

226070



Reconociendo el hecho que los gases atmosféricos, particularmente oxígeno, nitrógeno, y vapor de agua tienden a estropear la cantidad de una soldadura, por ejemplo debido a la formación de óxidos y nitruros metálicos o debido a la disolución de hidrógeno en el metal fundido ha sido corriente proteger la zona de soldadura contra la atmósfera ambiente bien por medio de una composición mineral fundida por una corriente de gas protector descargado desde una tobera que rodea la parte extrema del electrodo. La composición mineral, que en general consiste predominantemente en un silicato de un metal alcalino terroso se pulveriza del modo corriente y se aplica como capa espesa de polvo a lo largo de la trayectoria que va a soldarse. Según se hace avanzar la descarga de soldadura, que esta rodeada por la capa de la composición, a lo largo de la costura, el metal fundido está protegido continuamente de la atmósfera por una capa sobrenadante de la composición fundida. Aunque este procedimiento de soldadura conduce facilmente a soldaduras de apariencia y propiedades físicas excelentes, tiene el inconveniente que es en general solamente aplicable a soldaduras en la posición horizontal además, la trayectoria de soldadura esta oscurecida para el operario debido a la presencia de la capa de fundente. Aunque estas dificultades se venden en gran cantidad por el procedimiento en el que se protege el metal fundido por una corriente de gas inerte monoatómico, por ejemplo, helio o argón, el coste del gas protector cuando se suministra



en cantidad suficiente para asegurar la prevención de contaminación atmosférica, por regla general no aconseja el uso de este procedimiento para aplicaciones ordinarias tales como la soldadura de aceros al carbono corriente.

5 Es por lo tanto un objeto del presente invento crear un procedimiento que combina las ventajas de los dos procedimientos anteriormente mencionados, y que al mismo tiempo no está sometido a los inconvenientes inherentes en cada uno de ellos.

10 Más particularmente, el objeto del invento es crear un procedimiento que posee capacidad para observación visual, estabilidad de arco y gran rapidez de descomposición de soldadura al arco protegido por gas y que además comunica el grado de protección mayor al pocillo de soldadura
15 conseguido con los métodos de soldadura al arco protegido por fundente.

 Generalmente no se usan electrodos revestidos para procedimientos de soldadura automática debido a la dificultad para conducir la corriente de soldadura al electrodo según se alimenta hacia la pieza de trabajo. Por otra
20 parte, se ha sugerido recientemente el pasar la parte extrema del electrodo, que sale desde el tubo de guía conductor de la corriente, por una composición pulverizada de soldadura que contiene una cantidad de material magnético suficiente para dar lugar a que la composición se mantengan
25 contra el electrodo bajo la influencia del campo electro-magnético producido por la corriente de soldadura que pasa a tra

226070



vés del electrodo. Los vapores para proteger la zona de soldadura se producen en la manera usual cuando la composición de soldadura está sometida al calor del arco. Sin embargo, la funda fundida, en forma de copa en torno a la punta del electrodo, que es una característica esencial del electrodo revestido, no se produce, de modo que se necesitan más que vapores protectores, lo que a su vez hace necesario el empleo de varias veces más material de revestimiento que el que emplea generalmente por kilogramo de varilla depositada. En este método de soldadura, las corrientes de aire perjudican la calidad de soldadura, complicando de este modo el problema aun más. Con la cantidad aumentada de material productor de gas que se usa, la cantidad de vapores y humo se aumenta y el esparcimiento es un problema más serio. El gran aumento en la cantidad de materiales requeridos para generar el gas adecuado para la protección en ausencia de la funda fundida significa que aumenta la cantidad de escoria que cubre las soldaduras. Este método no ha sido ampliamente usado.

