

(19)



(11)

EP 2 104 746 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.2015 Patentblatt 2015/04

(51) Int Cl.:
C22C 5/00 (2006.01) **C22C 1/10** (2006.01)
A44C 27/00 (2006.01) **C22C 32/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07816289.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2007/000606

(22) Anmeldetag: **03.12.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/071020 (19.06.2008 Gazette 2008/25)

(54) VERFAHREN ZU HERSTELLUNG INDIVIDUALISierter SCHMUCKLEGIERUNGEN

METHOD FOR PRODUCTION OF INDIVIDUALIZED JEWELLERY ALLOYS

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'ALLIAGES POUR ARTICLES DE BIJOUTERIE INDIVIDUALISÉS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **15.12.2006 CH 20562006**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.2009 Patentblatt 2009/40

(73) Patentinhaber: **King, Markus
8001 Zürich (CH)**

(72) Erfinder: **King, Markus
8001 Zürich (CH)**

(74) Vertreter: **Rentsch Partner AG
Rechtsanwälte und Patentanwälte
Fraumünsterstrasse 9
Postfach 2441
8022 Zürich (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 717 340 JP-A- 60 218 450
JP-A- 2005 298 832 US-A1- 2007 000 351
US-B1- 6 382 111**

EP 2 104 746 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Individualisierung metallischer Materialien gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Die Individualisierung oder Personalisierung von Symbolgegenständen wie Schmuckstücken, Schmuckgegenständen und Erinnerungsgegenständen entspricht einem menschlichen Grundbedürfnis. Viele Menschen wollen sich durch den Besitz eines individuellen, einzigartigen, persönlichen Schmuckstücks von der Masse abheben oder die Bedeutung einer Beziehung oder Bindung zu einem anderen Menschen oder Lebewesen zum Ausdruck bringen. Einen ersten Schritt auf dem Weg zu einem personalisierten Schmuckstück stellt das seit Langem gebräuchliche mechanische Bearbeiten, zum Beispiel mittels Gravur, eines Standard-Schmuckstücks dar. Dabei werden zum Beispiel die Namen der Ehepartner und das Hochzeitsdatum in Eheringe eingraviert. Der Bezug zur verewigten Person bleibt jedoch ein rein ideeller, de facto ein immaterieller. Den derart hergestellten Schmuckstücken fehlt daher der direkte materielle oder stoffliche Bezug zur gewünschten Person.

[0003] Dieses Bedürfnis hat schon vor Jahrtausenden in manchen Kulturkreisen zur Entwicklung von Schmuckstücken geführt, bei denen zum Beispiel eine Haarlocke einer bestimmten Person in einem geeigneten Aufnahme- raum des Schmuckstücks aufbewahrt wurden. Eine Vielzahl von solchen Schmuckstücken ist aus dem Sakralbereich zur Aufbewahrung von Reliquien bekannt. Das Aufbewahren von menschlichen Körperbestandteilen wie Knochen oder Zähnen ist heutzutage in westlichen Kulturen jedoch in gewisser Weise tabuisiert und mit einem morbiden Beigeschmack behaftet. Es sind daher Alternativen erwünscht.

[0004] Die japanische Patentanmeldung JP2002085116 offenbart Schmuckstücke, bei denen menschliche Haare in eine dafür vorgesehenen Öffnung mittels Harzen eingebettet sind. Bei der Herstellung solcher Schmuckstücke wird zwar der materielle Bezug zur gewünschten Person erreicht, aber die Gestaltungsfreiheit des Künstlers oder Goldschmieds ist stark eingeschränkt, da er zwingend einen genügend grossen Aufnahme- raum für das Harz-Haargemisch vorsehen muss. Zudem ist die Verbindung zwischen dem eigentlichen Schmuckstück und dem eingebrachten Harz-Haargemisch mit einfachen Mitteln lösbar, so dass der enge Bezug mit dem Schmuckstück fehlt.

[0005] Die Patentanmeldung US2002/0025392 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Erinnerungs- gegenständen aus Glas mit kremierten menschlichen oder tierischen Überresten. Die Asche wird mit einem Additiv vermengt, das die Herstellung von Glas unter- stützt, und zu einem Pulver verarbeitet. Anschliessend wird der Erinnerungsgegenstand aus Glas hergestellt. Herstellungstechnisch stellt die Asche eine unerwünschte Verunreinigung im Glas dar. Vom Konsumenten wird

dies so empfunden, dass das Glas und damit der Erin- nerungsgegenstand nicht veredelt, sondern in gewisser Weise durch die Asche verschmutzt wird, worunter wie- derum die Akzeptanz dieser Erinnerungsgegenstände auf dem Markt leidet.

[0006] Die Patentanmeldung WO03/008084 be- schreibt ein Verfahren zur Herstellung von künstlichen Edelsteinen, bei welchem Kohlenstoff menschlichen oder tierischen Ursprungs verwendet wird. Der Kohlen- stoff wird durch die Kremierung menschlicher oder tieri- scher Überreste erzeugt. Die Asche wird gefiltert, mittels einer Halogen-Reinigungsstufe gereinigt und anschlies- send grafitisiert. Aus dem derart gewonnenen Graphit werden anschliessend die Edelsteine mittels bekannter Sublimationstechniken hergestellt.

