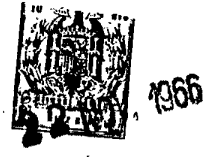


333.624



PATENTE DE INVENCIÓN

Your ref: 4-159

Memoria Descriptiva

sobre

" Procedimiento para formar uniones
por estaño soldadura".

.==.==.==.==.

Solicitante: NIBCO INC., entidad norteamericana, residente en 500
Simpson Ave., Elkhart. Indiana, EE.UU. de A.

.==.==.==.==.

5. Este invento se refiere en general al arte de la soldadura y de una forma más específica a la formación de uniones por estaño soldadura. En particular se refiere a uniones por estaño soldadura para conectar accesorios de cobre y tubos como los empleados en insta-



laciones de fontanería, a los procedimientos y materiales para la realización de dichas uniones por estañosoldadura.

5. La resistencia de una unión por estañosoldadura a las fuerzas estáticas o sensiblemente constantes diferenciadas de las fuerzas transitorias, se conoce como "carga máxima de tracción sin deformación apreciable", o "resistencia a la deformación plástica". Debido a su deficiente resistencia a la deformación plástica, que
10. puede ser inferior a 1/18 de la carga de corta duración de la unión, la unión por estañosoldadura es la parte más débil de las actuales instalaciones de fontanería de cobre. Esta debilidad de las uniones por estañosoldadura proviene principalmente de la baja resistencia de
15. los actuales materiales de soldadura. Se cree que esta debilidad se debe también a los defectos en forma de oquedades o vacíos que ocurren en el espacio de la soldadura.

- Los esfuerzos realizados hasta el momento han tenido poco éxito, tanto en el aspecto de aumentar la
20. resistencia de los materiales de soldar y sus uniones como en el de mejorar sus propiedades de soldadura para disminuir la formación de oquedades o defectos de soldadura. Así, las instalaciones de fontanería de cobre, según están actualmente constituidas y según se ensamblan,
25. se diseñan con excesos estructurales, particularmente en lo que se refiere a la taza de soldadura, en un esfuerzo para asegurar una resistencia general adecuada a la estañosoldadura. Se puede tener una idea de este exceso viendo que la carga a la deformación de una unión por estañosoldadura al 50% para una unión de 12,7 mm de emplomado
- 30.



es del orden de 45,3 kgs para un servicio de agua caliente, mientras que la carga a la deformación para el tubo de cobre y los accesorios en sí es del orden de 1.359 kgs o más, un factor de treinta o superior. El factor es aún mayor para uniones de mayor tamaño.

- 5.
- A pesar de diseñar por exceso la taza de soldadura para proporcionar una mayor resistencia total en las uniones, la unidad de resistencia a la deformación plástica de los actuales materiales de estañosoldadura es tan baja que la unión por estañosoldadura de tipo tradicional funciona a un nivel de factor de seguridad calculado en 2,8, que es uno de los más bajos en la construcción de edificios. Si la resistencia de la unión en un largo plazo de las instalaciones clásicas, hubiera de tener un factor de seguridad equivalente al del resto de la instalación la longitud de la taza de soldadura habría de ser varias veces más larga de lo que suele ser.
- 10.
- 15.

- La resistencia a la deformación plástica real de las uniones por estañosoldadura formadas mediante materiales y técnicas tradicionales es a menudo inferior a la resistencia calculada debido a las oquedades que se forman en el espacio de la soldadura. Dichos defectos se encuentran en instalaciones hechas por fontaneros inexpertos y son demasiado frecuentes cuando las realizan personas relativamente inexpertas. Los mecanismos a los que se puede responsabilizar de la formación de defectos son numerosos, pero se ha descubierto que la humectabilidad de la superficie y la velocidad o proporción de desparramamiento de la estañosoldadura deficientes y una fuerza impulsora capilar que es completamente insuficiente para
- 20.
- 25.
- 30.



expeler el fundente de la unión y promover un llenado completo son los factores más descollantes.

- Por lo expuesto se verá que se pueden obtener ventajas importantes aumentando la resistencia a la de-
5. formación de una unión por estañosoldadura. Una mejora en la unidad de resistencia a la deformación mejoraría la resistencia general de todas las instalaciones con estañosoldaduras. Concomitantemente, sería posible eliminar gran parte de los cálculos por exceso en diseño nor-
10. males, disminuyendo la longitud de la taza de soldadura, así como aligerando otros componentes incluyendo las tuberías y, por consiguiente, se obtendrían reducciones de costo considerables. Una mejora en la resistencia de la unión proporcionaría un factor de seguridad y confiabili-
15. dad mayor y reduciría los fallos ocurridos por el uso o servicio.

- Las uniones conocidas realizadas hasta ahora, como son las soldaduras fuertes (latón o aleación de co-
20. bre o plata), tienen una resistencia a la deformación plástica sensiblemente mayor que las soldaduras con aleación de estaño. Esas soldaduras fuertes exigen temperatu-
25. ras más elevadas que las estañosoldaduras. Este es un factor que a veces no hace convenientes dichas soldaduras, especialmente en construcciones de entramado donde las temperaturas elevadas pueden resultar peligrosas. Así,
30. pese a su deficiente resistencia a la deformación plástica, la unión por estañosoldadura es empleada con preferencia debido a su facilidad de instalación y a su baja temperatura de fusión y también a causa de sus buenas características de flujo capilar a bajas temperaturas.