Se ha descubierto ahora que las dificultades que se encontraban anteriormente cuando se empleaba una composición de soldadura mantenida por medida electromagnéticas al electrodo pueden eliminarse satisfactoriamente suspendiendo la composición de soldadura que contiene el constituyente magnético en una corriente de gas protector que se hace pasar por una tobera que rodea la parte extrema del electrodo. El gas protector, después de transportar el recubrimiento magnético pulverizado al electrodo, se distribuye alrede

226070



der de la zona de arco de tal modo que, ayudado por los vapores que se desprenden de la envoltura fundida, sirve para proteger la zona de soldadura y el pocillos de soldar de los gases de la atmósfera.

5

Por consiguiente el presente invento crea un procedimiento de soldadura eléctrica que incluye establecer un arco eléctrico fusible y una pieza de trabajo metálica, alimentar el electrodo hacia la zona de soldadura así formada, y rodear la parte extrema del electrodo y la zona de soldadura con una corriente de gas protector, caracterizado porque se suspende en la citada corriente de gas protector una composición pulverizada de soldadura que contiene una cantidad de constituyente magnético suficiente para dar lugar a que dicha composición se agarre en la manera conocida a la parte extrema del electrodo bajo la influencia del campo electromagnético generado por el paso de la corriente de soldadura por el electrodo.

10

15

El invento será descrito en lo que sigue con ayuda de los dibujos adjuntos, en los cuales:

20

La figura 1, es una representación esquemática de un aparato adecuado para llevar a cabo el método del invento.

La figura 2 es una vista aumentada del arco y zona de soldadura de la fig. 1.

25

La composición de soldadura que contiene el constituyente magnético debe estar en tal forma, y ser de tal análisis, que pueda ser transportada eficazmente por una corriente de gas, y que durante dicho transporte no cambie sustancialmente en manera alguna. Además, debe ser capaz de recubrir eficazmente el electrodo bajo la influencia de las fuerzas de

226070



atracción disponibles en el electrodo a las corrientes usadas para soldar.

Así, la composición de la composición pulverizada magnética es de la mayor importancia. Con preferencia se usa como uno de los constituyentes mayores un silicato fundido que contiene un porcentaje pequeño de una sal de haluro. Puede considerarse ésta como una partícula primaria a la que se unen los otros constituyentes con un aglomerante adecuado tal como silicato sódico, silicato potásico y similares. Algunos de los silicatos que se han empleado con éxito como constituyentes de la partícula primaria son los de: manganeso, hierro, aluminio, calcio, potasio, sodio, litio, bario, y estroncio o mezclas de los mismos. Puede también emplearse un óxido de titanio al producir el constituyentes de la partícula primaria y, en tal caso, se formara un titanio silicato. La partícula primaria puede consistir en una de las composiciones comerciales de soldadura de silicatos, consistiendo la más preferida en, o conteniendo silicato de manganeso a la cual se añade antes de la fusión una pequeña cantidad de fluoruro de calcio o de haluro equivalente que comunique conductividad.

El recubrimiento magnético de la varilla se produce moliendo la partícula primaria a un tamaño uniforme, añadiendo un compuesto magnético y otros aditivos tales como un desoxidante o aleación. Se mezclan los compuestos cuidadosamente y se conglomeran con silicato sódico y/o potásico. La mezcla resultante se mezcla entonces por ejemplo a 250°C a



316°C, y se granula entonces al tamaño propio de la partícula para su empleo. El producto resultante es el recubrimiento magnético pulverizado para varillas empleadas en el proceso de soldadura según el invento.

5 Este recubrimiento al exponerse al calor del arco del electrodo, no desprenderá gases. Sin embargo, parte del recubrimiento fundido se vaporizará y ayudará a proteger la punta del electrodo y el metal durante la deposición. El recubrimiento fundido o escoria como puede denominarse, protege el pocillo de soldadura y al metal de soldadura depositado contra los gases de la atmósfera. Sin embargo, parece que tiene una función adicional puesto que la superficie y concono de la soldadura son muy superiores a los producidos por el electrodo revestido.