[0007] Ein weiteres Verfahren zur Herstellung von per- sonalisierten künstlichen Edelsteinen bzw. Diamanten ist in der WO2006/082259 offenbart. Ein Teil des benötigten Kohlenstoffs wird durch Verkohlung von Keratin mens- chlichen oder tierischen Ursprungs, beispielsweise einer Haarlocke, gewonnen. Ein Nachteil dieser Edelsteine liegt in ihrem hohen Preis, der primär durch den äusserst aufwendigen Herstellungsprozess verursacht wird. Die Herstellung von künstlichen, personalisierten Edelstei- nen ist aufwendig, sie benötigt viel Ausgangsmaterial, aufwendige Reinigungsprozesse und komplexe Herstel- lungsvorrichtungen. Zudem sind diese Edelsteine aus gestalterischen Gründen nicht universell in Schmuckstü- cken einsetzbar.

[0008] Aus der deutschen Auslegungsschrift DE1255629 ist ein Verfahren zur Herstellung von koh- lenstoffangereichertem Material mittels Verkokung eines Ausgangsmaterials bekannt, das zumindest teilweise menschliche oder tierische Haare enthält.

[0009] Das Patent US6382111B1 beschreibt ein wei- teres Verfahren zur Herstellung von Erinnerungsgegen- ständen aus Verbrennungsrückständen einer Kremie- rung (z.B. Knochen oder Asche von kremierten Körper- bestandteilen menschlichen oder tierischen Ursprungs). Aus der Beschreibung und dem Patentanspruch 1 geht klar hervor, dass die Verbrennungsrückstände in einem wesentlichen Verfahrensschritt kalziniert werden, das heisst es werden die organischen Bestandteile und der Kohlenstoff weitgehend entfernt. In einem Ausführungs- beispiel wird vorgeschlagen eine derart kalzinierte Asche einer Metallschmelze beizufügen. Da sich die Asche und das Metall nicht mischen, schwimmt die Asche in Folge ihrer geringeren Dichte auf dem Metall auf und lagert sich beim anschliessenden Abkühlen des Metalls auf der Oberfläche des Endprodukts ab. Das Endprodukt wird nach dem Erkalten mechanisch zu einem Blech weiter- verarbeitet, die mit Asche versehenen Seiten werden zu- sammengelegt und mittels Pressen wird die Asche zu- mindest teilweise im Metallmaterial eingeschlossen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel beschreibt die US6382111B1 das Herstellen eines Gemisches aus Kupferpulver und fein gemahlener, kalzinierter Knochen- asche unter PVA-Zugabe. Das Gemisch wird kalt ver-

presst und anschliessend geschmolzen. Nach dem Erkalten kann das Kupfer mit der eingeschmolzenen Asche poliert werden. Solche personalisierten Schmuckstücke aus Metall, bei welchen die Asche mechanisch in das Metall eingebunden wird, weisen eine Vielzahl von Nachteilen auf: Die Dauerhaftigkeit bzw. Beständigkeit der Materialeigenschaften ist beschränkt, da die Asche nur durch mechanische Kräfte an der Oberfläche oder im Inneren des Schmuckstücks gebunden ist. Die individuelle Formgebung bei Verarbeitung im kalten Zustand ist beschränkt und eine Verarbeitung im erwärmten Zustand oder mittels geschmolzenem Metall ist nicht möglich, da sich die Asche sonst wieder aus dem Metall abscheidet und aufschwimmt.

[0010] EP1717340 beschreibt die Individualisierung einer Armbanduhr aus Edelstahl mit einer DLC-Schicht, wobei der Kohlenstoff zur Herstellung dieser Schicht von einer bestimmten, verstorbenen Person stammt.

[0011] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren für die Individualisierung eines metallischen Materials zur Verfügung zu stellen, welches die oben aufgeführten Nachteile nicht aufweist.

[0012] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein individualisiertes metallisches Material zur Verfügung zu stellen, das sich durch verbesserte Materialeigenschaften zur Herstellung von Symbolgegenständen eignet, wobei dieses neue Material einfach verarbeitet, sowie kostengünstig und in kleinen Mengen hergestellt werden kann und dem Kunsthandwerker keine weiteren Einschränkungen hinsichtlich Gestaltungsfreiheit und Design auferlegt.

[0013] Die der Erfindung zugrunde liegenden Aufgaben werden durch die technischen Merkmalen des Verfahrens gemäss des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Den Erfindungsgedanken weiterführende Merkmale sind jeweils Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 17.

[0014] Es ist ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung, dass Kohlenstoff organischen Ursprungs in ein metallisches Material, welches zur Herstellung eines Symbolgegenstands dient oder aus welchem ein Symbolgegenstand zumindest teilweise besteht chemisch-physikalisch eingebunden wird. Erfindungsgemäss werden aus metallischen Materialien individualisierte Schmucklegierungen zur Weiterverarbeitung zu individualisierten Schmuckstücken oder Erinnerungsgegenständen hergestellt, oder es werden vorgängig gefertigte Schmuckstücke oder Erinnerungsgegenstände individualisiert. In der vorliegenden Anmeldung wird der Einfachheit halber nur noch von Schmucklegierungen gesprochen, wobei dieser Begriff, soweit nicht anders erwähnt, auch vorgängig gefertigte Symbolgegenstände wie Schmuckstücke, Schmuckgegenstände oder Erinnerungsgegenstände umfasst.

