



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 206 583 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.05.2005 Patentblatt 2005/19

(21) Anmeldenummer: **00960479.4**

(22) Anmeldetag: **17.08.2000**

(51) Int Cl.7: **C21D 9/62, C22F 1/04**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2000/008050

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/014603 (01.03.2001 Gazette 2001/09)

(54) **GLÜHVORRICHTUNG**
ANNEALING PLANT
DISPOSITIF DE RECUIT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT PT

(30) Priorität: **19.08.1999 DE 19939399**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.2002 Patentblatt 2002/21

(73) Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK NIEHOFF
GMBH & CO. KG
D-91126 Schwabach (DE)**

(72) Erfinder:
• **LOHMÜLLER, Bernd
91126 Rednitzhembach (DE)**
• **VOCKENTANZ, Rainer
91126 Schwabach (DE)**

(74) Vertreter: **Wallinger, Michael, Dr.-Ing.
Wallinger & Partner,
Patentanwälte,
Zweibrückenstrasse 2
80331 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 806 263 DE-A- 1 615 420
GB-A- 1 211 849 US-A- 2 806 130
US-A- 3 989 923 US-A- 4 431 168

• **MATSUMOTO J ET AL: "SPOT WELDING OF
ALUMINIUM ALLOY-ELECTRODE LIFE FOR
VARIOUS ELECTRODES" WELDING
INTERNATIONAL,GB,WELDING INSTITUTE.
ABINGTON, Bd. 8, Nr. 6, 1994, Seiten 438-444,
XP000446409 ISSN: 0950-7116**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 206 583 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Glühvorrichtung zur Glühbehandlung von metallischem Stranggut und insbesondere zur Glühbehandlung von Stranggut, welches Aluminium enthält, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen, spannungsarmen Strangguts, und zwar eines metallischen, spannungsarmen Strangguts, welches Aluminium aufweist.

[0002] Stranggut im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein metallischer Draht, welcher senkrecht zu seiner Längsachse eine einstückige Querschnittsfläche aufweist oder ein Bündel solcher metallischer Drähte.

[0003] Nach der Kaltverformung von metallischem Stranggut, und insbesondere nach dem Ziehen von metallischem Stranggut, können Gefügeveränderungen dieses Strangguts beobachtet werden, was insbesondere auch bei Stranggut aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen gegeben ist. Diese Gefügeveränderungen bewirken insbesondere, daß das Stranggut hart ist und eine verminderte Bruchdehnung aufweist. Derartige Gefügeveränderungen beschränken die Einsatzmöglichkeit des Strangguts, so daß eine mögliche Abhilfemaßnahme darin besteht, das Stranggut spannungsarm zu glühen, wodurch eine Rekristallisation des Gefüges bewirkt wird. Hierzu wird das Stranggut erwärmt, was aus produktionstechnischen und wirtschaftlichen Gründen mittels eines unmittelbaren Widerstandserwärmens realisiert wird. Bei diesem unmittelbaren Widerstandserwärmen wird ein Teil des Strangguts bzw. das Stranggut abschnittsweise in einen Stromkreis integriert, so daß diese Abschnitte des Strangguts bzw. dieser jeweilige Teil des Strangguts von Strom durchflossen und aufgrund des elektrischen Widerstands des Strangguts zumindest ein Teil der elektrischen Energie in Wärmeenergie umgewandelt wird, so daß sich das Stranggut erwärmt.

[0004] Bei der Widerstandserwärmung bzw. beim Glühen wird das Stranggut, beispielsweise kontinuierlich, über eine Mehrzahl von Kontaktscheiben geführt. Diese Kontaktscheiben sind mit einer Spannungsquelle verbunden, so daß durch das metallische Stranggut ein Strom fließen kann.

[0005] Bei der Stromübertragung von den Kontaktscheiben auf das Stranggut aus Aluminium bzw. Aluminiumlegierungen treten erhebliche Probleme auf, welche bewirken, daß derartige Vorrichtungen kostenintensiv betrieben werden müssen und die Qualität des geglühten Strangguts auf Dauer nicht konstant gehalten werden kann.

[0006] Dem Erfinder ist ferner bekannt, daß Stranggut aus Aluminium oder aus Aluminiumlegierungen in einer Chargenbehandlung im Ofen geglüht wird (Ofen- bzw. Topfglühung). Dabei wird das von metallischen Spulen oder sonstigen metallischen Trägern aufgenommene Stranggut in einem Glühofen in einer Schutzgasatmosphäre einer mehrstündigen Wärmebehandlung unterzogen.

[0007] Ein derartiges Verfahren ist produktionstechnisch aufwendig sowie energie- und kostenintensiv und bewirkt ferner recht hohe Durchlaufzeiten bei hohen Prozeßkosten und häufig unzureichender Qualität der Erzeugnisse.

[0008] Dem Erfinder ist ferner bekannt, daß im Grobdrahtbereich Drähte in einem Durchlaufglühverfahren nach einem konduktiven Prinzip geglüht werden, hierbei jedoch die Qualität des Erzeugnisses i.d.R. unzureichend ist.

[0009] Aus der GB-A-1211849 ist eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Aluminium-Folien bekannt, welche dabei über elektrisch leitende Walzen geführt werden. Zum Zwecke der Leichtigkeit weisen diese Walzen hohle Aluminiummäntel auf. Die GB-A-1211849 teilt mit, dass das dortige Verfahren zum Trocknen von Beschichtungen, Tinten oder Klebstoffen verwendet werden kann.