15 El componente magnético del recubrimiento pulverizado puede comprender cualquier material magnético adecuado tal como polvo de hierro o ferritas, que serán atraídas magnéticamente al conductor que lleva la corriente el cual es la varilla de soldadura. Si se usa hierro pulverizado como
20 la parte magnética, se fundirá la mayor parte de él y se incorporará en el metal de soldadura depositado. Si se usa una ferrita de hierro, se incorporará en el metal de soldadura una parte más pequeña del hierro contenido.

25 El gas portador protector sirve para varias funciones. Primero, le da un recubrimiento magnético a la varilla; segundo, protege la punta de la varilla en la zona de soldadura contra los gases de la atmósfera. El gas portador protector más adecuado es dióxido de carbono o un gas inerte monoatómico tal como argón o helio. Una combinación de dicho



gas protector con la soldadura magnética granular proporciona un procedimiento de soldadura ideal que combina las buenas cualidades de soldadura al arco sumergido con la capacidad para observación visual proporcionada por los procedimientos de soldadura de electrodo recubierto y arco protegido por gas.

El la práctica del invento puede usarse cualquier corriente de soldar y hasta alrededor de 1.000 amperios. Para aplicaciones de soldadura manual, se debería imponer un límite de aproximadamente 600 amperios debido a la incapacidad del amperio para manejar corrientes mayores. En la operación es deseable, naturalmente, usar un electrodo relativamente pequeño a fin de mantener una densidad de corriente alta. Una varilla de 2.38 mm. es muy adecuada para las aplicaciones normales. Sin embargo, pueden emplearse tamaños de varillas mayores o menores sin dificultad alguna. La cantidad del gas protector puede variar bajo ciertas condiciones, pero debería estar dentro de la gama de 0.283 a 1.13 m³ por hora, según sea el tipo de soldadura y también la magnitud de la corriente de soldadura. La corriente, naturalmente, puede variarse a voluntad del operario para producir las condiciones ideales de soldadura. Otra característica deseable es que puede variarse la cantidad de recubrimiento, y como se reduce la velocidad de translación del electrodo, la cantidad de recubrimiento puede reducirse. También es esto verdad si se está haciendo la soldadura en una garganta en lugar de en un nervio superficial. La cantidad re-

226070



querida de recubrimiento magnético pulverizado es aproximadamente 0'2 kgs. de recubrimiento por kg. de varilla depositada, la cual es, en algunos casos, menor que el peso de recubrimiento sobre un electrodo recubierto normal. Cuando se emplea una corriente de soldadura, de 200 a 800 amperios, se añade con preferencia la composición de soldadura de la corriente de gas en una razón de entre 10 y 150 g. por minuto. Con un electrodo recubierto, a fin de obtener las cualidades físicas deseadas, hay un límite al espesor del nervio que puede depositarse en una pasada. En el procedimiento del invento, puede soldarse una placa gruesa de 1'27 cm por ejemplo en dos ó tres ó más pasadas sin afectar a las propiedades físicas del metal de soldadura. Esta característica es de importancia particular debido al hecho que hay un límite en la velocidad a la que puede un operario manipular el electrodo en una dirección transversal.

En la práctica del invento, puede usarse corriente continua, con un potencial constante o característica ascendente de voltios-amperios. La selección del tipo corriente continua, sera determinada, naturalmente, por el equipo disponible en algunos casos y por el tipo y naturaleza de la aplicación de soldadura. Puede emplearse corriente alterna cuando se usa argón o helio como gas protector; sin embargo, es difícil usar corriente alterna con dióxido de carbono porque el efecto enfriador producido con la disociación tiende a evitar el restablecimiento del arco de un ciclo al siguiente. Los voltajes de soldadura usados en el procedimiento del invento están dentro de la gama convencional; sin embargo, los voltajes bajos

226070



no tienen el efecto adverso que se experimenta generalmente cuando se emplean electrodos recubiertos bajo condiciones similares.