[0015] Ein Ausgangsmaterial zur Herstellung einer personalisierten Schmucklegierung stammt dabei aus einem Kohlenstoff enthaltenden organischen Grundmaterial von ausgewählten, eindeutig identifizierbaren Individuen oder eindeutig identifizierbaren Gruppen von Indi-

viduen. Ein solches Grundmaterial wird beim erfindungsgemässen Herstellungsverfahren in ein kohlenstoffangereichertes Ausgangsmaterial überführt. Das Grundmaterial stammt von eindeutig identifizierbaren Individuen oder Gruppen von Individuen, vorzugsweise von eindeutig identifizierbaren Menschen oder ebensolchen Gruppen von Menschen. Im Folgenden wird der Einfachheit halber nur noch von einer Person gesprochen, wobei, sofern nicht ausdrücklich anders erwähnt, dieser Begriff auch eine Gruppe von Personen, zum Beispiel ein Ehepaar, und Tiere, zum Beispiel ein Haustier, oder eine Gruppe von Tieren, mit umfasst. Durch die Verwendung des eindeutig identifizierbaren und eindeutig einer Person zugeordneten Grundmaterials wird sichergestellt, dass die herzustellende metallische Schmucklegierung oder die herzustellenden Symbolgegenstände einen individuellen, direkten materiellen Bezug zur jeweiligen Person besitzen.

[0016] Das Verfahren zur Individualisierung oder Personalisierung des metallischen Materials umfasst zwei wesentliche Verfahrensschritte: einerseits ein Überführen des eindeutig identifizierbaren und eindeutig einer Person zugeordneten Grundmaterials organischen Ursprungs in ein kohlenstoffangereichertes, vorzugsweise karbonisiertes Ausgangsmaterial und andererseits den physikalisch-chemischen Einbau des kohlenstoffangereicherten bzw. karbonisierten Ausgangsmaterials, insbesondere des Kohlenstoffs des Ausgangsmaterials, in ein geeignetes metallisches Material. Das Ausgangsmaterial dient dabei im Wesentlichen als Kohlenstoffspender.

[0017] Der Begriff metallisches Material umfasst hierbei mindestens das Folgende: reine Metalle, metallische Legierungen, Pseudolegierungen, Gemische von Metallen oder Karbide, welche bei Raumtemperatur zumindest teilweise in einer kristallinen Form vorliegt, d.h. einen Festkörper mit einer Kristall- bzw. Metallgitterstruktur oder mit verschiedenen Gitterstrukturen bildet. Vorzugsweise sind solche metallische Materialien gewählt, die der Fachmann aus der Schmuckherstellung, insbesondere aus der Goldschmiede kennt.

[0018] Zur Herstellung der erfindungsgemässen Schmucklegierung wird zumindest ein Teil des Ausgangsmaterials gemäss der vorliegenden Erfindung physikalisch-chemisch im metallischen Material eingelagert, vorzugsweise in die kristalline Struktur des metallischen Materials eingebaut oder interstitiell gelöst. Der Einbau erfolgt hierbei entweder direkt in die Gitterstruktur des metallischen Materials, oder eines Teil davon, und/oder in eine Grenzschicht zwischen verschiedenen Gitterstrukturen, oder Teilen davon. Der Einbau umfasst, dass zumindest ein Teil des Ausgangsmaterials, vorzugsweise der Kohlenstoff, mit dem metallischen Material kohlenstoffreiche Mischkristalle, intermediäre Phasen oder Karbide bildet oder direkt im metallischen Material gelöst wird. Nach dem Einbau liegt zwischen dem Ausgangsmaterial und dem metallischen Material eine dauerhafte physikalisch-chemische Wechselwirkung vor.

[0019] Die erfolgreiche Anreicherung oder Einlagerung des Ausgangsmaterials bzw. Kohlenstoffs lässt sich durch eine Gewichtsmessung überprüfen. Hierbei wird der Gewichtsanteil des in dem metallischen Material eingebundenen Ausgangsmaterials bzw. Kohlenstoffs durch eine präzise Gewichtsmessung des metallischen Materials, der Schmucklegierung oder des Symbolgegenstands vor und nach der Anreicherung bzw. dem Einbau bestimmt. Eine weitere Möglichkeit zur präzisen Bestimmung der durch das erfindungsgemässe Verfahren erfolgten Kohlenstoffanreicherung besteht mittels einer in der Metallurgie und Materialprüfung üblichen und verbreiteten optischen Emissionspektrometriemessung (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry).

[0020] Als metallisches Material werden vorzugsweise Metalle wie Aluminium Al, Silizium Si, Titan Ti, Vanadium V, Chrom Cr, Mangan Mn, Eisen Fe, Niobium Nb, Molybdän Mo, Tantal Ta, Wolfram W, Palladium Pd oder Platin Pt verwendet. Metallische Materialien aus dieser Gruppe zeichnen sich durch zwei Eigenschaften aus: einerseits binden sie Kohlenstoff in signifikanten Mengen, vorzugsweise in einem Umfang von mindestens 0.5 Gewichtsprozent; andererseits lassen sie sich mit anderen Metallen wie Gold Au, Silber Ag oder Kupfer Cu legieren. Letztere werden für die Herstellung von Schmuck typischerweise verwendet, können aber ihrerseits Kohlenstoff nicht oder nur in geringsten Mengen, beispielsweise bis 2 Promille Gewichtsanteil, einbauen.