[0010] Aus der US-A-3989923 ist eine Glühvorrichtung sowie ein Glühverfahren für Drähte bekannt. Dabei werden elektrische Kontaktrollen verwendet, deren mit dem Draht in Kontakt kommende Oberflächen mit einem Material beschichtet sind, das einen hohen Schmelzpunkt aufweist, der nicht geringer als 1200°C ist.

[0011] Aus der US-A-2806130 ist eine Glühvorrichtung bekannt, bei der ein Einzeldraht geglüht wird, indem ein elektrischer Strom durch eine vorbestimmte Länge des Einzeldrahts fließt. Der Einzeldraht wird dabei über eine Laufrolle geleitet, sowie über mehrere Elektroden, die mit Energie von einer Spannungsquelle versorgt werden. Zwischen diesen Elektroden wird der Einzeldraht geglüht. Eine dieser Elektroden weist einen massiven Kupferblock auf, der an einem Block aus isolierendem Material verschraubt ist. In einer Oberfläche des Kupferblocks ist eine Rille vorgesehen, die entsprechend dem Pfad des Einzeldrahts gekrümmt ist. Weitere Elektroden sind ähnlich gestaltet.

[0012] Aus der US-A-4431168 ist eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Glühen von Drähten aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bekannt, bei dem eine Rolle in Wasser oder Öl eintaucht.

[0013] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Glühvorrichtung zur Behandlung von metallischem Stranggut und insbesondere zur Glühbehandlung von Stranggut, welches Aluminium enthält, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen, spannungsarmen Strangguts, und zwar eines spannungsarmen Strangguts, welches Aluminium aufweist, zu schaffen, bei welchem bei kurzen Durchlaufzeiten auf kostengünstige und baulich einfache Weise Strom auf das Stranggut übertragen wird, so daß sich dieses infolge dieses Stromflusses wenigstens abschnittsweise erwärmt, wobei die den Strom auf das Stranggut übertragenden Kontaktelemente eine hohe Lebensdauer aufweisen.

[0014] Gemäß einem besonderen Aspekt liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu

schaffen, mit welcher sich metallisches Stranggut, und insbesondere Stranggut aus oder mit Aluminium, produktionstechnisch vereinfacht und verbessert kaltverformen und anschließend glühbehandeln läßt.

[0015] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Glühvorrichtung gemäß Anspruch 1.

[0016] Ein erfindungsgemäßes Verfahren ist Gegenstand des Anspruchs 15.

[0017] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0018] Erfindungsgemäß wird eine Glühvorrichtung zur Glühbehandlung von metallischem Stranggut vorgeschlagen, die wenigstens zwei Kontaktelemente aus elektrisch leitendem Material aufweist, welche mit einer Spannungsquelle elektrisch verbunden sind und bewirken, daß wenigstens in einem jeweiligen Teil des Strangguts ein Strom fließt, wenn das Stranggut kontaktierend an diesen Kontaktelementen vorbeigeführt wird. Diese Kontaktelemente bestehen aus einem Metall oder einer Metallegierung, welche derart auf das Material des Strangguts abgestimmt ist, daß praktisch kein Material vom Stranggut in die Kontaktelemente hineindiffundiert. Die Kontaktelemente sind als Kontaktscheiben ausgebildet.

[0019] Das Stranggut ist aus einem Leichtmetall oder einer Legierung, welche ein Leichtmetall aufweist. Insbesondere weist das Stranggut Aluminium auf bzw. ist das Stranggut eine Aluminiumlegierung. Das Kontaktelementmaterial weist das Leichtmetall nämlich Aluminium auf, welches im Stranggutmaterial enthalten ist. Besonders bevorzugt ist das Kontaktelementmaterial eine Legierung dieses Leichtmetalls nämlich eine Aluminiumlegierung.

[0020] Die Glühvorrichtung weist eine Kaltverformungseinrichtung auf, in welcher das Stranggut kaltverformt werden kann. Die Kaltverformungseinrichtung ist in Materialflußrichtung vor einer Glühstrecke angeordnet und weist wenigstens einen Ziehstein auf. Bevorzugt sind mehrere Kaltverformungseinrichtungen vorgesehen, wobei hinter wenigstens einem Teil dieser Kaltverformungseinrichtungen in Materialflußrichtung eine oder mehrere Glühstrecken angeordnet ist.

[0021] Als Spannungsquelle kann eine Drehstrom- oder eine Gleichspannungsquelle dienen.

[0022] Die erfindungsgemäße Glühvorrichtung ermöglicht, geglühtes Stranggutmaterial aus Aluminium, einer Aluminiumlegierung oder dergleichen produktionstechnisch einfach sowie energie- und kostengünstig zu fertigen, und zwar insbesondere bei hoher Qualität des Produktes und geringem Ausschuß. Ferner lassen sich erfindungsgemäß bei geringen Prozeßkosten die Durchlaufzeiten bei der Fertigung von geglühtem Stranggut aus Aluminium, Aluminiumlegierungen oder dergleichen reduzieren.

[0023] So läßt sich erfindungsgemäß beispielsweise die Anzahl der Prozeßschritte vermindern, indem auf die Glühbehandlung im Ofen verzichtet wird. Auch der damit verbundene Handlungsaufwand, wie ein zusätz-

licher Spulentransport oder ein Umspulen von im Ofen verwendeten Drahtspulen auf zum Transport verwendete Kunststoffspulen, entfällt. Da erfindungsgemäß die langen Auf- und Durchwärmphasen des Drahtgebundes im Ofen entfallen, ermöglicht die Erfindung eine Steigerung der Produktivität und eine Verkürzung der Durchlaufzeiten. Ferner ist eine erfindungsgemäße Glühvorrichtung sehr flexibel verwendbar, was sich beispielsweise bei der Glühbehandlung unterschiedlicher Gebindegrößen und unterschiedlicher Drahtmaterialien positiv und prozeßvereinfachend auswirkt.