Como se muestra en los dibujos adjuntos, se sa-
ca una varilla de soldadura metalica o alambre 10 desde
5 el carrete 12 de la varilla por los medios de control 14
de alimentación de la varilla, impulsados por un motor 16
de velocidad variable y se alimenta por una pistola de sol-
dar 18 hacia la pieza de trabajo 20. Un cable de fuerza
10 22 pasa desde la fuente de corriente de soldadura 23 a la
pistola 18 en donde excita una varilla 10, mientras que hay
un cable semejante 24 conectado a la pieza de trabajo 20
para completar el circuito eléctrico de soldadura. Se lle-
va material pulverizado 26 a la pistola de soldadura 18 en
15 la corriente de gas protector por el conducto 28. El polvo
se introduce en el gas protector a través del despachador
de polvo 30 en la corriente de gas. El despachador 30 com-
prende la tolva cerrada 32 en la que está almacenado el
polvo 26 y la espiga medidora 34 que controla la velocidad
20 del flujo de polvo a la corriente de gas portador. El des-
pachador de polvo puede ser de cualquier tipo conocido en
la técnica, mostrandose el tipo de alimentación por grave-
dad en el dibujo simplemente como una ilustración.

La composición de soldadura en polvo 26 que pasa
25 desde la tolva 32 del despachador 30 pasa y está suspendi-
da en la corriente de gas portador del conducto 28 que co-
munica con la tobera 36 de la pistola de soldadura 18.

226070



Según se ponen en contacto la varilla 10 con la pieza de trabajo 20 para comenzar el arco 40 y empezar la operación de soldadura, se descarga el gas protector desde la tobera en torno a la varilla 10 para formar una envolvente protectora 41 alrededor del arco 40. La composición de soldadura pulverizada suspendida 26 se lleva a la tobera 36 de la pistola 18 de soldadura, y debido a su componente magnético es atraída a la varilla 10 del electrodo que lleva la corriente y forma un recubrimiento uniforme sobre la misma. La composición de soldadura se funde con la varilla 10 del electrodo y pasa, al pocillo de soldadura formando así una capa protectora de escoria fundida. 46.

El procedimiento del invento se ha empleado con éxito con fuentes de soldadura de corriente continua con polaridades directas e inversas, y con fuentes de soldadura de corriente alterna, para soldar una amplia variedad de aceros y se aplica particularmente a la soldadura de aceros al carbono. Las aplicaciones de soldadura manual que emplean el procedimiento de invento se han ejecutado con éxito en posiciones horizontal, vertical y por encima.

Los siguientes son ejemplos de varias aplicaciones del procedimiento del presente invento a la soldadura de aceros al carbono. En cada caso "la composición de soldadura corriente" empleada en la preparación del fundente tenía el análisis aproximado siguiente:

BaO + CaO 5%

226070



	CaF ₂	5,25%
	SiO ₂	39 ± 2%
	Al ₂ O ₃	3%
	MnO	41 ± 2%
5	MnO ₂	1 máximo
	MgO	1,5% máximo
	BaO	2% máximo

EJEMPLO I

10 Se formó una composición de soldadura pulverizada por fusión y aglomeración combinadas. El producto de fusión contenía los siguientes constituyentes:

	Composición de solda-	<u>Por ciento</u>	<u>Partes</u>
15	dura corriente	80.2	728
	Magnetita	19.8	180

El producto obtenido resultante se aglomeró como sigue:

		<u>Por cien</u>	<u>Partes</u>
20	Producto de fusión desmenuzado para pasar a través de aberturas de tamiz de 0,495 mm.	72,9	720
	CaF ₂	6.4	63
	FeMn desmenuzado para pasar a través de aberturas de tamiz de 0.208 mm.	13.6	135
	Silicato sódico	7.1	70

25 El producto aglomerado se desmenuzó y suspendió en una corriente de gas portador de dióxido de carbono y se alimentó a una pistola de soldadura de acuerdo con el

226070



método del invento. Se produjo una soldadura a tope en
 acero al carbono en siete pasadas con una proporción
 de polvo a electrodo de 0.6. Se empleó una corriente de
 soldadura de 300 amperios de corriente continua de pola-
 5 ridad invertida con un voltaje de 25'5 voltios de una rapidez
 de alimentación de dióxido de carbono de 0'566 metros cú-
 bicos por hora. El metal de soldadura tenía las siguientes
 propiedades: Resistencia de alargamiento 4.021 kgs/cm² ; re-
 sistencia a la tracción 4.949 kgs/cm²; alargamiento 33%;
 10 reducción del área 65%.

