

**USO DI UNA MADRELEGA PER LA PRODUZIONE DI UNA LEGA D'ARGENTO DESTINATA ALLA REALIZZAZIONE DI CATENE MEDIANTE SALDATURA LASER**

**DESCRIZIONE EMENDATA**

Campo di applicazione

5 La presente invenzione è applicabile nel campo tecnico dell'oreficeria, ed ha particolarmente per oggetto l'uso di una madrelega per la produzione di una lega d'argento a titolo 800 oppure 925 millesimi destinata alla realizzazione di catene mediante saldatura laser.

L'invenzione ha altresì per oggetto l'uso della lega d'argento a titolo 800 oppure 925  
10 millesimi di cui sopra per la realizzazione di catene mediante saldatura laser.

Definizioni

Nel presente testo, con la dizione "titolo" o derivate di una lega o di un oggetto prezioso in argento si intende, a meno di indicazioni contrarie, la minima concentrazione di argento all'interno della lega o dell'oggetto prezioso. Tipicamente, il titolo dell'argento è  
15 espresso in millesimi di massa su massa.

Per l'Europa, la normativa di riferimento per i titoli di leghe di metalli preziosi è la DIN EN 29202.

Nel presente testo, con la dizione "madrelega" o derivate si intende, a meno di indicazioni contrarie, un semilavorato destinato ad essere legato con argento per la  
20 realizzazione di leghe d'argento.

Nel presente testo, con la dizione "lega" o derivate si intende, a meno di indicazioni contrarie, un prodotto derivante dalla combinazione di una madrelega e di argento, allo stato grezzo, cioè in uscita dal processo di alligazione fra argento e madrelega.

Nel presente testo, con la dizione "percentuale in peso" oppure "% in peso" o  
25 derivate si intende, a meno di indicazioni contrarie, la percentuale in peso di un componente di interesse rispetto al peso totale della composizione in cui il componente di interesse stesso è incluso.

Nel presente testo, con la dizione "affinatore di grano" o derivate si intende, a meno di indicazioni contrarie, un composto o elemento scarsamente solubile nella lega e capace di  
30 promuovere la formazione di un elevato numero di cristalli minuti, piuttosto che pochi grani di grandi dimensioni. Una lega a grana fine presenta generalmente delle prestazioni meccaniche migliori e spesso una resistenza alla corrosione più alta.

Nel presente testo, con la dizione “agente disossidante” o derivate si intende, a meno di indicazioni contrarie, un composto o elemento atto a catturare l’ossigeno presente nella lega o madrelega allo stato fuso per evitare che esso combini con i suoi elementi funzionali, modificandone la composizione, la purezza e le proprietà optomeccaniche.

5 Nel presente testo, con la dizione “catena realizzata mediante saldatura laser” o derivate si intende, a meno di indicazioni contrarie, un prodotto semilavorato derivante dalla lavorazione per deformazione plastica di una lega e composto da una pluralità di elementi anulari fra loro concatenati, ognuno dei quali presenta una chiusura realizzata mediante saldatura laser.

10 Nel presente testo, con la dizione “oggetto prezioso” o derivate si intende, a meno di indicazioni contrarie, un prodotto finito, di qualsivoglia forma e dimensione, derivante dalla lavorazione di una catena oppure di altro semilavorato che richieda una saldatura laser.

#### Stato della Tecnica

15 Sono noti oggetti preziosi, quali ad esempio catenine o bracciali, derivanti dalla lavorazione di una catena. Per concatenare tra loro gli elementi snodati della catena occorre congiungere stabilmente le estremità aperte di ciascuno.

20 Nel caso di catene in lega d’argento, i processi di congiunzione mediante saldatura laser soffrono tradizionalmente di scarso assorbimento della radiazione, che impedisce una buona fusione delle estremità libere. Pertanto, le saldature risultano porose e superficiali, con scarse proprietà meccaniche.

Per ovviare a tale inconveniente, si effettuano trattamenti superficiali aggiuntivi (ossidazione, verniciatura, ecc.), che portano alla formazione di strati sottili aventi un assorbimento più alto del substrato, il quale poi è riscaldato in modo indiretto.