[0024] Die Qualität des mit einer erfindungsgemäßen Glühvorrichtung hergestellten geglühten Strangguts läßt sich insbesondere gegenüber einem im Ofen geglühten Stranggut verbessern. Auch der Ausschuß läßt sich reduzieren. Dieses ist beispielsweise darauf zurückzuführen, daß das Drahtmaterial bei bzw. nach der Glühbehandlung im Ofen auf der Spule oder dem Drahtgebände verklebt und/oder während der Abkühlphase häufig unerwünscht weiter rekristallisiert, was erfindungsgemäß vermieden wird.

[0025] Auch energetisch gesehen bewirkt die Erfindung Vorteile, da beispielsweise ein zusätzlicher Aufwand an ungenutzter Energie, wie er bei der Glühbehandlung im Ofen durch das unnötige Aufheizen der Spulen oder der Drahtgebinderträger bewirkt wird, vermieden wird.

[0026] Überdies tritt erfindungsgemäß an den Kontaktelementen kein bedeutender Verschleiß auf. Ferner wird die Drahtoberfläche an den Kontaktstellen erfindungsgemäß nicht beschädigt.

[0027] Besonders bevorzugt sind die Kontaktelemente bzw. die Kontaktscheiben lösbar an der Glühvorrichtung angeordnet, so daß sie ausgewechselt werden können, wenn ein anderes Stranggutmaterial in der Glühvorrichtung erwärmt bzw. geglüht werden soll.

[0028] Bevorzugt wird der Strom von der Spannungsquelle mittels Bürsten oder dergleichen auf die Kontaktelemente übertragen. Das Stranggutmaterial wird vorzugsweise innerhalb der Glühvorrichtung auf einer vorbestimmten Transportbahn durch diese Glühvorrichtung bewegt, wobei insbesondere Führungseinrichtungen wie Umlenkrollen oder Kammrollen oder dergleichen vorgesehen sind. Besonders bevorzugt sind Führungseinrichtungen vorgesehen, welche unter vorbestimmten Gegebenheiten nicht als Kontaktelemente wirken, so daß das Stranggut auf vorbestimmten Abschnitten der Transportbahn durch die Glühvorrichtung transportiert wird, ohne auf diesen Abschnitten von einem elektrischen Strom durchflossen zu werden.

[0029] Bevorzugt sind entlang der Transportbahn mehrere Glühstrecken angeordnet, wobei eine Glühstrecke ein Bereich der Transportbahn ist, in welchem das Stranggut bzw. ein Teil des Strangguts bzw. der sich in diesem Abschnitt befindende Teil des Strangguts von einem Strom durchflossen wird, welcher mittels Kontaktelementen auf das Stranggut übertragen wird.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform

der Erfindung sind unterschiedliche Glühstrecken innerhalb der Transportbahn angeordnet, welche eine unterschiedliche Länge aufweisen und/oder in welchen eine unterschiedliche durch Stromdurchfluß bewirkte Energie dem Stranggut zugeführt wird.

[0031] Die Erfindung ist insofern vorteilhaft, als sie ermöglicht, daß die Lebensdauer der Kontaktscheiben bzw. Kontaktelemente deutlich erhöht wird. So ermöglicht die Erfindung insbesondere, daß ein Stranggut aus Aluminium durch konduktive Erwärmung bzw. durch unmittelbare Widerstandserwärmung auf wirtschaftliche Weise gegläht werden kann und die Kontaktelemente nicht bereits nach kurzer Zeit, wie beispielsweise nach 15 oder 30 Minuten, zerstört werden.

[0032] So kann die Erfindung insbesondere vermeiden, daß Aluminium aus dem Stranggut in die Kontaktelemente diffundiert, so daß sich in den Kontaktelementen intermetallische Phasen bilden, welche eine Materialversprödung bewirken. Eine derartige Materialversprödung würde die Bildung von Lauffrillen an den Kontaktelementen bewirken, was wiederum zu einem Gleiten des Stranggutmaterials auf den Kontaktelementen führen kann, so daß Reibverschleiß auftritt, was zu einer weiteren Zerstörung der Kontaktelemente oder zu einer Beschädigung des Strangguts führt.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die der gleichen Glühstrecke zugeordneten Kontaktelemente, also insbesondere ein einen Pluspol darstellendes Kontaktelement und ein diesem zugeordnetes, einen Minuspol darstellendes Kontaktelement, aus dem gleichen Material hergestellt.

[0034] Eine bevorzugte erfindungsgemäße Glühvorrichtung weist einen Kühlabschnitt auf, welcher ein Teil der Transportbahn ist. In diesem Abschnitt kann das Stranggut gekühlt werden. Zur Kühlung des Strangguts ist eine Kühleinrichtung oder ein Kühlmedium vorgesehen. Das Stranggut kann im Kühlabschnitt mittels eines Öls gekühlt werden. Besonders bevorzugt ist ein dünnflüssiges Öl zur Kühlung des Strangguts vorgesehen.

[0035] Durch dieses dünnflüssige Öl wird das Stranggut vorzugsweise nach dem Glühprozeß bewegt.

[0036] Die Verwendung von Öl als Kühlmittel ist insofern vorteilhaft, als Öl die Bildung von Oxidationsschichten auf der Stranggutoberfläche bzw. auf der Oberfläche des aluminiumhaltigen Strangguts verhindert.