Se formó una composición de soldadura pulveriza-
 da aglomerando una mezcla mecánica de materiales con el com-
 ponente magnético. Los constituyentes fueron:

	Composición corriente de soldadura	<u>Por cien</u>	<u>Partes</u>
15	Hierro	70.1	1200
	FeMn (de poco carbono)	21.0	360
	FeSi	5.3	90
		1.8	30
	Silicato sódico	0.9	40
20	Silicato potásico	0,9	40

Se produjo una soldadura o tope en acero al car-
 bono en siete pasadas bajo las siguientes condiciones de
 soldadura:

25	Espesor de la pieza	1,27 cm
	Tipo de varilla	0,13% C, 1'05% Mn 0'32% Si, resto Fe
	Diametro de la varilla	2.38 mm.



	Tamaño del polvo	pasa por aberturas a través de un tamiz 0'833 mm.
	Consumo de polvo por hora	2,72 kgs.
	Corriente	300 amperios
5	Voltaje	27 voltios
	Velocidad de alimentación de la varilla	178 cm./minuto
	Velocidad de soldadura	17'8 cm./minuto
	Velocidad del flujo del gas (CO ₂)	0'566 m ³ /hora

10 El metal de soldadura tenía las siguientes propiedades: resistencia al alargamiento 4.598 kgs./cm.²; resistencia a la tracción 6004 kgs./cm.²; alargamiento 25%; reducción del área 56%.

EJEMPLO III

15 Se formó una composición de soldadura pulverizada aglomerando una mezcla mecánica de materiales con el componente magnético. Los constituyentes fueron:

	Composición de soldadura corriente.	<u>Por cien</u>	<u>Partes</u>
		28.0	400
20	Hierro	28.0	400
	TiO ₂	23.8	340
	Criolita	5.6	80
	Al ₂ O ₃	5.6	80
	FeMn	5.6	80
25	FeSi	1.4	20
	Silicato sódico	2.0	80



Se produjo una soldadura tope en cinco pasadas en las siguientes condiciones de soldadura.

	Espesor de la pieza	1.27
5	Tipo de varilla	0.13% C. 1.05% Mn 0.32% Si, resto Fe
	Diametro de varilla	2.38 mm.
	Tamaño del polvo	pasa por aberturas a través de tamiz de 0.833 mm.
10	Consumo de polvo por hora	1.81 kgs.
	Corriente	300 amperios
	Voltaje	30 voltios
	Velocidad de alimentación de la varilla	196 cm./ minuto
	Velocidad de soldadura	20.3 cm./ minuto
15	Velocidad del flujo del gas (CO ₂)	0.849 m ³ /hora.

La soldadura resultante tenía las siguientes propiedades: resistencia al alargamiento 4.647 kgs/cm²; Resistencia a la tracción 5.561 kgs./cm²; alargamiento 29%; y reducción de area 61%.

EJEMPLO IV

Se formó una composición de soldadura pulverizada que tenía los siguientes constituyentes:

	TiO ₂	<u>Partes</u> 170
25	Composición corriente de soldadura	200
	Al ₂ O ₃	40
	Criolita	120
	Ferro-manganeso	40



	<u>Partes</u>
Circonio-Silicio	43,5
Aluminio finamente pulverizado (2-3 micrones)	17,5
Hierro	300
5 Aglomerante de silicato de sodio y potasio	

Se hicieron soldaduras buenas empleando esta composición en condiciones semejantes a las detalladas en el Ejemplo III.