[0021] Als Symbolgegenstand sind unabhängig von ihrer Form und Gestalt (Design) sowie Grösse Gegenstände oder Bestandteile von Gegenständen zu verstehen, welche für eine Person, insbesondere Menschen, eine besondere symbolische Bedeutung haben, wie beispielsweise ein Schmuckstück oder ein Schmuckgegenstand (Ring, Uhr, Spieldose), ein Gegenstand mit welchem Erinnerungen verbunden sind (geschmolzenes Metallstück, Schlüsselanhänger, Schlüssel, Messer, Bilderrahmen, Medaille, Pokal), ein Glücksbringer (Münze) oder ein Talisman.

[0022] Der Einbau des Ausgangsmaterials erfolgt in das metallische Material, aus welchem anschliessend ein oder mehrere Symbolgegenstände ganz oder teilweise hergestellt werden.

[0023] Gemäss der vorliegenden Erfindung wird das Kohlenstoff enthaltende, organische Grundmaterial, das eindeutig einer bestimmten Person zugeordnet werden kann, in ein kohlenstoffangereichertes, vorzugsweise karbonisiertes Ausgangsmaterial übergeführt. Der Kohlenstoffgehalt des Grundmaterials wird, falls nötig, bei der Überführung in das Ausgangsmaterial, das heisst gleichzeitig oder anschliessend in einem weiteren Verfahrensschritt, erhöht. Die Karbonisierung oder Kohlenstoffanreicherung des Grundmaterials erfolgt vorzugsweise durch Verkokung, Verkohlung oder Grafitisierung des Grundmaterials. Gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können auch Überreste aus einer Verbrennung oder Kremierung als Grundmaterial

derart gereinigt und aufbereitet werden, dass das aufbereitete Material als Ausgangsmaterial Verwendung finden kann.

[0024] Generell gilt, dass das Ausgangsmaterial vorzugsweise zwischen 45 und 100 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 70 und 100 Gewichtsprozent, und besonders bevorzugt mehr als 75 bis 95 Gewichtsprozent Kohlenstoff umfasst. Gemäss bevorzugter Ausführungsformen liegt das Ausgangsmaterial in pulverisierter oder feinkörniger Form mit einer Korngrösse kleiner 50 mesh vor.

[0025] Als Grundmaterial zur Herstellung des erfindungsgemässen Ausgangsmaterials dient vorzugsweise menschliches, tierisches oder allenfalls auch pflanzliches Material, welches eindeutig einer bestimmten Person, beispielsweise einem Ehepartner oder einem Haustier, oder einer Gruppe von Personen, beispielsweise den Angehörigen einer Familie oder einem Ehepaar oder mehreren Tieren zugeordnet werden kann. Gemäss bevorzugter Ausführungsformen wird als Grundmaterial keratinhaltiges, menschliches oder tierisches Material verwendet, wie beispielsweise Haare, Fellhaare, Fingernägel oder Gemische davon.

[0026] Die Auswahl des organischen Grundmaterials, das von mindestens einer bestimmten, eindeutig identifizierbaren Person stammt, kann von folgenden Fragen beeinflusst werden:

- Wer, das heisst welches Individuum (Mensch) oder welche Gruppe von Individuen, wählt das Grundmaterial aus? (zum Beispiel ein Angehöriger eines Verstorbenen oder ein Ehepaar)
- Von welcher Person stammt das Grundmaterial? (zum Beispiel Haare oder karbonisierte Verbrennungsrückstände eines Verstorbenen oder Haare beider Ehepartners)

[0027] Entscheidend ist, dass das Ausgangsmaterial gemäss der vorliegenden Erfindung eindeutig dem Grundmaterial, und damit einer bestimmten, eindeutig identifizierbaren Person zugeordnet ist, so dass nach dem Einbau des Ausgangsmaterials in das metallische Material gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren eine Schmucklegierung und/oder ein Symbolgegenstand entsteht, der eine materielle Verbindung mit der bestimmten, eindeutig identifizierbaren Person darstellt.

[0028] Weitere Auswahlmöglichkeiten bestehen hinsichtlich des metallischen Materials, aus welchem die Schmucklegierung oder der Symbolgegenstand ganz oder teilweise hergestellt werden soll, und hinsichtlich des Symbolgegenstands, dessen metallisches Material individualisiert werden soll.

[0029] Umfasst das metallische Material, gemäss weiterer bevorzugter Ausführungsform, Legierungen einer ersten Materialgruppe und einer zweiten Materialgruppe, so ist das Ausgangsmaterial vorzugsweise überwiegend in die erste Materialgruppe eingebaut. Die erste Materialgruppe zeichnet sich hierbei gegenüber der zweiten

Materialgruppe dadurch aus, dass sie zur Anreicherung des Ausgangsmaterial, respektive des Kohlenstoffs des Ausgangsmaterials, bevorzugt geeignet ist bzw. dass das Ausgangsmaterial bevorzugt oder überwiegend nur in der ersten Materialgruppe eingebunden wird.

[0030] Der Anteil des, in das metallische Material oder in die erste Materialgruppe des metallischen Materials, eingebauten Ausgangsmaterials lässt sich für Materialien, welche Karbide bilden, stöchiometrisch berechnen und kann von 0.5 oder weniger Gewichtsprozent bis 45 oder mehr Gewichtsprozent, beispielsweise 42.8 Gewichtsprozent für SiC, betragen. Bei metallischem Material oder der ersten Materialgruppe eines metallischen Materials, die keine stöchiometrisch berechenbaren Karbide mit dem Ausgangsmaterial bilden, sondern auf interstitiellem Einbau bzw. interstitieller Lösung des Kohlenstoffes basieren, beträgt der Anteil des eingebauten Ausgangsmaterial ebenfalls bis mehrere Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 1 und 10 Gewichtsprozent, besonders bevorzugt zwischen 1.2 und 5 Gewichtsprozent.