[0037] Bevorzugt wird in Abhängigkeit von der Weiterverwendung des Strangguts ein Öl als Kühlmittel verwendet, welches im wesentlichen keine Gesundheitsschädigungen bewirken kann.

[0038] Die Verwendung eines derartigen Öls ist insofern vorteilhaft, als das Stranggut unbedenklich für Clipse, Klammern oder dergleichen verwendet werden kann, welche mit Lebensmitteln in Kontakt kommen können.

[0039] Bevorzugt weist die Glühvorrichtung eine Abstreifeinrichtung oder dergleichen auf, welche das Kühlmedium oder sonstige Rückstände von der Oberfläche des Strangguts entfernt. Bevorzugt ist die Abstreifein-

richtung in Materialflußrichtung nach dem Kühlabschnitt angeordnet.

[0040] Die Abstreifeinrichtung ist vorzugsweise als Ziehstein ausgebildet.

5 **[0041]** Vorzugsweise wird die Abstreifeinrichtung, welche besonders bevorzugt als Ziehstein ausgebildet ist, mit dem gleichen Kühlöl gekühlt und/oder geschmiert, welches in der Kühleinrichtung verwendet wird.

10 **[0042]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Stranggut in vorbestimmten Abschnitten der Transportbahn durch eine Schutzgasatmosphäre bewegt. Insbesondere wird reiner Stickstoff als Schutzgas verwendet.

15 **[0043]** Bevorzugt wird das Stranggut in Transportrichtung nach einer Kaltverformungseinrichtung über wenigstens eine Glühstrecke und anschließend durch einen Kühlabschnitt bewegt, wobei die Kaltverformungseinrichtung einen oder mehrere Ziehsteine aufweist, von welchen ein Schlußstein der letzte Ziehstein in Transportrichtung ist. Dabei ist zwischen diesem Schlußstein und dem Kühlabschnitt, welcher insbesondere Öl aufweist, eine Schutzgasatmosphäre vorgesehen.

25 **[0044]** Die Schutzgasatmosphäre verhindert die Bildung von Oxidschichten auf dem Stranggut, und zwar insbesondere auf aluminiumhaltigem Stranggut.

[0045] Bevorzugt weist die Glühvorrichtung eine Abzieheinrichtung auf, welche insbesondere als Zieh-scheibe ausgebildet ist, und welche das Stranggut mit einer Kraft belasten kann, welche bewirkt, daß das Stranggut mit gleichmäßiger Spannung auf der Transportbahn bewegt wird. Bevorzugt weist eine derartige Abzieheinrichtung bzw. Abziehscheibe einen separaten oder nur dieser Abzieheinrichtung zugeordneten Motor auf, welcher diese Abzieheinrichtung bzw. Abziehscheibe antreibt.

35 **[0046]** Hierdurch wird bewirkt, daß eine eventuelle Geschwindigkeitssteigerung des Strangguts durch Wärmeausdehnung oder Durchmesserverlust aufgefangen werden kann.

40 **[0047]** Besonders bevorzugt, werden die Drehzahlen verschiedener Kontaktscheiben mittels einer Regelungseinrichtung derart gesteuert, daß ein Schlupfen des Strangguts vermieden wird, und zwar auch dann, wenn sich das Stranggut temperaturbedingt auf der Glühstrecke ausdehnt. Zur Regelung können insbesondere vorbestimmte Kennwerte, wie die Glühtemperatur, ein das Stranggutmaterial repräsentierender Kennwert, die Länge der Glühstrecke, der Stranggutdurchmesser oder dergleichen, verwendet werden.

[0048] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch 15.

50 **[0049]** Es werden in einem erfindungsgemäßen Verfahren Kontaktelemente für eine Glühvorrichtung ausgewählt, welche Aluminium aufweisen, wenn ein aluminiumhaltiges Stranggut in der Glühvorrichtung gegläht werden soll. Diese Kontaktelemente sind mit einer

Spannungsquelle verbunden, so daß das aluminiumhaltige Stranggut, welches an diesen Kontaktelementen unter Berührung vorbeibewegt wird, in den jeweiligen zwischen diesen Kontaktelementen angeordneten Abschnitten von einem Strom durchflossen wird, welcher eine Erwärmung des Strangguts bewirkt, so daß dieses spannungsarm geglüht wird.

[0050] Das Stranggut, und zwar das aluminiumhaltige Stranggut, wird nach dem Glühen mittels eines Öles, und zwar insbesondere mittels eines dünnflüssigen Öles, gekühlt.

[0051] Bevorzugt wird das beim Kühlen dem Stranggut zugeführte Öl nach dem Kühlen abgestreift, und zwar insbesondere mittels eines Ziehsteins.

[0052] Die Erfindung weist eine Vielzahl weiterer beispielhafter Ausführungsformen auf, auf welche Beschreibung einzelner Ausführungsformen nicht verzichtet werden soll.

[0053] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figur näher erläutert, ohne daß sie hierdurch beschränkt werden soll.

[0054] Dabei zeigt:

Fig. 1 eine beispielhafte Ausführungsform der Erfindung in schematischer, teilgeschnittener Ansicht.

[0055] Die in Fig. 1 dargestellte Glühvorrichtung 10 weist eine Transportbahn 12 auf, entlang welcher das aluminiumhaltige Stranggut 14 bewegt werden kann. Am Ende der Kaltverformungseinrichtung 16 wird das aluminiumhaltige Stranggut 14 durch einen Ziehstein 18 gezogen. Anschließend wird das aluminiumhaltige Stranggut 14 durch einen Bereich bewegt, in welchem ein Schutzgas 20 angeordnet ist. Ein Teil dieses Bereiches, in welchem das aluminiumhaltige Stranggut 14 durch das Schutzgas 20 bewegt wird, ist eine Glühstrecke 22.