25 Tuttavia, nonostante questi espedienti, il giunto di saldatura risulta sempre affetto da significativi difetti di porosità e da eterogeneità.

Da US6168071 è noto un processo di giunzione di leghe in argento mediante diffusione.

Da WO2013128413 sono note leghe d’argento per processi di prototipazione rapida per addizione di materiale.

#### 30 Presentazione dell’invenzione

Scopo della presente invenzione è quello di ovviare agli inconvenienti sopra menzionati, mettendo a disposizione una madrelega alligabile con argento per ottenere una

lega d'argento destinata alla realizzazione di una catena mediante saldatura laser in cui le saldature presentino buone proprietà meccaniche.

Un altro scopo dell'invenzione è mettere a disposizione una madrelega alligabile con argento per ottenere una lega d'argento destinata alla realizzazione di una catena mediante  
5 saldatura laser in cui le saldature siano omogenee.

Un altro scopo dell'invenzione è mettere a disposizione una madrelega alligabile con argento per ottenere una lega d'argento destinata alla realizzazione di una catena mediante saldatura laser in cui le saldature siano essenzialmente esenti da porosità.

Un altro scopo dell'invenzione è mettere a disposizione una madrelega alligabile con  
10 argento per ottenere una lega d'argento destinata alla realizzazione di una catena mediante saldatura laser che consenta di incrementare la vita della macchina che effettua la saldatura laser.

Questo ed altri scopi sono raggiunti dall'uso di una madrelega per produrre una lega d'argento destinata alla realizzazione di una catena mediante saldatura laser, la madrelega  
15 essendo costituita da:

(A) dall'80% al 95% in peso di Rame (Cu);

(B) dallo 0% al 10% in peso di Zinco (Zn);

(C) dallo 0,045% al 6% in peso, preferibilmente dall'1,5% al 4% in peso, di  
20 almeno un metalloide scelto nel gruppo costituito da: Germanio (Ge), Silicio (Si), Boro (B), Tellurio (Te), Fosforo (P) o Selenio (Se), preferibilmente scelto nel gruppo costituito da: Germanio (Ge) e/o Silicio (Si) e/o Boro (B), oppure una miscela di due o più degli stessi;

(D) dallo 0% al 0,25% in peso, preferibilmente dallo 0,01% allo 0,25%, di  
25 almeno un affinatore di grano scelto nel gruppo costituito da: Iridio (Ir), Rutenio (Ru), Renio (Re), Cobalto (Co) e Rodio (Rh), preferibilmente scelto nel gruppo costituito da: Iridio (Ir) e/o Rutenio (Ru);

(E) dallo 0% al 10% in peso, preferibilmente dal 4% al 8% in peso, di Stagno (Sn);

oltre alle usuali impurità;

30 in cui le percentuali in peso sono percentuali in peso rispetto al peso totale della madrelega.

Preferibilmente, la madrelega di cui sopra potrà essere in forma di gocce. Allo scopo,

potrà essere preparata, in modo in sé noto, per granigliatura.

In una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva, alla madrelega di cui sopra potrà essere aggiunta, in fase di fusione, una piccola quantità di litio (attorno allo 0,01%) con lo scopo di disossidare il bagno di fusione stesso.

5 Si comprende che tale elemento, pur aggiunto ai componenti da (A) a (E) di cui sopra, non farà parte della composizione finale della madrelega, oppure potrà essere presente come impurità.

Vantaggiosamente, la catena sopra citata potrà essere lavorata per ottenere uno o più oggetti preziosi, quali catenine, braccialetti o similari.

10 In un ulteriore aspetto dell'invenzione, potrà essere previsto l'uso di una lega d'argento a titolo 925 oppure 800 millesimi costituita da:

- almeno il 92,5% di Argento (Ag), preferibilmente dal 92,5% al 93,5% di Argento (Ag), nel caso di lega a titolo 925; oppure almeno l'80% di Argento (Ag), preferibilmente dall'80% all'81% di Argento (Ag), nel caso di lega a titolo 800;

15 - la restante parte di una madrelega in accordo con una o più delle rivendicazioni precedenti;  
oltre alle usuali impurità.

Grazie alle caratteristiche di cui sopra, l'invenzione consente di ottenere catene con chiusure che presentano buone proprietà meccaniche.

