

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 501 392 A1 2006-08-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

- (21) Anmeldenummer: **A 1525/2004** (51) Int. Cl.⁸: **B32B 15/01** (2006.01)
(22) Anmeldetag: **13.09.2004**
(43) Veröffentlicht am: **15.08.2006**

(73) Patentanmelder:

AMAG ROLLING GMBH
A-5282 RANSHOFEN (AT)

(54) **VERBUNDWERKSTOFF AUF ALUMINIUMBASIS FÜR EINEN WÄRMETAUSCHER MIT EINEM GRUNDWERKSTOFF**

(57) Es wird ein Verbundwerkstoff auf Aluminiumbasis für einen Wärmetauscher mit einem Grundwerkstoff aus einer Aluminiumlegierung und mit einem auf den Grundwerkstoff aufplattierten Aluminiumwerkstoff beschrieben, wobei der Grundwerkstoff aus einer aushärtbaren Aluminiumlegierung der Reihe 7000 oder 2000 und der aufplattierte Aluminiumwerkstoff aus unlegiertem Aluminium bestehen.

AT 501 392 A1 2006-08-15

003042

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Spittelwiese 7, A-4020 Linz

~~(33-191) II~~

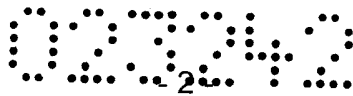
Z u s a m m e n f a s s u n g :

Es wird ein Verbundwerkstoff auf Aluminiumbasis für einen Wärmetauscher mit einem Grundwerkstoff aus einer Aluminiumlegierung und mit einem auf den Grundwerkstoff aufplattierten Aluminiumwerkstoff beschrieben, wobei der Grundwerkstoff aus einer aushärtbaren Aluminiumlegierung der Reihe 7000 oder 2000 und der aufplattierte Aluminiumwerkstoff aus unlegiertem Aluminium bestehen.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Verbundwerkstoff auf Aluminiumbasis für einen Wärmetauscher mit einem Grundwerkstoff aus einer Aluminiumlegierung und mit einem auf den Grundwerkstoff aufplattierten Aluminiumwerkstoff.

Um die Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit von Aluminiumlegierungen der Reihe 3000 bzw. 6000 für einen Wärmetauscher zu verbessern, ist es bekannt (EP 1 090 745 B1), diesen Grundwerkstoff mit einem als Opferanode dienenden Aluminiumwerkstoff der Reihe 7000 zu plattieren. Die gegenüber dem Grundwerkstoff höhere Festigkeit der aushärtbaren Aluminiumlegierung der Reihe 7000 ergibt eine höhere Gesamtfestigkeit des Werkstoffverbundes mit dem Vorteil, daß die Wanddicken der aus diesem Verbundwerkstoff gefertigten Teile eines Wärmetauschers ohne Festigkeitsverlust im Vergleich zu Teilen aus einem nichtplattierten Grundwerkstoff verringert werden können. Da sich der Aluminiumwerkstoff der Reihe 7000 aufgrund des niedrigeren Schmelzpunktes nicht zum Hartlöten eignet, müssen die aus diesem Verbundwerkstoff hergestellten Teile auf der der Plattierung gegenüberliegenden Seite gelötet werden, wobei entweder der Grundwerkstoff auf der der Plattierung gegenüberliegenden Seiten mit einer Hartlotschicht versehen oder mit einem mit einem solchen Hartlot beschichteten Konstruktionsteil verlötet wird. Abgesehen davon, daß dieser bekannte Verbundwerkstoff nur von einer Seite her gelötet werden kann, ergibt sich hinsichtlich einer weiteren Erhöhung der Festigkeit eine Beschränkung durch den Umstand, daß der Grundwerkstoff ein bestimmtes Dickenverhältnis zum aufplattierten Aluminiumwerkstoff nicht unterschreiten darf.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Verbundwerkstoff auf Aluminiumbasis für einen Wärmetauscher der eingangs geschilderten Art so zu verbes-

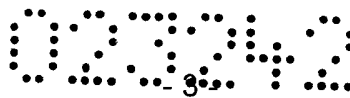


sern, daß aufgrund einer Steigerung der Festigkeit die Wanddicke der aus einem solchen Verbundwerkstoff gefertigten Bauteile verringert werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der Grundwerkstoff aus einer aushärtbaren Aluminiumlegierung der Reihe 7000 oder 2000 und der aufplattierte Aluminiumwerkstoff aus unlegiertem Aluminium bestehen.