[0056] Diese Glühstrecke 22 wird durch eine erste Kontaktscheibe 24 sowie eine zweite Kontaktscheibe 26 begrenzt. Die erste Kontaktscheibe 24, welche insbesondere ein Minuspol ist, ist vorzugsweise eine Abziehscheibe, welche eine Kraft auf das aluminiumhaltige Stranggut 14 ausüben kann, so daß dieses bewegt wird.

[0057] Die erste Kontaktscheibe 24 sowie die zweite Kontaktscheibe 26 stehen jeweils mit einer Spannungsquelle in Verbindung und weisen Aluminium auf, so daß das jeweils auf der Glühstrecke 22 befindliche Stranggut erwärmt wird.

[0058] Das Stranggut wird über verschiedene Umlenkrollen 28 geführt.

[0059] Nach der Glühstrecke 22 wird das aluminiumhaltige Stranggut 14 entlang einer zweiten Glühstrecke 30 bewegt, welche durch die zweite Kontaktscheibe 26 sowie die dritte Kontaktscheibe 32 begrenzt wird.

[0060] Die Kontaktscheiben 32, 24 weisen ein identisches Potential auf, welches sich von dem Potential der

Kontaktscheibe 26 unterscheidet.

[0061] Das aluminiumhaltige Stranggut 14 wird - hier bereits teilweise auf der Glühstrecke 30 - durch ein dünnflüssiges Öl 34 gekühlt, ehe dieses Öl von einer Abstreifeinrichtung, welche hier als Ziehstein 36 ausgebildet ist, von dem aluminiumhaltigen Stranggut 14 entfernt wird.

[0062] Die Glühvorrichtung 10 weist ferner eine zweite Abziehscheibe auf, welche das aluminiumhaltige Stranggut 14 mit einer Kraft beaufschlagt, so daß dieses bewegt wird.

Bezugszeichen

[0063]

10	Glühvorrichtung
12	Transportbahn
14	aluminiumhaltiges Stranggut
16	Kaltverformungseinrichtung
18	Ziehstein
20	Schutzgas
22	erste Glühstrecke
24	erste Kontaktscheibe
26	zweite Kontaktscheibe
28	Umlenkrolle
30	zweite Glühstrecke
32	dritte Kontaktscheibe
34	dünnflüssiges Öl
36	Ziehstein

Patentansprüche

1. Glühvorrichtung zur Glühbehandlung von metallischem Stranggut (14), mit wenigstens zwei Kontaktelementen, wie Kontaktscheiben (24, 26, 32), aus elektrisch leitendem Material, welche mit einer Spannungsquelle elektrisch verbunden sind und welche das Stranggut (14) derart aufnehmen, daß sich das Stranggut (14) relativ zu den Kontaktelementen bewegt und zwischen den Kontaktelementen ein elektrischer Strom durch das Stranggut (14) fließt, wobei Stranggut ein metallischer Draht ist, welcher senkrecht zu seiner Längsachse eine einstückige Querschnittsfläche aufweist, oder ein Bündel solcher metallischer Drähte, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Material wenigstens eines der Kontaktelemente aus einem Metall oder einer Metallegierung besteht, welche derart in Bezug auf das Material des Strangguts (14) abgestimmt ist, daß praktisch kein Material vom Stranggut (14) in das Kontaktelement eindiffundiert, wobei das Stranggut eine Aluminiumlegierung ist oder das Stranggutmaterial ein Leichtmetall, und zwar Aluminium, ist und wobei das Kontaktelementmaterial aus diesem Leichtmetall nämlich Aluminium oder aus einer Legierung dieses Leichtmetalls nämlich Aluminiumle-

gierung hergestellt ist, wobei die Glühvorrichtung eine Kaltverformungseinrichtung (16) aufweist, in welcher das Stranggut kaltverformt werden kann und welche in Materialflußrichtung vor einer Glühstrecke angeordnet ist und wobei diese Kaltverformungseinrichtung (16) wenigstens einen Ziehstein (18) aufweist.

2. Glühvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stranggut (14) auf einer vorbestimmten Transportbahn (12) durch die Glühvorrichtung (10) bewegt werden kann. 10
3. Glühvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktelemente, welche durch das Stranggut (14) derart verbunden werden können, daß zwischen diesen Kontaktelementen ein elektrischer Strom durch das Stranggut (14) fließt, im wesentlichen aus dem gleichen Material hergestellt sind. 15
4. Glühvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von Glühstrecken (22, 30), wobei eine Glühstrecke (22, 30) wenigstens zwei Kontaktelemente aufweist, die ein Stranggut (14) aufnehmen können, so daß zwischen diesen Kontaktelementen während der Bewegung des Strangguts (14) ein elektrischer Strom **durch** das Stranggut (14) fließen kann und wobei ein Kontaktelement von einer oder von mehreren Glühstrecken (22, 30) umfaßt ist. 25
5. Glühvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Führungseinrichtung, wie Umlenkrolle oder Kammrolle, welche unter vorbestimmten Gegebenheiten nicht als Kontaktelement wirkt, so daß das Stranggut (14) auf vorbestimmten Abschnitten der Transportbahn (12) **durch** die Glühvorrichtung (10) transportiert werden kann, ohne daß das Stranggut (14) in diesen Abschnitten von einem elektrischen Strom durchflossen wird. 30
6. Glühvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** der in Materialflußrichtung letzte Ziehstein (18) der Kaltverformungseinrichtung (16) ein Schlußstein ist. 35
7. Glühvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein vorbestimmter Abschnitt der Transportbahn (12) ein Kühlabschnitt ist, in welchem das Stranggut (14) gekühlt werden kann. 40
8. Glühvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stranggut (14) in dem Kühlabschnitt durch ein Kühlmedium bewegt wird, welches bevorzugt ein Öl (34), be-sonders bevor-

zugt ein dünnflüssiges Öl (34), ist.

9. Glühvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 und 8, **gekennzeichnet durch** eine Abstreifeinrichtung, welche ein Kühlmedium von der Oberfläche des Strangguts (14) entfernen kann und welche insbesondere einen Ziehstein (36) aufweist, wobei diese Abstreifeinrichtung vorzugsweise derart angeordnet ist, daß sie **durch** das Kühlmedium gekühlt und/oder geschmiert wird. 5
10. Glühvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in wenigstens einem vorbestimmten Abschnitt der Transportbahn (12) das Stranggut (14) durch ein Schutzgas (20) bewegt wird. 10
11. Glühvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Transportbahn (12) des Strangguts (14) durch eine Kaltverformungseinrichtung (16) sowie durch einen Kühlabschnitt verläuft, wobei ein Abschnitt der Transportbahn (12), welcher zwischen dieser Kaltverformungseinrichtung (16) und diesem Kühlabschnitt angeordnet ist, mit Schutzgas (20) versehen ist und wobei zwischen dieser Kaltverformungseinrichtung (16) und diesem Kühlabschnitt eine Glühstrecke (22, 30) auf der Transportbahn (12) angeordnet ist. 15
12. Glühvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Abzieheinrichtung, wie Abziehscheibe, welche das Stranggut (14) mit einer Kraft belasten kann, welche bewirkt, daß das Stranggut (14) auf der Transportbahn (12) bewegt wird. 20
13. Glühvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens zwei, insbesondere alle, Kontaktscheiben (24, 26, 32) eine separate Antriebseinrichtung aufweisen. 25
14. Glühvorrichtung nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung, welche Antriebseinrichtungen der Kontaktscheiben (24, 26, 32) derart ansteuert, daß unter Berücksichtigung von Längenänderungen des Strangguts (14) ein Schlupfen des Strangguts (14) vermieden wird. 30
15. Verfahren zur Herstellung eines metallischen, spannungsarmen Strangguts (14), und zwar eines spannungsarmen Strangguts (14), welches Aluminium aufweist, wobei Stranggut ein metallischer Draht ist, welcher senkrecht zu seiner Längsachse eine einstückige Querschnittsfläche aufweist, oder ein Bündel solcher metallischer Drähte, mit den

Schritten: Transportieren eines Strangguts (14) entlang einer Transportbahn (12), und zwar derart, daß das Stranggut (14) in wenigstens einem vorbestimmten Abschnitt dieser Transportbahn (12) wenigstens zwei Kontaktelemente kontaktiert, welche mit einer Spannungsquelle verbunden sind, so daß zwischen diesen Kontaktelementen während des Transports des Strangguts (14) durch einen Teil dieses Strangguts (14) ein elektrischer Strom fließt, wobei das Material dieser Kontaktelemente derart ausgewählt und/oder auf das Stranggutmaterial abgestimmt wird, daß es beim Transport des Strangguts (14) und/oder während das Stranggut (14) vom Strom durchflossen wird im wesentlichen nicht versprödet und/oder keine Diffusion zwischen dem Kontaktelementmaterial und dem Stranggutmaterial auftritt, wobei das Fließen des elektrischen Stroms durch das Stranggut (14) bewirkt, daß das Stranggut (14) spannungsarm geglüht wird, und Köhlen des Strangguts (14) nach dem Glühen mittels eines Öles (34), welches vorzugsweise dünnflüssig ist, wobei der Schritt gegeben ist: Auswählen von Kontaktelementen, welche Aluminium, und zwar insbesondere eine Aluminiumlegierung, aufweisen, um anschließend ein aluminiumhaltiges Stranggut (14) zu transportieren, so daß das Stranggut (14) spannungsarm geglüht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, mit dem Schritt: Abstreifen des Öls (34) vom Stranggut (14), und zwar insbesondere mittels eines Ziehsteins (36).

Claims

1. Glowing device for glowing of metallic strands (14), with at least two contact elements, such as for example contact discs (24, 26, 32) made from an electrically conductive material, which are electrically connected with a voltage source, and which receive the strands (14) in such a way that the strands (14) move relative to the contact elements, and so that an electrical current passes through the strands (14) between the contact elements, whereby the strands consist of a metallic wire which incorporates a single-piece cross-sectional surface vertically in relation to its longitudinal axis, or of a bundle of such wires, **characterised in that** the material of at least one of the contact elements consists of a metal or a metal alloy which is matched to suit the material of the strands (14) in such a way that practically no material transgresses from the strands (14) into the contact element, whereby the strands consist of an aluminium alloy, or whereby the strand material is a light metal, namely aluminium, and whereby the contact element material is manufactured from this light metal, namely aluminium, or from an alloy of this light metal, namely aluminium alloy, whereby

the glowing device incorporates a cold forming means (16) in which the strand can be formed cold, and which is located prior to a glow section in the direction of material flow, and whereby this cold forming means (16) incorporates at least one draw stone (18).