- El presente invento proporciona nuevos y útiles perfeccionamientos que aumentan considerablemente la resistencia de las estafiosoldaduras en cobre, particularmente la unidad de resistencia a la deformación plástica de estafiosoldaduras en condiciones de carga a largo plazo, sin afectar las características de fusión a baja temperatura y el buen flujo de la estafiosoldadura. Este invento posibilita el mejorar la resistencia general de las instalaciones de fontanería de cobre y obtener todas las ventajas mencionadas anteriormente. El invento se refiere a uniones por estafiosoldadura mejoradas de estructuras y a los procedimientos y materiales empleados para la formación de tales soldaduras.

- En general, el invento comprende la introducción de un agente reforzador en la unión con el fin de mejorar las propiedades de resistencia de la capa de estafiosoldadura. El agente reforzador puede dispersarse por toda la unión y, con preferencia, se introduce en forma de partículas sólidas disgregadas. Con el fin de eliminar problemas de corrosión electroquímica que podrían ocurrir por la introducción de átomos en la instalación de estafiosoldadura-cobre, se usan partículas de cobre sensiblemente libres de elementos de aleación como el material preferido reforzador por dispersión.

- Se pueden emplear diversas técnicas para introducir las partículas de cobre u otro material reforzante en la unión. Una de las técnicas preferibles es la de utilizar un vehículo fundente. Esto se puede conseguir mezclando polvo de cobre en un fundente apropiado como, por ejemplo, uno de los fundentes en pasta corrosivos disponibles



5. en el mercado y aplicándolo en una de las partes, por lo menos, que se han de unir. Después se provee a la unión entre las piezas que han de unirse, una estañosoldadura fundida, que puede ser una aleación normal al 50% de estaño-plomo, y dejar que se enfríe la unión para que se forme una unión fuerte de soldadura, en la que se hallará el polvo de cobre en dispersión por toda ella.

10. El material de novedad a base de cobre-fundente que comprende un aspecto del invento ofrece diversas ventajas de importancia. El fundente puede aplicarse en un accesorio de una manera similar a la del fundente corriente y la mayor parte del polvo permanecerá en la unión para dar resistencia a la soldadura aplicada posteriormente. No obstante, al contrario que los intentos anteriores para
15. añadir un agente reforzador directamente en la estañosoldadura, la aplicación del polvo de cobre en un vehículo fundente no afecta adversamente a las características de flujo de la estañosoldadura ni al tiempo mala temperatura de la operación de soldadura. El invento proporciona por
20. lo tanto un nuevo material fundente y una nueva técnica de soldadura que da por resultado unas características de resistencia notablemente mejoradas de la unión formada y aún así, no exige una sensible modificación de las prácticas normales de soldadura. Así, los métodos y materiales
25. del invento pueden usarse sin operaciones especiales tanto por el personal experto como el inexperto para formar mejores uniones de estañosoldadura en cobre.

30. Entre otras ventajas del invento se encuentra la de que el nuevo compuesto de cobre-fundente pueda usarse sin tener que cambiar el diseño de los accesorios normales



de fontanería. El nuevo material fundente de este invento es relativamente barato y no necesita del uso de equipo, conocimientos o materiales especiales para su producción. Además, se caracteriza por su larga duración y puede tenerse almacenado antes de su uso sin que se deteriore.

5. El presente invento es un adelanto de novedad por el descubrimiento de que, además de conseguirse un marcado aumento en la resistencia de los materiales de estañosoldadura, es posible mejorar las propiedades de soldadura de las uniones por estañosoldadura y reducir sensiblemente o eliminar la formación de oquedades en la capa de soldadura, controlando el tamaño y cantidad del agente reforzante en dispersión.

10. Al realizar el invento, es preferible que el agente reforzante en dispersión se introduzca en la unión de estañosoldadura mediante un vehículo fundente. Esto se puede conseguir mezclando partículas del agente reforzante en un fundente apropiado, tal como un fundente en pasta corrosivo de los disponibles en el mercado, que se aplica en las piezas que se han de unir del modo normal. A continuación se exponen otras técnicas para la introducción del agente reforzante en dispersión. Los polvos de cobre han probado ser especialmente eficaces como agentes reforzantes, aunque el invento también comprende el empleo de otros materiales como son el cristal y otros que no produzcan corrosión electroquímica del sistema de estañosoldadura-cobre.

15. El nuevo material de cobre-fundente que comprende un aspecto de este invento ofrece muchas ventajas. Se puede introducir hasta un 80% en peso de cobre en un fundente en

20.
 25.
 30.



- pasta y éste aplicarse sobre un accesorio de una forma similar a como se hace con un fundente corriente. La mayor parte del polvo permanece en la unión para dar resistencia a la soldadura de estaño aplicada posteriormente; no obstante, al contrario que los intentos realizados hasta el momento, que se han realizado aplicando el agente reforzante directamente a la estañosoldadura, la aplicación del polvo de cobre en un vehículo fundente no afecta adversamente a las características de fluidez de la estañosoldadura, ni al tiempo y temperatura de la operación de soldadura. El invento proporciona por consiguiente un nuevo material fundente y una nueva técnica de soldadura que dan por resultado unas características de resistencia notablemente mejoradas de la unión formada, y aún así, no exigen una sensible modificación de las prácticas normales de soldadura. Así, los métodos y materiales del invento pueden usarse sin operaciones especiales tanto por personal experto como inexperto, para formar mejores uniones de estañosoldadura en cobre.
- Se ha descubierto que la cantidad mínima óptima del agente reforzante en dispersión sería del orden de aproximadamente un 20% en peso en el fundente y que la distribución del tamaño mínimo de partículas debiera ser de un 85% de menos de 325 mallas. El examen de estañosoldaduras hechas con un compuesto fundente que contenga aproximadamente de un 20% a un 80% en peso de polvo de cobre con una distribución de tamaño de partícula del 85% de menos de 325 mallas, indica menos oquedades visibles al microscopio y menos imperfecciones que las uniones de soldadura hechas según otros procedimientos. Las grandes oquedades quedan prácticamente eliminadas. A pesar de que el mecanismo responsable de esta
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