EJEMPLO V

10 Se formó una composición pulverizada de soldadura que tenían los siguientes constituyentes:

	<u>Partes</u>
TiO ₂	170
Composición corriente de soldadura	200
15 Hierro	200
CaF ₂	37,5
Circonio-silicio (muy fino)	30
Polvo de aluminio (2-3 micrones)	17
20 Aglomerante de silicato de sodio y potasio	

Se hicieron soldadura buenas empleando esta composición con una varilla que contenía 0'13% C, 1'95% Mn, 0'03% Si resto Fe y usando 0'2 kilogramos de composición de soldadura por kilogramo de varilla. La soldadura resultante tenía las siguientes propiedades: resistencia a la tracción 5.062 kgs./cm²; resistencia al alargamiento 3726 kgs./cm²;

25

226070



Una soldadura que empleaba una verilla que contenia 0,13% C, 1'05% Ma, 0'32% Si, resto Fe tenia las siguientes propiedades: resistencia a la tracción 5624 kgs. por cm^2 ; resistencia al alargamiento 30% y reducción del area 60%. Se encontró que esta composición ofrecia la máxima resistencia al viento y permitiria obtener soldadura buenas con vientos ambiente de hasta 16 kms./hora.

Ha de comprenderse, naturalmente, que las composiciones pulverizadas de soldadura que tienen un componente magnético pueden también alimentarse sobre una tolva por gravedad y depositarse así como recubrimiento sobre el electrodo. En tal caso el gas protector se alimenta alrededor del electrodo recubierto en la proximidad de la soldadura para proteger las zonas del arco y de soldadura contra contaminación atmosférica. Este procedimiento se adapta solamente a aplicaciones de soldadura en posición sustancialmente horizontal.

Además, cuando la composición de soldadura pulverizada está suspendida en una corriente de gas protector y se eleva así al electrodo, puede emplearse una segunda corriente independiente de gas protector entorno de las zonas del arco y de soldadura para completar esta corriente con fines de protección.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos, el 14 de Enero de 1.955, bajo el N^o. 481.906, se acoge a los beneficios del artículo 51 del



vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

-oOo- N O T A -oOo-

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

15 1.º. - Procedimiento de soldadura eléctrica que comprende establecer un arco eléctrico entre un electrodo fusible y una pieza de trabajo metálica, alimentar el electrodo hacia la zona de soldadura así formada, y rodear la parte extrema del electrodo y la zona de soldadura con una corriente de gas protector, caracterizado porque hay suspen-

20 dido en la citada corriente de gas una composición de soldadura en polvo que contiene una cantidad de constituyente magnético suficiente para dar lugar a que dicha composición se adhiera de la manera conocida a la citada parte extrema del electrodo bajo la insuficiencia del campo electromagnético generado por el paso de la corriente de soldadura por

25 el citado electrodo.

2.º. - Procedimiento según se reivindica en el pun



to 1, caracterizado porque la cantidad de composición de soldadura añadida a la corriente de gas está relacionada con la rapidez de la fusión del electrodo.

5 3^a. - Procedimiento según se reivindica en el punto 2, en el que la velocidad de flujo de la corriente de gas se mantiene entre 0.283 a 1.13 metros cúbicos por hora, caracterizado porque la composición de soldadura se añade a la corriente de gas en una cantidad que corresponde a 0,2 kilogramos de composición por kilogramos de electrodo fundido.

10

4^a. - Procedimiento según se reivindica en el punto 3, en el que se emplea una corriente de soldadura de 200 a 800 amperios, caracterizado porque se añade la composición de soldadura a la corriente de gas a razón de entre 10 a 150 gramos por minuto.

15

5^a. - Procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1 a 4, caracterizado porque se usa como composición de soldadura un material pulverizado que consiste predominantemente en silicato de manganeso y que contiene una cantidad menor de polvo de hierro.

20

6^a. - Procedimiento de soldadura eléctrica.