2. Glowing device according to Claim 1, **characterised in that** the strands (14) can be moved through the glowing device (10) along a pre-determined transport path (12).
3. Glowing device according to one of the preceding Claims, **characterised in that** the contact elements, which can be connected by the strands (14) in such a way that an electrical current flows through the strands (14) between the said contact elements, are substantially constructed from the same material.
4. Glowing device according to one of the preceding Claims, **characterised by** a multitude of glow sections (22, 30), whereby a glow section (22, 30) incorporates at least two contact elements which can receive a strand (14), so that an electrical current can flow through the strand (14) between these contact elements when the strand (14) is moving, and whereby a contact element is incorporated by one or more glow sections (22, 30).
5. Glowing device according to one of the preceding Claims, **characterised by** at least one guide means such as a diverting roller or camming roller, which do not act as a contact element under pre-determined conditions, so that the strands (14) can be transported through the glowing device (10) along pre-determined sections of the transport path (12) without an electric current flowing through the strands (14) along these said sections.
6. Glowing device according to one of the preceding Claims, **characterised in that** the last draw stone (18) of the cold forming means (16) in the direction of material flow is an end stone.
7. Glowing device according to one of the preceding Claims, **characterised in that** at least one pre-determined section of the transport path (12) consists of a cooling section, within which the strands (14) can be cooled.
8. Glowing device according to Claim 7, **characterised in that** the strands (14) are moved by means of a cooling medium which is preferably an oil (34), and most preferably a thin oil (34), within the cooling section.
9. Glowing device according to one of the Claims 7

and 8, **characterised by** a scraper means which can remove a cooling medium from the surface of the strands (14), and which especially incorporates a draw stone (36), whereby the said scraper means is preferably positioned in such a way that the same is cooled and/or lubricated by the cooling medium.

10. Glowing device according to one of the preceding Claims, **characterised in that** the strands (14) are moved by means of a shield gas (20) within at least one pre-determined section of the transport path (12).
11. Glowing device according to one of the preceding Claims, **characterised in that** the transport path (12) of the strands (14) extends through a cold forming means (16) as well as a cooling section, whereby a section of the transport path (12) which is located between this cold forming means (16) and this cooling section is equipped with a shield gas (20), and whereby a glow section (22, 30) is positioned upon the transport path (12) between this cold forming means (16) and this cooling section.
12. Glowing device according to one of the preceding Claims, **characterised by** at least one drawing means such as a drawing disc, which can place a load upon the strands (14) to effect that the strands (14) is moved along the transport path (12).
13. Glowing device according to one of the preceding Claims, **characterised in that** at least two, and especially all of the contact discs (24, 26, 32) incorporate a separate drive means.
14. Glowing device according to Claim 13, **characterised by** a steering and/or control means which controls the drive means of the contact discs (24, 26, 32) in such a way that a slipping of the strands (14) is avoided in reaction to length changes of the strands (14).
15. Method for producing a metallic, low-tension strand (14), namely a low-tension strand (14) incorporating aluminium, whereby the strand consists of a metallic wire which incorporates a single-piece cross-sectional surface vertically in relation to its longitudinal axis, or of a bundle of such wires, with the following steps: transporting of a strand (14) along a transport path (12), namely in such a way that the strands (14) contact at least two contact elements within at least one pre-determined section of this transport path (12), which are connected with a voltage source, so that an electrical current flows through a part of these strands (14) between these contact elements during the transport of the strands (14), whereby the material of these contact elements is chosen and/or matched to suit the strand

material in such a way that the same does not become brittle and/or no diffusion occurs between the contact element material and the strand material during the transport of the strands (14) and/or during the flowing of the strands (14) with a current, whereby the flowing of the electrical current through the strands (14) effects that the strands (14) are glowed at low voltage, and the cooling of the strands (14) following the glowing by means of an oil (34), preferably a thin oil, whereby the following step is included: selection of contact elements which incorporate aluminium, and especially an aluminium alloy, in order to subsequently transport an aluminium containing strand (14), so that the strands (14) are glowed at low voltage.

16. Method according to Claim 15, including the following step: scraping of the oil (34) from the strands (14), and especially by means of a draw stone (36).

Revendications

1. Dispositif de recuit pour le traitement de recuit d'une matière métallique en forme de cordon (14), comportant au moins deux éléments de contact, tels que des disques de contact (24, 26, 32) en matériau électriquement conducteur qui sont connectés électriquement à une source de tension et qui reçoivent la matière en cordon (14) de telle sorte que la matière en cordon (14) se déplace par rapport aux éléments de contact et qu'un courant électrique circule entre les éléments de contact à travers la matière en cordon (14), la matière en cordon étant un fil métallique qui présente une surface de section transversale d'un seul tenant perpendiculairement à son axe longitudinal ou bien un faisceau de tels fils métalliques, **caractérisé en ce que** le matériau de l'au moins des éléments de contact est constitué de métal ou d'un alliage métallique qui est accordé par rapport au matériau de la matière en cordon (14) de telle sorte que pratiquement aucun matériau de la matière en cordon (14) ne diffuse dans l'élément de contact, la matière en cordon étant un alliage d'aluminium ou le matériau de la matière en cordon étant un métal léger, à savoir de l'aluminium, et le matériau de l'élément de contact est réalisé à partir de ce métal léger, à savoir de l'aluminium, ou à partir d'un alliage de ce métal léger, à savoir un alliage d'aluminium, le dispositif de recuit comprenant une installation de mise en forme à froid (16) dans laquelle la matière en cordon peut être mise en forme à froid et qui, en direction de flux de matériau, est agencé en amont d'une ligne de recuit, et cette installation de mise en forme à froid (16) comprend au moins une filière (18).
2. Dispositif de recuit selon la revendication 1, **carac-**

térisé en ce que la matière en cordon (14) peut être déplacée sur une voie de transport prédéterminée (12) à travers le dispositif de recuit (10).