- sensible reducción de vacíos en el espacio de la soldadura no está claramente comprendido, se cree que un factor sobresaliente es un aumento de la fuerza capilar o acción dinámica de la estañosoldadura fundida. Esta creencia se basa en las observaciones hechas de que el menisco de soldadura avanza por igual por las uniones de una manera tal, que expelle casi totalmente las deposiciones de fundente y evita el atrapamiento de fundente y gas. Así, el empleo de partículas distribuidas de cobre promueve el completo llenado de la unión por la estañosoldadura y da por resultado una mayor área de soldadura que en las uniones de estañosoldadura normal del mismo tamaño. El aumento del área llena de soldadura es otra razón para la obtención del importante aumento de resistencia de las uniones soldadas de acuerdo con este invento.
- 5.
- 10.
- 15.

- Entre otras ventajas se halla la de que el nuevo producto de cobre-fundente puede usarse sin cambiar el diseño o forma de los actuales accesorios de fontanería. El nuevo material fundente es relativamente barato y no exige el empleo de equipo especial, conocimientos o materiales especiales para su producción. Además, se caracteriza por su larga duración y porque puede almacenarse antes de su uso sin que se deteriore.
- 20.

- Por consiguiente, la finalidad del invento es proporcionar uniones de estañosoldadura de resistencia mejorada y los métodos y materiales para realizar estas uniones. Una finalidad más específica del invento es proporcionar el empleo de un agente reforzante en dispersión en una cantidad y tamaño que se ha visto resultan eficaces para aumentar la resistencia de los materiales de estañosoldadura.
- 25.
- 30.



ra y para reducir sensiblemente o eliminar la formación de oquedades o vacíos en la capa de soldadura.

- Otras características, objetos y ventajas del invento y un mayor ~~comprendimiento~~ del mismo se pondrán de relieve en el transcurso de la descripción siguiente referenciada por los planos adjuntos.
- 5.

- En los planos, las figuras 1 a 8 son esquemas o gráficos, que representan los datos de carga máxima de tracción sin deformación apreciable o resistencia a la deformación plástica de uniones hechas de acuerdo con el invento comparados con los datos de resistencia a la deformación de uniones de estañosoldadura normal.
- 10.

- Según se ha descrito de una forma general anteriormente, el invento se refiere a la formación de uniones por estañosoldadura mediante el empleo de un agente reforzante, en una forma eficaz para aumentar la resistencia del material de soldadura y reducir la formación de oquedades o vacíos en la capa de soldadura. El invento se refiere también a los procedimientos y materiales empleados para introducir el material reforzante en la unión. En las modalidades preferidas del invento que se van a describir, el agente reforzante tiene la forma de partículas disgregadas, que se añaden al fundente y el fundente se aplica en las partes metálicas de una forma similar a como se hace con un método corriente.
- 15.
- 20.
- 25.

- Las materias principales en cuestión para llevar a cabo los principios o conceptos de preferencia del invento son: el material particular elegido como agente reforzante, el tamaño de partícula, y la cantidad de partículas añadidas al fundente. La composición específica del fundente
- 30.



en sí no tiene una importancia vital y se pueden elegir varios de los fundentes comercialmente disponibles dependiendo del tipo de soldadura a realizar. Igualmente, el material de estañosoldadura a emplear puede ser cualquier tipo corriente.

5. En los ejemplos específicos que se exponen más adelante se empleó, como vehículo para introducir las partículas en las uniones de estañosoldadura, un fundente corrosivo en pasta corriente que se vende con la marca registrada de Oatey N° 5 por la L.R. Oatey Co., de Cleveland, Ohio. La aleación de soldadura empleada para las uniones fué una estañosoldadura de estaño-plomo al 50%. Estos materiales se eligieron simplemente porque actualmente tienen un amplio uso en instalaciones de fontanería en cobre, pero debe entenderse que el invento no queda limitado a los fundentes y materiales de estañosoldadura empleados en los ejemplos.

10. Un requisito principal de cualquier material y técnicas comercialmente aceptables para reforzar uniones de cobre con estañosoldadura es el de evitar la alteración del sistema básico soldadura-cobre por la introducción de un nuevo átomo metálico que pueda producir una corrosión electroquímica. Teniendo esta consideración en cuenta, las partículas de cobre comercialmente puro son el agente reforzante preferido, aunque el invento comprende el empleo de aleaciones que contengan cobre. Los polvos de cobre electrolítico, que tienen un porcentaje bajo de elementos de aleación y que pueden considerarse comercialmente puros, son particularmente apropiados para los fines de este invento.