20 In particolare, le saldature risultano omogenee e essenzialmente esenti da porosità.

Inoltre, grazie alla presente invenzione è possibile abbassare la potenza del laser che effettua la saldatura del 25 – 30%, con evidenti vantaggi in termini di allungamento della vita media dello stesso.

25 L'invenzione sarà meglio compresa grazie agli esempi seguenti, che vengono forniti a mero titolo illustrativo e non limitativo dell'invenzione.

#### Esempi

##### Esempio 1 – Preparazione delle madreleghe

Sono state preparati vari esempi di madreleghe, in accordo con la seguente tabella 1.

30 Le madreleghe dei campioni 1-8 sono state preparate mediante processo di granigliatura.

I vari elementi, nei rapporti ponderali sopra riportati, sono stati inseriti in un crogiolo

protetto da argon, ed in seguito è stata raggiunta la temperatura di circa 1200°C per l'omogenizzazione. Prima di colare viene inserita una piccola quantità di litio (0,01%) con lo scopo di disossidare il bagno fuso. Infine, il fuso viene fatto passare attraverso dei fori di circa 1,2 mm posti nella filiera per colare così in un bagno di acqua/alcool, in modo da formare una graniglia con una distribuzione dei diametri da 1 mm a 5 mm.

Tabella 1

	Es 1	Es 2	Es 3	Es 4	Es 5	Es 6	Es 7	Es 8
<b>(A) Cu</b>	89,148	90,572	85,623	89,929	84,219	85,649	87,007	88,717
<b>(B) Zn</b>	7,13	7,14	7,15	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14
<b>(C) Si</b>	3,572	2,143	1,43	-	1,43	1,43	-	2,857
<b>(C) Ge</b>	-	-	-	2,86	1,43	-	5,71	-
<b>(C) B</b>	-	-	-	-	-	-	-	1.286
<b>(D) Ir</b>	-	-	-	0,071	-	-	0,143	-
<b>(D) Ru</b>	0,15	0,145	0,067	-	0,071	0,071	-	-
<b>(E) Sn</b>	-	-	5,73	-	5,71	5,71	-	-

LEGENDA -> Es: Esempio;

10

### Esempio 2 – Preparazione delle leghe

Per ognuna delle madreleghe degli esempi 1-8 riportati in tabella 1 sono stati realizzati vari esempi di leghe d'argento a titolo 925 oppure 800.

Allo scopo, ogni madrelega è stata alligata con argento in un rapporto ponderale conforme al titolo desiderato.

In particolare, per le leghe d'argento a titolo 925 il rapporto ponderale fra argento e madrelega è di 925 : 75 (92,5% argento, 7,5% madrelega), per quelle a titolo 800 è di 800 : 200 (80% argento, 20% madrelega).

Una volta alligata con argento, ogni lega presenterà forma di barra.

Per ogni lega, 20 kg di madrelega ed argento negli opportuni rapporti ponderali sono stati introdotti in un crogiolo protetto da argon di una fonditrice a colata continua, ed in seguito è stata raggiunta una temperatura di 928 °C.

Si è quindi colato il materiale attraverso una filiera ottenendo una barra.

### Esempio 3 – Preparazione di una catena mediante saldatura laser

Le barre ottenute mediante la fusione a colata continua dell'esempio precedente, del

10.313

diametro di circa 10 mm, sono state laminate in modo in sé noto in un treno di laminazione fino alla misura di 1,5 mm. Durante la laminazione, sono state eseguite delle ricotture a 600 °C.

5 Il filo così ottenuto è stato inserito in una macchina per catena di tipo noto con laser incorporato. In modo in sé noto, la macchina taglia il filo in segmenti di circa 5 mm e li ripiega, saldando a laser le estremità libere in modo da formare una pluralità di elementi anulari fra loro concatenati.

La catena così ottenuta è stata poi rifinita mediante burattatura con ceramici e lucidata.

10

#### Esempio 4 – Preparazione di una catenina

Dalla catena ottenuta mediante la lavorazione di cui sopra sono stati tagliati segmenti di circa 45 cm. Ad ognuno di questi è stata aggiunta la chiusura per formare una catenina.