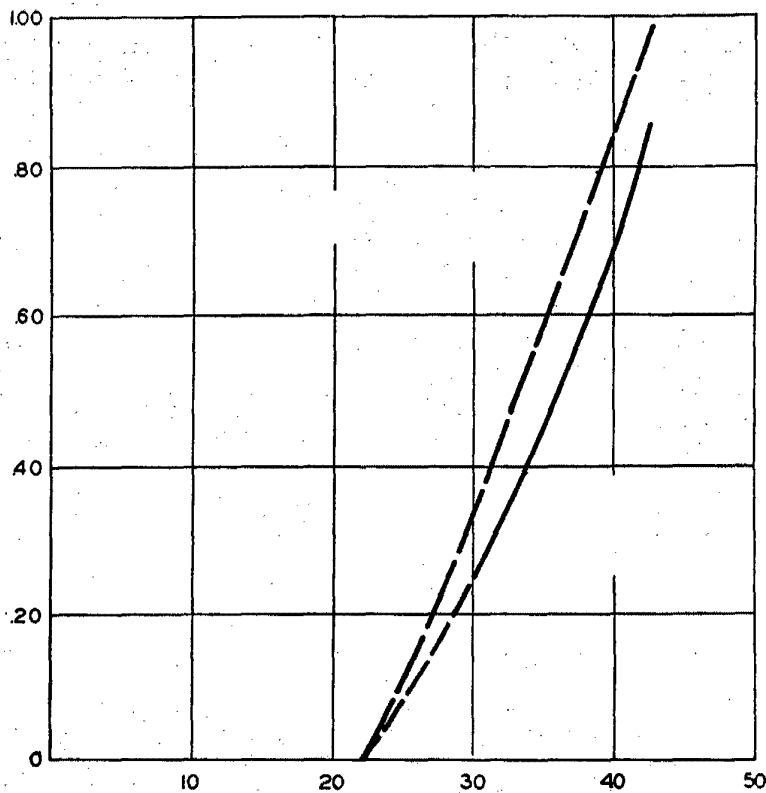


Fig. 5.

Handwritten signature or initials.