15. A pesar de que se indica el cobre como el material reforzan



- te preferido, el invento comprende también el empleo de otros materiales inertes, como son las partículas del cristal u otros, que no produzcan corrosión u otras acciones perjudiciales en ~~la~~ unión de soldadura.
5. Según se ha indicado, otra consideración que se debe tener presente en la formación de uniones de soldadura reforzada y libre de oquedades es el tamaño de partícula del agente reforzante. Para formar uniones por esta soldadura, el tamaño máximo de partícula está determinado por el huelgo de las piezas en la unión. El huelgo total de la mayoría de los accesorios es de aproximadamente 0,15 mm, en cuyo caso es preferible que el tamaño máximo de partícula sea de 0,076 mm (100% menos de 200 mallas). Las partículas que tienen un tamaño máximo de
10. 0,076 mm pueden distribuirse alrededor del extremo del tubo o por el interior de la taza de soldadura, y mantenerse concéntricos los dos elementos de acuerdo con las buenas prácticas de soldadura.
15. Según este invento, se ha determinado que la
20. distribución del tamaño mínimo de partícula sea del orden del 85% o menos, menos de 325 mallas. Los polvos que con mayor preferencia se han empleado con éxito en las combinaciones de fundentes tenían un tamaño máximo de partícula de aproximadamente 0,076 mm (100% menos de 200 mallas) y un tamaño mínimo de partícula del orden de aproximadamente un 50% a un 81% menos de 325 mallas, con un tamaño de partícula por término medio de aproximadamente 44 micras. Los polvos extremadamente divididos, v.g., 100%
25. menos de 400 mallas, pueden producir algún efecto reforzante. No obstante, se ha observado que las uniones for-
- 30.



medas con esos polvos muestran oquedades en la capa de soldadura similares a las de las uniones clásicas.

Existen diversos polvos disponibles en mercado que satisfacen el parámetro anterior del tamaño de partícula y se pueden usar para los fines de este invento. Los siguientes son tres polvos típicos de cobre electrolítico que se han usado con éxito:

5.

1. Polvo de cobre electrolítico AMAX Tipo B (American Metal Climax, Inc) 99,5 min. cu, Densidad aparente 2,5 - 2,6 gm/cm³.

10.

Análisis de criba

en 100 mallas 0,2 %

en 150 mallas 1-11%

en 200 mallas 13-23%

15.

en 250 mallas 3-10%

en 325 mallas 17-27%

menos de 325 mallas 45-53%

2. Polvo de Cobre Granular MD 201 (Metals Desintegrating Corporation) 99,0% Cu, Densidad aparente 2,4 - 2,8 gms/cm³.

20.

Análisis de criba (%)

100 % menos 200 mallas

85% menos 325 mallas

3. Polvo de Cobre Electrolítico Cribado

25.

Análisis de Malla

en 100 mallas 0,0%

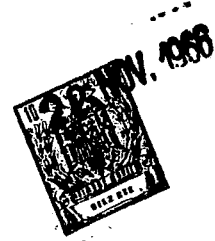
en 150 mallas 1,1%

en 200 mallas 12,7%

en 250 mallas 9,5%

30.

en 325 mallas 19,8%



menos de 325 mallas 55,5%

- Se han empleado fundentes con un contenido de tan solo un 5% en peso de polvo de cobre para producir estañosoldaduras con una mejor resistencia. También se pueden añadir grandes cantidades de polvo al fundente resultando las uniones reforzadas, pero se ha observado que los fundentes en pasta que contienen grandes cantidades del polvo se aplican con mayor dificultad que los fundentes de pasta normales.
- 5.
10. A pesar de que los fundentes con un contenido de tan solo un 5% de polvo de cobre han demostrado dar resultados mejorados, se ha determinado que otro parámetro del compuesto fundente-cobre preferido es la cantidad de cobre que se use. Los límites preferidos de la cantidad de polvo de cobre o de cualquier otro agente reforzante en el fundente es de aproximadamente de un 20% en peso a un 80%. A pesar de que las cantidades menores de contenido de polvo de cobre en el fundente pueden producir algo de efecto reforzante en la soldadura,
- 15.
20. se ha averiguado que cuando el contenido es inferior al 20% en peso en el fundente las uniones muestran normalmente imperfecciones en forma de oquedades y a simple vista no son diferentes que las uniones sin reforzar. Las cantidades superiores al 80% pueden también proporcionar mejoras a la resistencia de las uniones, pero en esos casos resulta difícil aplicar el fundente-cobre en la unión y el fundente puede quitarse al montar el tubo en la taza de la soldadura.
- 25.
30. El polvo de cobre en las cantidades indicadas puede fácilmente mezclarse en el fundente sin necesi



dad de técnicas de manejo o equipo especiales. Según se indicó anteriormente, la composición resultante tiene una larga duración y puede almacenarse por espacio de un año o más antes de su empleo.

5. Para usarlo, el compuesto fundente-cobre puede aplicarse de casi la misma manera que los fundentes tradicionales, aunque se ha observado que las pastas de fundente que contienen grandes cantidades del polvo se aplican con algo más de dificultad que la pasta corriente. La estañosoldadura intruducida después es aceptada fácilmente en la unión y la unión acabada tiene una apariencia exterior similar a cualquiera normal. La estañosoldadura puede aplicarse en la unión de la forma clásica, como puede ser fundiendo la soldadura al ponerla en contacto con una superficie calentada a la temperatura de soldar, dejando que el material de la soldadura fluya y llene el espacio de la unión, dejando entonces enfriar las superficies metálicas. El invento puede llevarse a la práctica también junto con los tipos de construcción y procedimientos descritos en las solicitudes copendientes.