Da zufolge dieser Maßnahme der Grundwerkstoff aus einer aushärtbaren Aluminiumlegierung der Reihe 7000 oder 2000 besteht, kann die höhere Festigkeit dieses Werkstoffes genützt und davon abhängig die Wanddicken der daraus gefertigten Bauteile eines Wärmetauschers vermindert werden. Der Einsatz einer aushärtbaren Aluminiumlegierung der Reihe 7000 oder 2000 wird trotz der für ein Hartlöten unzureichenden Temperaturfestigkeit möglich, weil auf diesen Grundwerkstoff unlegiertes Aluminium aufplattiert wird, das einen höheren Schmelzpunkt aufweist und zum Hartlöten geeignet ist. Mit der aufplattierten Schicht aus unlegiertem Aluminium wird somit der Grundwerkstoff aus einer Aluminiumlegierung der Reihe 7000 oder 2000 in einer mit bekannten Verbundwerkstoffen auf Aluminiumbasis vergleichbaren Art für Wärmetauscher einsatzfähig, so daß der Festigkeitsvorteil der Aluminiumlegierungen der Reihe 7000 oder 2000 voll genützt werden kann. Das zum Hartlöten benötigte Hartlot kann in an sich bekannter Weise auf die unlegierte Aluminiumschicht aufplattiert oder dem Bauteil zugeordnet werden, mit dem eine Lötverbindung hergestellt werden soll. Da auch einander gegenüberliegende Seiten des Grundwerkstoffes mit unlegiertem Aluminium plattiert werden können, sind hinsichtlich der Lötbarkeit von aus solchen Verbundwerkstoffen hergestellten Bauteilen keine Beschränkungen in Kauf zu nehmen.

Das aufplattierte, unlegierte Aluminium stellt nicht nur die Eignung des Verbundwerkstoffes zum Hartlöten sicher, sondern dient zugleich als Diffusionssperre zwischen dem Grundwerkstoff und dem Hartlot, so daß die Lötverbindung beeinträchtigende Diffusionswirkungen unterbunden werden. Außerdem verhindert die Schicht aus unlegiertem Aluminium ein frühzeitiges Ausdampfen von Legierungselementen, beispielsweise von Zink, aus dem Grundwerkstoff während des Lötens insbesonde-

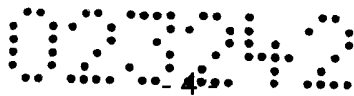


re im Vakuum, was den Lötvorgang und in weiterer Folge die Lötverbindung nachteilig beeinflußt.

Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Verbundwerkstoffes kann einerseits von einem Barren einer Aluminiumlegierung der Reihe 7000 bzw. 2000 und andererseits von einer gewalzten, gerichteten und gesägten Platine aus unlegiertem Aluminium ausgegangen werden, wobei hinsichtlich der Abmessungen des Grundbarrens und der Platine die werkstoff- und verfahrensbedingten Breitungs- und Längungseffekte insbesondere im Hinblick auf die geforderte Plattierschichtdicke des fertigen Werkstoffverbundes zu berücksichtigen sind. So wurden beispielsweise ein Grundbarren aus einer Aluminiumlegierung EN AW-7020 nach DIN EN 573-3 mit max. 0,35 Gew.% Silizium, max. 0,40 Gew.% Eisen, max. 0,20 Gew.% Kupfer, 0,05 bis 0,50 Gew.% Mangan, 1,0 bis 1,4 Gew.% Magnesium, 0,10 bis 0,35 Gew.% Chrom und 4,0 bis 5,0 Gew.% Zink und eine Platine der Legierungsreihe EN AW-1050 mit höchstens 0,5 Gew.% an anderen chemischen Elementen als Aluminium, wie Silizium und Eisen, eingesetzt.