[0031] Gemäss der vorliegenden Erfindung stammt das Grundmaterial und damit das kohlenstoffangereicherte Ausgangsmaterial und insbesondere dessen Kohlenstoffanteil, der bevorzugterweise zur Herstellung der individualisierten Schmucklegierung oder der individualisierten Symbolgegenstände verwendet wird, vorzugsweise aus einer Karbonisierung oder Verkokung von menschlichem oder tierischem Keratin.

[0032] Das Verfahren zur Individualisierung oder Personalisierung von metallischem Material ist auch mit einem anderen Ausgangsmaterial möglich, welches in analoger Weise in das metallische Material eingebaut werden kann, beispielsweise einem stickstoffangereicherten Ausgangsmaterial. Stickstoff lässt sich wie Kohlenstoff in die Gitterstruktur eines metallischen Materials einlagern bzw. interstitiell lösen.

[0033] Wie bereits ausgeführt, erfolgt der Einbau des Ausgangsmaterials bzw. des Kohlenstoffs in das metallische Material durch einen physikalisch-chemischen Wirkmechanismus oder eine physikalisch-chemische Wechselwirkung zwischen dem Ausgangsmaterial und dem metallischen Material. Dies kann, durch Auskristallisieren oder durch Lösen erreicht werden. Pulverförmiges oder feinkörniges Ausgangsmaterial mit einer Korngrösse kleiner 50 mesh erleichtert sowohl die Diffusion des Ausgangsmaterials in das metallische Material wie auch die Durchmischung des Ausgangsmaterials und des metallischen Materials vor dem Auskristallisieren oder Lösen.

[0034] Beim Auskristallisieren wird das Ausgangsmaterial in einem ersten Temperaturbereich T1 oberhalb der Schmelztemperatur des metallischen Materials, beispielsweise 300°C bis 400°C oberhalb des Schmelzpunkts, mit dem metallischen Material vermischt. Anschliessend wird dieses erste Gemisch auf einen zweiten Temperaturbereich T2 abgekühlt. Der zweite Temperaturbereich T2 liegt beispielsweise 100°C bis 150°C ober-

halb der Temperatur, bei welchem die gesamte Schmelze des metallischen Materials auskristallisiert, d.h. vollständig in einen metallischen Festkörper mit kristalliner Struktur übergeht (erstarrt). Im zweiten Temperaturbereich T2 kristallisiert jedoch bereits ein Teil des Ausgangsmaterials mit einem Teil des geschmolzenen metallischen Materials aus und bildet ein kohlenstoffreiches zweites Gemisch, bestehend aus Mischkristallen, intermediären Phasen oder Karbiden. Je länger und je präziser der zweite Temperaturbereich T2 aufrecht erhalten bzw. beibehalten wird, desto mehr Ausgangsmaterial kann im metallischen Material gebunden werden. Bei einer weiteren Abkühlung unter den zweiten Temperaturbereich T2 kristallisiert dann das noch vorhandene geschmolzene metallische Material mit dem zweiten Gemisch vollständig aus. Nicht eingebundenes Ausgangsmaterial verbleibt aufgrund seiner geringeren Dichte an der Oberfläche des auskristallisierten Materials zurück, beispielsweise als Schlacke, und lässt sich einfach entfernen.

[0035] Das Auskristallisieren eignet sich für metallisches Material, welches beim Kristallisieren Kohlenstoff in seine Gitterstruktur oder in Grenzbereiche zweier Gitterstrukturen einbindet. Das Auskristallisieren ist auch ein bevorzugtes Verfahren für die Herstellung von metallischen Materialien oder Schmucklegierungen, welche eine erste und eine zweite Materialgruppe umfassen, bei welchen das Ausgangsmaterial vorzugsweise oder überwiegend nur in eine der beiden Materialgruppen eingebunden wird und bei welchen die beiden Materialgruppe zusammen, das heisst durchmischt und damit legiert, auskristallisieren. Die erste Materialgruppe umfasst insbesondere Karbid bildende Metalle wie Silizium, Titan, Vanadium, Chrom, Eisen, Niobium, Molybdän, Tantal und Wolfram, oder Gemische (Legierungen) davon" die sich mit Metallen der zweiten Materialgruppe wie Gold, Silber und Kupfer, oder Gemischen davon, legieren lassen.

[0036] Der Fachmann kann die Temperaturhaltepunkte, das heisst die ersten und zweiten Temperaturbereiche T1 und T2 aller bevorzugten metallischen Materialien anhand von gemessenen oder berechneten Phasendiagrammen auswählen.

[0037] Beim Lösen wird Kohlenstoff des Ausgangsmaterials direkt im geschmolzenen metallischen Material auf atomarer Ebene eingebunden bzw. interstitiell gelöst und anschliessend rasch abgekühlt. Bei der Kristallisation während der Abkühlung der Schmelze verbleibt insbesondere dem Kohlenstoff des Ausgangsmaterials keine Zeit sich wieder zu aggregieren und der Kohlenstoff verbleibt auf atomarer Ebene in Zwischenräumen des regulären Kristallgitters des metallischen Materials verteilt und eingebunden. Das Lösen eignet sich für metallisches Material, welches mit dem Ausgangsmaterial bzw. Kohlenstoff keine oder nur in unzureichendem Umfang Mischkristalle, intermediäre Phasen oder Karbide bildet. Vertreter von metallischem Material dieser Gruppe sind Mangan, Palladium und Platin. Platin ist in der

Lage auf dieser Weise dauerhaft 1.2 Gewichtsprozent Kohlenstoff in sein Kristallgitter aufzunehmen.