Nº de Serie 323.795, registrada en España el 3/4/66
y Nº de Serie 327.595, registrada en España el 6/6/66

25. Las pruebas contra las deformaciones plásticas aceleradas de las uniones por estañosoldadura, formadas empleando el compuesto de fundente-cobre descrito han demostrado una gran mejora en la resistencia de la capa reforzada de soldadura. Según se expuso anteriormente esta mejora se debe en parte al aumento en
30. la unidad de resistencia a la deformación plástica de



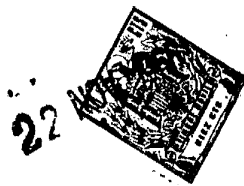
- La soldadura reforzada y también a la soldadura reforzada y también a la sensible eliminación de oquedades en el espacio de la soldadura. En una de esas pruebas aceleradas, una sección de prueba de uniones manguitos de unión de 12,7 mm colocadas bajo una carga de 70,30 kgs/cm² de esfuerzo cortante y que contenía tres uniones de tipo tradicional en las que la soldadura se había reforzada con un compuesto de fundente-cobre que contenía un 66% en peso de cobre, indicó una mejora mínima en resistencia a la deformación plástica de un factor de 7: 1. La mejora máxima de resistencia aún no ha sido determinada, puesto que esta prueba no se había terminado aún en el momento de redactar esta memoria. Las tres uniones de soldadura realizadas con materiales y procedimientos clásicos fallaron al cabo de tan solo 101 horas. Una de las uniones soldadas empleando el refuerzo de fundente-cobre falló al cabo de 725 horas, pero el resto de las uniones de soldadura reforzada han resistido una prueba de más de 3000 horas.
- Otra prueba acelerada produjo resultados similares a la expuesta anteriormente. En esta prueba se hizo una unión labrada de 12,7 mm empleando un 66% en peso de cobre en el fundente. Se aplicó una carga de esfuerzo cortante de 42,18 kgs/cm² a la unión y hoy continúa la prueba todavía sin haber mostrado signo de fallo alguno, pasadas más de 4.000 horas. Una carga similar sobre una unión de estaño soldadura corriente al 50% de estaño-plomo falló al cabo de 1.500 horas.
- También se han realizado pruebas de resistencia a la deformación plástica a largo plazo para demos-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



- trar la resistencia mejorada a la deformación de las soldaduras reforzadas con cobre bajo la acción de una carga cortante a largo plazo. Los procedimientos de las pruebas son similares a los descritos en el Informe N° 58 de la publicación "Building Materials and Structures" (Estructuras y Materiales de Construcción) de Swanger y Maupin, publicado el 20 de diciembre de 1940 por el Negociado de Normas. En la mayoría de los casos se eligieron cargas mayores a las de Swanger y Maupin debido a la resistencia aumentada de las uniones reforzadas con fundente-cobre y al deseo de reducir el tiempo total de las pruebas.

- La tabla siguiente resume las pruebas a largo plazo de varios ejemplos o muestras de uniones realizadas con fundente-cobre de acuerdo con los principios de este invento. En cada uno de los ejemplos los polvos de cobre se mezclaron con un fundente en pasta corrosivo Oatey N° 5 mencionado anteriormente. El polvo de cobre fué el anteriormente descrito: polvo de cobre electrolítico ANAX Tipo B de la American Metal Climax, Inc. del que se quitaron mediante tamiz todas las partículas de tamaño mayor a menos 200 mallas (0,076 mm).

- La soldadura de estaño empleada para las uniones era una estañosoldadura al 50% de estaño-plomo normal. Se eligieron este fundente y material de estañosoldadura simplemente porque actualmente se emplean con gran profusión en instalaciones de fontanería de cobre y se debe comprender que el invento no queda limitado al empleo de estos materiales empleados a título ilustrativo.



NUMERO DE EJEMPLO	TAMAÑO DE UNION	PORCENTAJE DE COBRE	CARGA DE ESFUERZO CORTANTE EN KGS/CM ²	NUMERO DE FALLOS	HORAS ACUMULADAS
5. 1	12,7 mm	66 %	26	0	3655
2	12,7 mm	66 %	40	0	3655
3	12,7 mm	50 %	26	0	3655
4	12,7 mm	50 %	42,53	0	3672
5	12,7 mm	34 %	26	0	3672
6	12,7 mm	34 %	41,83	11	3672
10. 7	12,7 mm	20 %	26	0	3672
8	12,7 mm	20 %	42,53	12	1922

Tomando como referencia los planos, las figuras 1-8 ilustran los datos marcados por coordenadas para cada ejemplo individual listado en la tabla anterior, en comparación con los datos graficados calculados partiendo de los resultados de Swangen y Maupin. Las líneas sólidas de las figuras 1-8 indican los resultados de las pruebas en los ejemplos del invento, mientras que las líneas punteadas están basadas en los datos de Swanger y Maupin e indican los datos por término medio esperados de deformación plástica para la carga de esfuerzo cortante de la prueba o datos calculados para cargas más pesadas.