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

25 Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 7 MAR 1956

P. A.

Partido de Euzkadi

Por Parte

226070



Fig. 1.

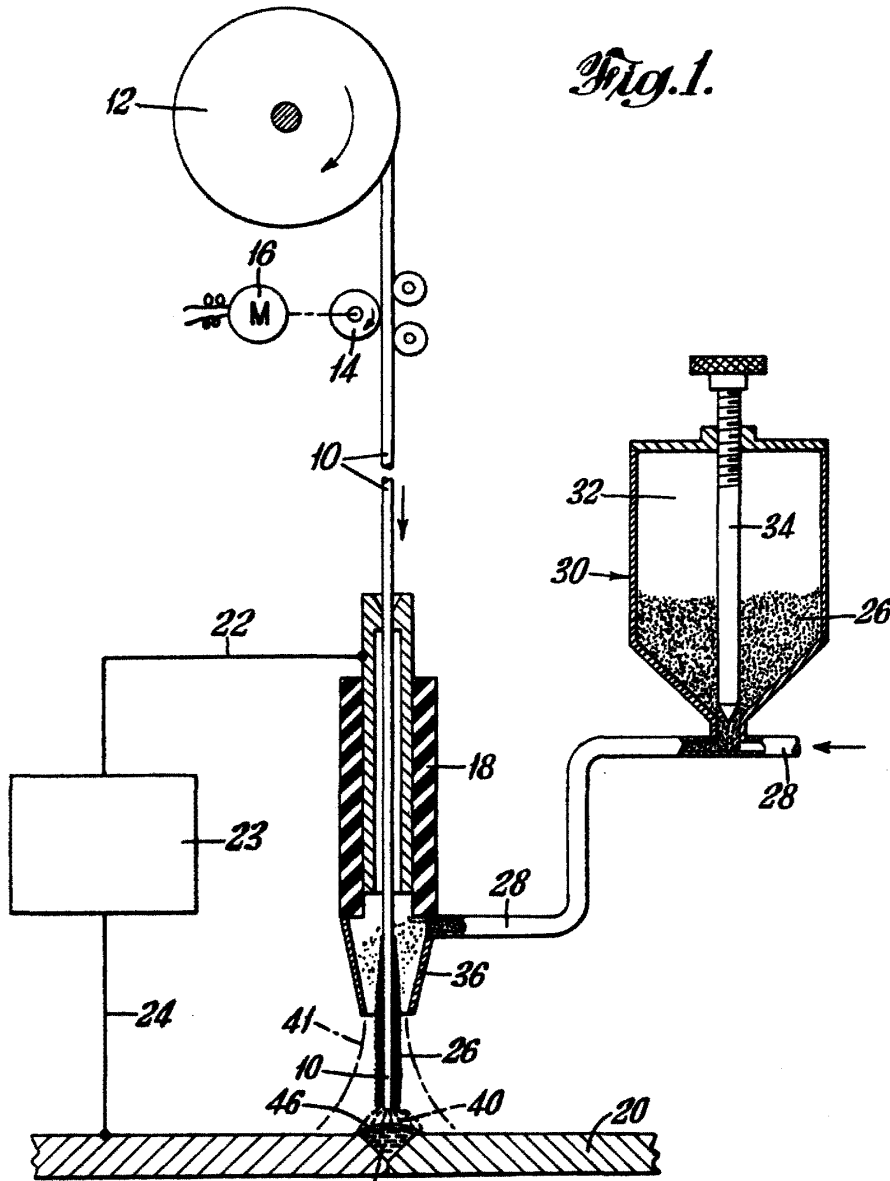
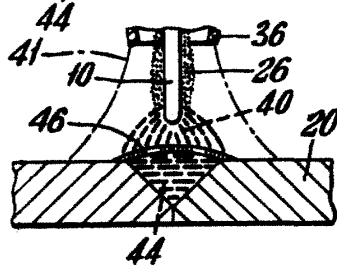


Fig. 2.



Wm. H. Elmer
Patent Attorney