[0038] Sowohl beim Auskristallisieren wie beim Lösen erfolgt das Einbinden des Ausgangsmaterials in ganz oder teilweise geschmolzenem Zustand des metallischen Materials. Entsprechend eignen sich diese Verfahren für die Herstellung von Schmucklegierungen, beispielsweise Drähte oder Schmuckrohlinge wie auch zum Formgiessen von Schmucklegierungen oder fertiger Symbolgegenstände.

[0039] Das Schmelzen und Formgiessen erfolgt gemäss bevorzugter Ausführungsbeispiele in einem Induktionsofen mit Vakuumkammer, d.h. weitgehend unter Luftabschluss zur Unterbindung oder Minimierung von Oxidationsprozessen. Die mit der Aufheizung durch Induktion verbundenen Konvektionsbewegungen und Strömungen in der Schmelze unterstützen die mechanische Durchmischung von Ausgangsmaterial und metallischem Material und verhindern die Entmischung aufgrund der unterschiedlichen Dichte der Materialien. Damit überwiegend Kohlenstoff des Ausgangsmaterials in das metallische Material eingebunden wird, sind Schmelztiegel oder Gussformen zu verwenden, welche vorzugsweise keinen Fremdkohlenstoff enthalten, das heisst beispielsweise keine grafithaltigen Tiegel oder Formen.

[0040] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, ohne den Erfindungsgedanken auf die beschriebenen Ausführungsformen einzuschränken.

[0041] Gemäss einem ersten nicht erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel wird ein bereits vorgängig gefertigter Erinnerungsgegenstand aus Eisen mittels Aufkohlung personalisiert oder individualisiert. Der Erinnerungsgegenstand wird zusammen mit einem Ausgangsmaterial in Form von pulverförmigem Kohlenstoff in einem Behälter luftdicht abgeschlossen. Das Ausgangsmaterial stammt aus einer Verkokung von Haaren einer bestimmten, eindeutig identifizierbaren Person. Anschliessend wird der Behälter während mehrerer Stunden bis einiger Tage, beispielsweise 8 bis 10 Stunden, auf eine Temperatur zwischen 600°C und dem Schmelzpunkt des Eisens, üblicherweise auf 950°C, erwärmt. Hierbei diffundiert der Kohlenstoff des Ausgangsmaterials bis einige Millimeter, üblicherweise 0.8 bis 1.2 mm, in das Eisen. Mit diesem Verfahren kann das Eisen mit bis zu stöchiometrisch maximalen möglichen 6,67 Gewichtsprozenten Kohlenstoff angereichert werden.

[0042] In einem zweiten Ausführungsbeispiel wird mittels Auskristallisation ein Paar individualisierter Gold-Titan-Eheringe hergestellt, wobei Ausgangsmaterial von beiden Ehepartnern verwendet wird. Gold und Titan sind vollständig mischbar und bilden in jedem Gewichtsverhältnis stabile Mischkristalle. Die Herstellung eines Paares Gold-Titan-Ringe mit 18 Karat Gold erfolgt aus einem initialen, pulverförmigen Gemisch, bestehend aus folgenden Gewichtsprozenten: 75 % Gold, 22% Titan und Ausgangsmaterial, dessen Kohlenstoffmenge min-

destens den restlichen 3% entspricht. Das Gemisch wird in einem Induktionsofen bei 2000°C (im ersten Temperaturbereich T1) geschmolzen und während zwei Stunden durch die Induktionskonvektion vermischt und homogenisiert. Anschliessend wird die Schmelze auf 1800°C (im zweiten Temperaturbereich T2) abgekühlt und während zwei weiterer Stunden auf dieser Temperatur gehalten, um die Karbidkristallisation zu ermöglichen. Beim anschliessenden Formguss der beiden Ringe entsteht eine homogene und feinkristalline 18 Karat Gold-Titan-Legierung mit 2 bis 3 Gewichtsprozent Kohlenstoffanteil.

[0043] In einem dritten Ausführungsbeispiel wird ein individualisiertes Uhrengehäuse aus Platin mittels Lösen hergestellt. Pulverförmiges kohlenstoffreiches Ausgangsmaterial wird oberhalb der eutektischen Temperatur des Platin-Kohlenstoff-Gemisches von ca. 1730 °C in einem Induktionsofen in Platin in Lösung gebracht. Bei anschliessender schneller Abkühlung der Schmelze unter die eutektische Temperatur durch den Formguss verbleiben ca. 1.2 Gewichtsprozent Kohlenstoff in den Zwischenräumen des Platinkristallgitters eingebunden. Das Platin mit eingebunden Kohlenstoff wird dann normal weiter verarbeitet. Durch die Legierung mit Gold oder Silber kann die eutektische Temperatur des Platin-Kohlenstoff-Gemisches gesenkt, durch die Legierung mit Wolfram erhöht werden.