La Tabla siguiente informa de los resultados de pruebas de tracción a corto plazo de uniones de soldadura corriente en cobre y de soldaduras reforzadas hechas en cobre pero según este invento. A título de información sobre procedimientos de pruebas, se deberá notar que las pruebas ordinarias de resistencia a la tracción mediante coeficientes normales de esfuer-



- zos aplicados no revelan gran cosa respecto a la resistencia de las uniones de estañosoldadura. Esto se debe a que el tubo fallará bajo cargas a corto plazo antes que lo haga la unión de soldadura a menos que ésta tenga defectos extraordinarios. Si el tubo se sustituye por una barra sólida, el manguito soldado será el que se rompa con frecuencia. Por consiguiente para realizar pruebas de resistencia a la tracción de corto plazo, el procedimiento seguido fué el de reducir el área de la soldadura de manguitos normales de unión acortando la longitud de la taza de soldadura hasta que la unión fallaba por la soldadura. Entonces se hicieron manguitos del mismo tamaño empleando el nuevo fundente de cobre y se averiguó que el aumento de refuerzo por término medio era del 10 al 15%.

Término medio de Tracción

	TAZA CORTADA Longitud	SOLO FUNDENTE	Cu-FUNDENTE REFORZADO (66% Cu - 34% Fundente)	% DE AU- MEN- TO
20.	9,53	218'2 Kg/cm ²	245 Kg/cm ²	+ 11%
	6,35	173 Kg/cm ²	195 Kg/cm ²	+ 12%
	3,18	110 Kg/cm ²	127 Kg/cm ²	+ 15%

- Por lo anterior se verá que la mejora en la resistencia de las uniones normales en cobre es sustancial y que se puede obtener esta mejora de una manera práctica y fácil de realizar aplicando un fundente que contenga un agente de refuerzo a las partes que se han de unir y después introduciendo una estañosoldadura fundida del modo usual. El fundente preferido puede describirse en general como un vehículo fundente que con-



5. tiene de un 20% a un 80% aproximadamente, en peso, de partículas reforzantes, que preferiblemente adoptan la forma de un polvo de cobre, con una distribución de tamaño mínimo de partícula de aproximadamente un 85% o menos, de menos de 325 mallas y un tamaño máximo de partícula que no exceda de la mitad de la holgura total del diseño del manguito o accesorio de unión.

10. Las uniones acabadas pueden describirse en general como caracterizadas por una dispersión por toda la capa de soldadura de partículas libres, preferiblemente polvo de cobre, con una distribución de tamaño mínimo de partícula de aproximadamente un 85% o menos, menos de 325 mallas. A pesar de que la técnica preferida de introducir el polvo en las uniones es mediante el uso del fundente de novedad, debe comprenderse que las partículas de cobre del tamaño especificado pueden electrodepositarse en el accesorio. También se prevee que el polvo de cobre u otro material reforzante pueda depositarse previamente en la taza de la soldadura o en el accesorio con un fundente en pasta.

15. A pesar de que el vehículo fundente se ha descrito como la manera preferida de introducir el agente reforzante en la unión, se debe comprender que se pueden emplear otras técnicas. A título de ejemplo, se prevee que las partículas metálicas, como pueden ser las de cobre, puedan electrodepositarse en el accesorio. Como variante, se podría depositar una cantidad de partículas en el accesorio con un fundente en pasta. Aún otra técnica comprendida en el invento es colocar una malla formada de cobre u otro material compatible con el sis

20.

25.

30.



tema de estañosoldadura-cobre alrededor del extremo del tubo antes de introducir la estañosoldadura fundida.

- Según se emplea en esta memoria el término "libre" al referirse al agente reforzante en dispersión significa que el agente no se encuentra en aleación sensible con la capa de soldadura. El término "cobre" se emplea en la memoria y reivindicaciones en un sentido general y comprende el cobre comercialmente puro, así como los metales y aleaciones que contienen cobre.
- 5.
10. A la vista de la detallada descripción del invento, se ocurrirán muchas modificaciones y variaciones a los expertos en la materia. Por lo tanto, se deberá comprender que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, se puede llevar el invento a la
15. práctica de un modo diferente al descrito ilustrado en esta Memoria de una forma específica

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una
20. solicitud de patente presentada en Norteamérica con los números 509.053 de 22 de noviembre de 1965, y 509.070 de 22 de noviembre de 1965, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años en España sobre:
25. PROCEDIMIENTO PARA FORMAR UNIONES POR ESTAÑOSOLDADURA", caracterizándose por lo siguiente:
- 30.



333 6 21

22

5. 1ª.- Procedimiento para formar uniones por estañosoldadura, caracterizado porque se colocan las piezas que se han de unir en yustaposición, introduciendo un material reforzante de la estañosoldadura en la unión entre piezas, aportándose material de estañosoldadura fundido en la unión y enfriándose a continuación para formar una unión en la que el material de refuerzo no se halle en aleación con la capa de soldadura.
10. 2ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, caracterizado porque el material reforzante de la soldadura se introduce en la unión en forma de partículas sólidas libres.
15. 3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la etapa de introducción de partículas del material reforzante se efectúa aplicando el material en una de las piezas metálicas por lo menos y un compuesto fundente que contiene una cantidad de partículas disgregadas del material sólido de refuerzo de la soldadura.
20. 4ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las partículas de material reforzante consisten en una cantidad de polvo de cobre con un tamaño máximo de partículas por término medio inferior a la holgura existente entre las piezas a soldar.
25. 5ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las partículas se introducen antes de colocar las piezas a soldar en yustaposición.
30. 6ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivin-



dicaciones 1 a 4, caracterizado porque las partículas se introducen antes de aplicar la estañosoldadura fundida.