3. Dispositif de recuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de contact qui peuvent être reliés par la matière en cordon (14) de telle sorte qu'un courant électrique circule entre ces éléments de contact à travers la matière en cordon (14) sont fabriqués sensiblement du même matériau. 5
4. Dispositif de recuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une pluralité de lignes de recuit (22, 30), une ligne de recuit (22, 30) comprenant au moins deux éléments de contact susceptibles de recevoir une matière en cordon (14), de sorte qu'un courant électrique peut circuler à travers la matière en cordon (14) entre ces deux éléments de contact pendant le mouvement de la matière en cordon (14), et un élément de contact étant entouré par une ou par plusieurs lignes de recuit (22, 30). 10
5. Dispositif de recuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** au moins un moyen de guidage, tel qu'un rouleau de renvoi ou un rouleau cannelé, qui, dans des circonstances prédéterminées, ne fait pas office d'élément de contact, de sorte que la matière en cordon (14) peut être transportée à travers le dispositif de recuit (10) sur des tronçons prédéterminés de la voie de transport (12) sans que la matière en cordon (14) soit traversée par un courant électrique dans ces tronçons. 20
6. Dispositif de recuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la dernière filière (18) en direction de flux de matériau de l'installation de mise en forme à froid (16) est un clavier. 25
7. Dispositif de recuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un tronçon prédéterminé de la voie de transport (12) est un tronçon de refroidissement dans lequel la matière en cordon (14) peut être refroidie. 30
8. Dispositif de recuit selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la matière en cordon (14) est déplacée dans le tronçon de refroidissement à travers un fluide de refroidissement qui est de préférence une huile (34), de façon particulièrement préférée une huile très fluide (34). 35
9. Dispositif de recuit selon l'une des revendications 7 et 8, **caractérisé par** un moyen de raclage qui est susceptible d'enlever un fluide de refroidissement depuis la surface de la matière en cordon (14) et 40

qui comprend en particulier une filière (36), ce moyen de raclage étant de préférence agencé de manière à être refroidi et/ou lubrifié par le fluide de refroidissement.

10. Dispositif de recuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans au moins un tronçon prédéterminé de la voie de transport (12), la matière en cordon (14) est déplacée à travers un gaz protecteur (20). 45
11. Dispositif de recuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la voie de transport (12) de la matière en cordon (14) s'étend à travers une installation de mise en forme à froid (16) ainsi qu'à travers un tronçon de refroidissement, un tronçon de la voie de transport (12) agencé entre cette installation de mise en forme à froid (16) et ce tronçon de refroidissement étant protégé par un gaz protecteur (20) et une ligne de recuit (22, 30) étant agencée sur la voie de transport (12) entre cette installation de mise en forme à froid (16) et ce tronçon de refroidissement. 50
12. Dispositif de recuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** au moins un moyen de tirage, tel qu'un disque de tirage, qui est susceptible de charger la matière en cordon (14) par une force qui a pour effet que la matière en cordon (14) est déplacée sur la voie de transport (12). 55
13. Dispositif de recuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins deux, en particulier tous les disques de contact (24, 26, 32) comprennent un moyen d'entraînement séparé.
14. Dispositif de recuit selon la revendication 13, **caractérisé par** un système de commande et/ou de régulation qui pilote des moyens d'entraînement des disques de contact (24, 26, 32) de telle sorte qu'un patinage de la matière en cordon (14) est évité en prenant en compte des modifications en longueur de la matière en cordon (14).
15. Procédé pour produire une matière en cordon (14) métallique à faible contrainte, à savoir une matière en cordon (14) à faible contrainte qui contient de l'aluminium, la matière en cordon étant un fil métallique qui présente une surface de section transversale d'un seul tenant perpendiculairement à son axe longitudinal ou un faisceau de tels fils métalliques, comprenant les étapes suivantes : le transport de la matière en cordon (14) le long d'une voie de transport (12), et ceci de telle sorte que la matière en cordon (14) se met en contact avec au moins deux éléments de contact au moins sur un tronçon prédéterminé de cette voie de transport (12), éléments qui sont connectés à une source de

tension, de sorte qu'un courant électrique circule à travers une partie de cette matière en cordon (14) entre ces éléments de contact pendant le transport de la matière en cordon (14), le matériau de ces éléments de contact étant choisi de telle sorte et/ou étant adapté au matériau de la matière en cordon de telle sorte que lors du transport de la matière en cordon (14) et/ou pendant que la matière en cordon (14) est traversée par le courant, elle n'est sensiblement pas rendue cassante et/ou il ne se produit pas de diffusion entre le matériau de l'élément de contact et le matériau de la matière en cordon, la circulation du courant électrique à travers la matière en cordon (14) ayant pour effet que la matière en cordon (14) est recuite à faible contrainte, et, après le recuit, le refroidissement de la matière en cordon (14) par une huile (34) qui est de préférence très fluide, et en supplément l'étape suivante : la sélection d'éléments de contact qui contiennent de l'aluminium, en particulier un alliage d'aluminium, afin de transporter ensuite une matière en cordon (14) contenant de l'aluminium, de sorte que la matière en cordon (14) est recuite à faible contrainte.

16. Procédé selon la revendication 15, comprenant l'étape suivante : le raclage de l'huile (34) depuis la matière en cordon (14), à savoir en particulier au moyen d'une filière (36).

30

35

40

45

50

55