30 Patentansprüche

1. Verfahren zur Individualisierung eines metallischen Materials mittels eines Kohlenstoff enthaltenden Grundmaterials organischen Ursprungs, umfassend die folgenden Schritte:

a. Überführen eines Kohlenstoff enthaltenden organischen Grundmaterials, welches von mindestens einer bestimmten, eindeutig identifizierbaren Person oder einer eindeutig identifizierbaren Gruppe von Personen stammt, in ein kohlenstoffangereichertes, vorzugsweise karbonisiertes Ausgangsmaterial, und

b. physikalisch-chemischer Einbau zumindest eines Anteils des Ausgangsmaterials in das metallische Material, wobei das karbonisierte Ausgangsmaterial in einem ersten Temperaturbereich T1 mit dem geschmolzenen metallischen Material vermischt wird, und dass anschliessend bei Abkühlung auf einen zweiten Temperaturbereich T2 zumindest ein Teil des Ausgangsmaterials in einen Teil des geschmolzenen metallischen Materials eingebunden wird und als ein zweites Gemisch, vorzugsweise als Mischkristalle, intermediäre Phasen oder Karbide, im restlichen geschmolzenen metallischen Material auskristallisiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einbau zumindest in einen Teil der kristallinen Struktur und/oder zumindest teilweise zwischen verschiedenen kristallinen Strukturen des metallischen Materials erfolgt. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil des Ausgangsmaterials mit dem metallischen Material Mischkristalle, intermediäre Phasen oder Karbide bildet. 10
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grundmaterial Keratin menschlichen oder tierischen Ursprungs umfasst, wobei das Grundmaterial vorzugsweise aus folgender Gruppe ausgewählt ist: Haare, Fellhaare, Fingernägel oder Gemische davon. 15
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grundmaterial von mindestens einer bestimmten, eindeutig identifizierbaren Person oder einer eindeutig identifizierbaren Gruppe von Personen gewonnen wird und dieser eindeutig zuordnungsbar ist. 20 25
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das karbonisierte Ausgangsmaterial durch eine Verkohlung, eine Verkokung oder eine Grafitisierung des Grundmaterials gewonnen wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgangsmaterial zwischen 45 und 100 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 70 und 100 Gewichtsprozent" besonders bevorzugt mehr als 75 bis 95 Gewichtsprozent Kohlenstoff enthält. 35
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgangsmaterial pulverförmig oder feinkörnig ist, vorzugsweise mit einer Korngrösse kleiner 50 mesh. 40
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das metallische Material eine Legierung einer ersten Materialgruppe, vorzugsweise Silizium, Titan, Vanadium, Chrom, Eisen, Niobium, Molybdän, Tantal und Wolfram und Legierungen davon, und einer zweiten Materialgruppe, vorzugsweise Gold, Silber und Kupfer und Legierungen davon, ist, wobei das Ausgangsmaterial überwiegend in die erste Materialgruppe eingebaut wird. 45 50
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das individualisierte metallische Material oder die erste Materialgruppe des individualisierten metallischen Materials mindestens 0.5 Gewichtsprozent, vorzugsweise zwischen 1 und 10 Gewichtsprozent, besonders bevorzugt zwischen 1.2 und 5 Gewichtsprozent, Kohlenstoff aus dem Ausgangsmaterial enthält. 55
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei weiterer Abkühlung unter den zweiten Temperaturbereich T2 das restliche geschmolzene metallische Material und das zweite Gemisch zu einer Schmucklegierung erstarren.
12. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmelze vor Abkühlung unter den zweiten Temperaturbereich T2 in einem gestaltgebenden Verfahren, vorzugsweise einem Giessverfahren, zu einem Symbolgegenstand weiterverarbeitet wird.
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgangsmaterial im geschmolzenen metallischen Material gelöst oder dispergiert wird und bei Kristallisation der Schmelze bei rascher Abkühlung das Ausgangsmaterials in oder zwischen das metallische Material eingebaut wird.
14. Verfahren nach Anspruch einem der Ansprüche 1, 11, 12, 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmelzen und oder Giessen unter Luftabschluss in einem Induktionsofen mit Vakuumkammer erfolgt.

Claims

1. Process for individualizing a metallic material by means of a carbon-containing base material of organic origin, which comprises the following steps:
- a. conversion of a carbon-containing organic base material which originates from at least one particular, uniquely identifiable person or a uniquely identifiable group of persons into a carbon-enriched, preferably carbonized starting material and
 - b. physicochemical incorporation of at least a proportion of the starting material into the metallic material, wherein the carbonized starting material is mixed with the molten metallic material in a first temperature range T1 and at least part of the starting material is incorporated into part of the molten metallic material during subsequent cooling to a second temperature range T2 and crystallizes out as a second mixture, preferably as mixed crystals, intermediate phases or carbides, in the remaining molten metallic material.