5. 7ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el material reforzante se introduce aplicando en una de las piezas metálicas, por lo menos, un compuesto fundente que contiene de aproximadamente de un 20 a un 80% en peso de partículas sólidas de un material reforzante de la soldadura.

10. 8ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el material sólido se compone de partículas que tienen una distribución de tamaño mínimo de partículas del 85% a menos, de menos de 325 mallas.

9ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el tamaño máximo de partículas cobre es de aproximadamente 0,076 mm.

20. 10ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la composición de materia apropiada para formar la unión estañosoldadura comprende un vehículo fundente compuesto de partículas disgregadas sólidas de un material reforzante sólido de estañosoldadura.

25. 11ª.- Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque dichas partículas son un material inerte a la acción electroquímica en un sistema de estañosoldadura-cobre.

30. 12ª.- Procedimiento según la reivindicación 11 caracterizado porque dichas partículas consisten en pol-



vo de cobre en una cantidad de un 5% por lo menos del peso de dicho vehículo fundente.

5. 13ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque el vehículo fundente tiene la forma de un fundente en pasta y el material reforzante es polvo de cobre con un tamaño máximo de partícula de aproximadamente 0,076 mm y una distribución de tamaño mínimo de partícula del orden del 50% al 81% de menos de 325 mallas.

10. 14ª.- Procedimiento para formar uniones por estaño soldadura, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 22 NOV. 1968
NIBCO INC.,

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI
p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