Durch ein Bürsten werden die späteren Berührungsflächen des Grundbarrens und der Platine gereinigt und aufgeraut, bevor die gegenüber dem Grundbarren ausgerichtete Platine in ihrer Lage gegenüber dem Grundbarren durch ein Schweißen fixiert wird. Bei einer beidseitigen Plattierung des Grundbarrens mit unlegiertem Aluminium sind entsprechende Aluminiumplatinen auf gegenüberliegenden Seiten des Grundbarrens vorzusehen. Soll für eine zusätzliche Hartlotschicht gesorgt werden, so ist auf die Aluminiumplatine eine Hartlotplatine aufzusetzen und ebenfalls durch ein Schweißen zu fixieren. Als Hartlot kann z. B. eine Platine aus einer Aluminiumlegierung EN AW-4045 mit 9,0 bis 11,0 Gew.% Silizium, 0,80 Gew.% Eisen, 0,30 Gew.% Kupfer, 0,05 Gew.% Magnesium, 0,05 Gew.% Chrom und 0,10 Gew.% Zink Verwendung finden.

In Abhängigkeit von der jeweiligen Werkstoffkombination werden die Schweißnähte so angebracht, daß beim Plattierwalzen eine Faltenbildung vermieden und gegebenenfalls zwischen dem Grundbarren und der Platine bzw. zwischen den Platinen



eingeschlossene Luft an lokal vorgesehenen Stellen ausgewalzt werden kann. Der in dieser Weise vorbereitete Walzverbund wird anschließend auf Warmwalztemperatur erwärmt, um anschließend den Verbundwerkstoff durch ein Warmwalzen in Form eines Warmbandes herzustellen. Nach einer entsprechenden Abkühlphase wird der Verbundwerkstoff durch weitere Bearbeitungsschritte, beispielsweise durch Kaltwalzen, Recken, Entfetten, Wärmebehandeln, Längsteilen und Ablängen, zum gewünschten Halbzeug verarbeitet.

03342

~~Patentanwälte
Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Spittelwiese 7, A-4020 Linz~~

~~(33 191) II.~~

Patentansprüche:

1. Verbundwerkstoff auf Aluminiumbasis für einen Wärmetauscher mit einem Grundwerkstoff aus einer Aluminiumlegierung und mit einem auf den Grundwerkstoff aufplattierten Aluminiumwerkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundwerkstoff aus einer aushärtbaren Aluminiumlegierung der Reihe 7000 oder 2000 und der aufplattierte Aluminiumwerkstoff aus unlegiertem Aluminium bestehen.
2. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das aufplattierte unlegierte Aluminium eine Hartlotschicht trägt.

~~Linz, am 10. September 2004~~

~~AMAG rolling GmbH
durch:~~

[Handwritten signature]

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : B32B15/01 (2006.1)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B32B, C22C, B23K, C21D, C22F		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, FullText Engl.+Dt.		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 13. September 2004 eingereichten Ansprüchen 1 und 2 erstellt.		
Kategorie ⁷⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 0370211 A2 (VEREINIGTE ALUMINIUM-WERKE AG) 30. Mai 1990 (30.05.1990) <i>gesamtes Dokument, insbes. Anspr. 1 und 2</i> --	1
E	EP 1457616 A1 (ALCAN TECHNOLOGY & MANAGEMENT LTD.) 15. September 2004 (15.09.2004) <i>gesamtes Dokument, insbes. Anspr. 1, 3, 4, 8, 15</i> --	1, 2
A	DE 4442773 A1 (W.C. HERAEUS GMBH) 5. Juni 1996 (05.06.1996) <i>gesamtes Dokument, insbes. Anspr. 1, 2, 9, 11, 13, 14</i> --	1, 2
A	DE 9421182 U1 (W.C. HERAEUS GMBH) 20. Juli 1995 (20.07.1995) <i>gesamtes Dokument, insbes. Anspr. 1, 2, 5</i> ----	1, 2
Datum der Beendigung der Recherche: 30. August 2005 ☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt		
Prüfer(in): Dr. PUSTERER		
⁷⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		