2. Process according to Claim 1, **characterized in that** the incorporation occurs in at least part of the crystalline structure and/or at least partially between various crystalline structures of the metallic material. 5
3. Process according to Claim 1 or 2, **characterized in that** at least part of the starting material forms mixed crystals, intermediate phases or carbides with the metallic material. 10
4. Process according to any of the preceding claims, **characterized in that** the base material comprises keratin of human or animal origin, where the base material is preferably selected from the group consisting of: hair, fur hairs, fingernails or mixtures thereof. 15
5. Process according to any of the preceding claims, **characterized in that** the base material is obtained from at least one particular, uniquely identifiable person or a uniquely identifiable group of persons and can be uniquely assigned to this person or group of persons. 20
6. Process according to any of the preceding claims, **characterized in that** the carbonized starting material is obtained by carbonization, coking or graphitization of the base material. 25
7. Process according to any of the preceding claims, **characterized in that** the starting material contains from 45 to 100 per cent by weight, preferably from 70 to 100 per cent by weight, particularly preferably from > 75 to 95 per cent by weight, of carbon. 30
8. Process according to any of the preceding claims, **characterized in that** the starting material is pulverulent or finely particulate, preferably having a particle size of less than 50 mesh. 35
9. Process according to any of the preceding claims, **characterized in that** the metallic material is an alloy of a first group of materials, preferably silicon, titanium, vanadium, chromium, iron, niobium, molybdenum, tantalum and tungsten and alloys thereof, and of a second group of materials, preferably gold, silver and copper and alloys thereof, where the starting material is incorporated predominantly into the first group of materials. 40
10. Process according to any of the preceding claims, **characterized in that** the individualized metallic material or the first group of materials of the individualized metallic material contains at least 0.5 per cent by weight, preferably from 1 to 10 per cent by weight, particularly preferably from 1.2 to 5 per cent by weight, of carbon from the starting material. 45

11. Process according to Claim 1, **characterized in that** the remaining molten metallic material and the second mixture solidify to form a jewellery alloy during further cooling below the second temperature range T2. 5
12. Process according to Claim 1, **characterized in that** the melt is processed further in a shaping process, preferably a casting process, to a symbolic object before cooling below the second temperature range T2. 10
13. Process according to any of Claims 1 to 10, **characterized in that** the starting material is dissolved or dispersed in the molten metallic material and the starting material is incorporated into or between the metallic material during crystallization of the melt on rapid cooling. 15
14. Process according to any of Claims 1, 11, 12 and 13, **characterized in that** the melting and/or casting is carried out with exclusion of air in an induction furnace having a vacuum chamber. 20

Revendications

1. Procédé d'individualisation d'un matériau métallique au moyen d'un matériau de base d'origine organique contenant du carbone, comprenant les étapes suivantes :
 - a. transformation d'un matériau de base organique contenant du carbone, qui provient d'au moins une personne déterminée clairement identifiable ou d'un groupe de personnes clairement identifiable, en une matière première enrichie en carbone, de préférence carbonisée, et
 - b. insertion physico-chimique d'au moins une part de la matière première dans le matériau métallique, dans lequel on mélange la matière première carbonisée dans une première plage de température T1 avec le matériau métallique fondu, et en ce qu'ensuite, lors du refroidissement à une autre plage de température T2, on intègre au moins une partie de la matière première dans une partie du matériau métallique fondu et on la cristallise sous forme d'un deuxième mélange, de préférence sous forme de cristaux mixtes, de phases intermédiaires ou de carbures, dans le reste du matériau métallique fondu.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'insertion est effectuée au moins dans une partie de la structure cristalline et/ou au moins partiellement entre différentes structures cristallines du matériau métallique. 55

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie de la matière première forme avec le matériau métallique des cristaux mixtes, des phases intermédiaires ou des carbures. 5
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau métallique comprend de la kératine d'origine humaine ou animale, dans lequel le matériau de base est de préférence choisi dans le groupe suivant : cheveux, poils, ongles ou des mélanges de ceux-ci. 10
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau de base est obtenu à partir d'au moins une personne déterminée clairement identifiable ou d'un groupe de personnes clairement identifiable et peut lui être clairement associé. 15
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on obtient la matière première carbonisée par une carbonisation, une cokéfaction ou une graphitisation du matériau de base. 20
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la matière première contient entre 45 et 100 pour cent en poids, de préférence entre 70 et 100 pour cent en poids, de préférence encore plus de 75 à 95 pour cent en poids de carbone. 25
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la matière première est pulvérulente ou à grains fins, de préférence avec une taille de grain inférieure à 50 mesh. 30
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau métallique est un alliage d'un premier groupe de matériaux, de préférence silicium, titane, vanadium, chrome, fer, niobium, molybdène, tantale et tungstène et d'alliages de ceux-ci, et d'un deuxième groupe de matériaux, de préférence or, argent et cuivre et des alliages de ceux-ci, dans lequel la matière première est principalement insérée dans le premier groupe de matériaux. 35
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau métallique individualisé ou le premier groupe de matériaux du matériau métallique individualisé contient au moins 0,5 pour cent en poids, de préférence entre 1 et 10 pour cent en poids, et de préférence encore entre 1,2 et 5 pour cent en poids de carbone provenant de la matière première. 40
11. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce** 45
12. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, lors du refroidissement ultérieur en dessous de la deuxième plage de température T2, le reste du matériau métallique fondu et le deuxième mélange se solidifient en un alliage pour bijouterie. 50
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la matière première est dissoute ou dispersée dans le matériau métallique fondu et, lors de la cristallisation de la masse fondue lors du refroidissement rapide, la matière première est insérée dans ou entre le matériau métallique. 55
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 11, 12, 13, **caractérisé en ce que** l'on effectue la fusion et/ou la coulée à l'abri de l'air dans un four à induction avec une chambre sous vide.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2002085116 B [0004]
- US 20020025392 A [0005]
- WO 03008084 A [0006]
- WO 2006082259 A [0007]
- DE 1255629 [0008]
- US 6382111 B1 [0009]
- EP 1717340 A [0010]