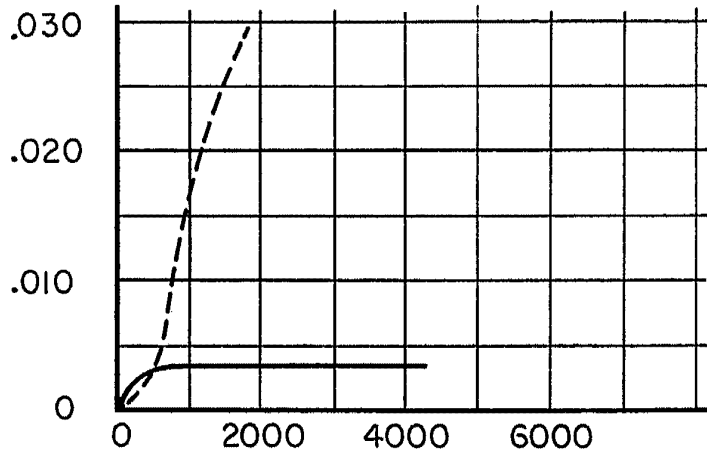


Fig. 1

ESCALA VARIABLE

#2

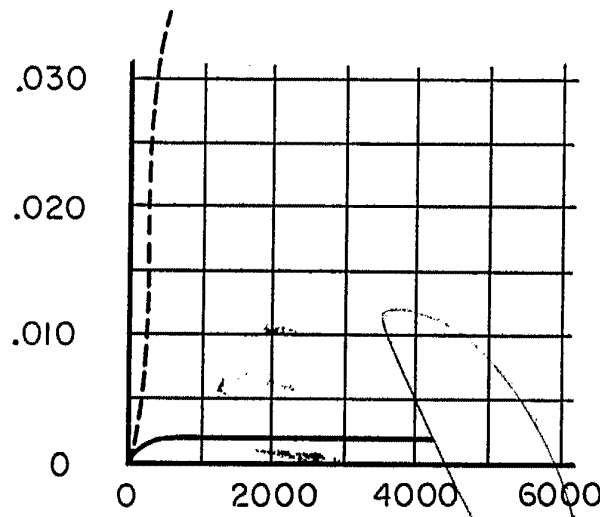


Fig. 2

22 NOV. 1960

Madrid

GOMEZ GONZALEZ Y MODEI

Ing. Firmado: F. Hernandez Ruiz

#3

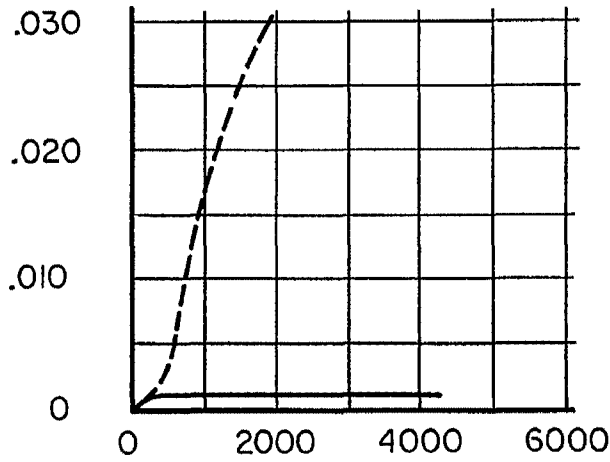


Fig. 3

ESCALA VARIABLE

#4

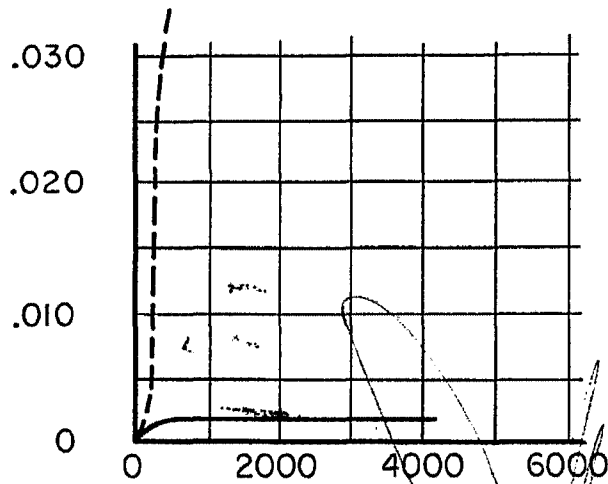


Fig. 4

22 NOV 1966

Madrid

J. GOMEZ ACIBO Y MODER
p. p. Firmado: F. Hernández Ruth

#5

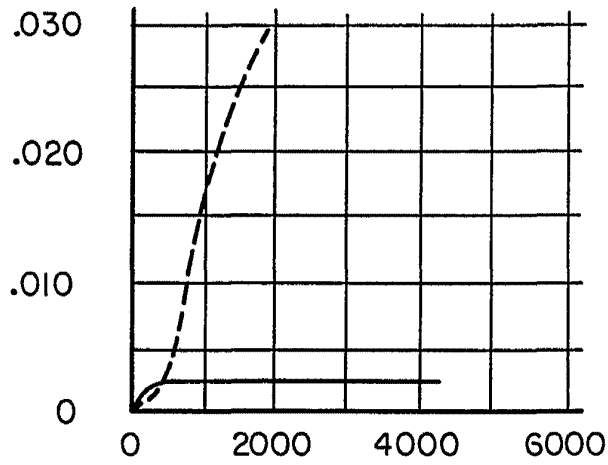


Fig. 5

ESCALA VARIABLE

#6

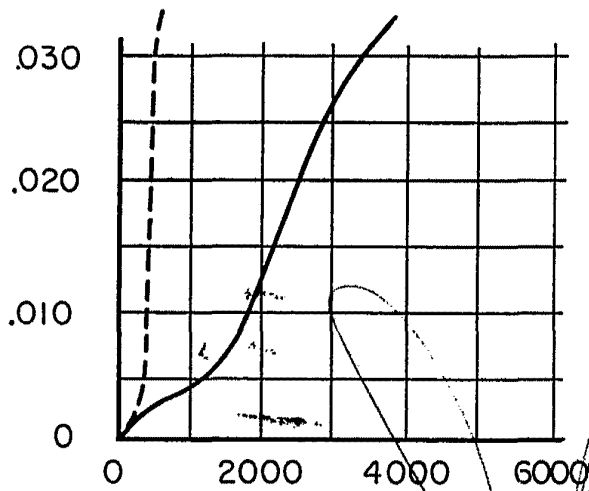


Fig. 6

22 NOV. 1938

Madrid

GOMEZ ACIBO Y MODET
p. p. Firmador: F. Hernández Ruiz

[Handwritten signature]

#7

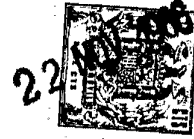
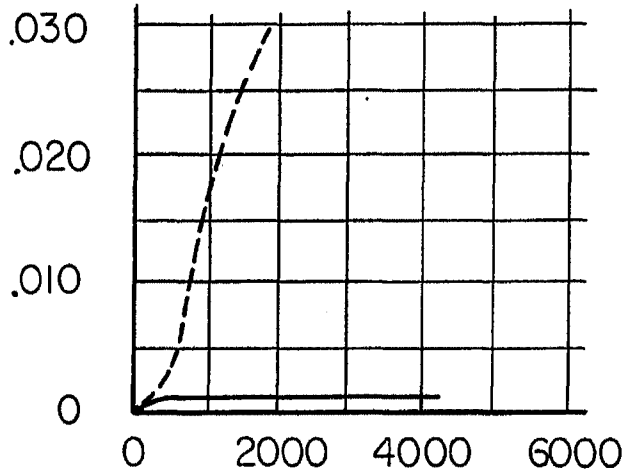


Fig. 7

ESCALA VARIABLE

#8

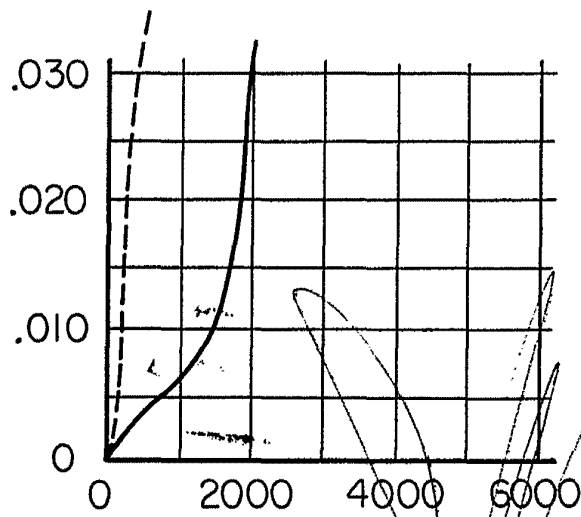


Fig. 8

22 NOV. 1938

Madrid

J. GOMEZ AC BO Y MODET
P. P. Firmado: F. Hernández Rula

A large, complex scribble or signature that overlaps the text 'Madrid' and 'J. GOMEZ AC BO Y MODET'.