

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 297 903 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

02.04.2003 Patentblatt 2003/14

(51) Int Cl.7: **B05D 7/14**, B05D 3/12

(21) Anmeldenummer: **01810950.4**

(22) Anmeldetag: **28.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:

• **Saur Ehard**
CH-3965 Chippis (CH)

• **Kossak Rainer**
CH 3940 Steg (CH)

(71) Anmelder: **Alcan Technology & Management AG**
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(54) **Verfahren zur Herstellung lackierter Automobil-Karosserieteile aus einer Aluminiumlegierung**

(57) Ein Verfahren zur Herstellung lackierter Automobil-Karosserieteile aus einer Aluminiumlegierung mit 0,3 bis 0,9 Gew.-% Magnesium und 0,5 bis 1,2 Gew.-% Silizium, umfasst die Schritte

- Kaltwalzen eines warmgewalzten Bandes in einem oder mehreren Walzstichen auf eine Zwischendicke,
- Lösungsglühen des auf die Zwischendicke gewalzten Bandes in einem kontinuierlich arbeitenden Banddurchlauf-Glühofen während 10 bis 100 sec bei einer Temperatur von 540 bis 575 °C,
- Abkühlen des lösungsgeglühten Bandes mit einer Abkühlgeschwindigkeit von 20 bis 300 °C/sec auf 200 °C oder weniger,
- Kaltauslagern des auf 200 °C oder weniger abgekühlten Bandes zur Erzielung des Wärmebehandlungszustandes T4,

- Kaltwalzen des kaltausgelagerten Bandes auf Enddicke mit einer Dickenreduktion von 1,5 bis 18 %,
- Aufbringen einer Konversionsschicht auf das auf Enddicke gewalzte Band,
- Aufbringen einer oder mehrerer Lackschichten auf das mit der Konversionsschicht versehene Band,
- Umformen des lackierten Bandes zu den lackierten Automobil-Karosserieteilen.

EP 1 297 903 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung lackierter Automobil-Karosserieteile aus einer Aluminiumlegierung mit 0,3 bis 0,9 Gew.-% Magnesium und 0,5 bis 1,2 Gew.-% Silizium.

[0002] Bei der Herstellung lackierter Automobil-Karosserieteile aus Aluminiumlegierungen ist allgemein bekannt, Karosserieteile aus Blech zunächst in die endgültige Form zu bringen und das fertige Karosserieteil anschliessend, d.h. erst nach der Umformung des Bleches zum Karosserieteil zu lackieren. In einem oder mehreren Schritten erfolgt sodann ein Einbrennen des Lackes bei Temperaturen, die gleichzeitig zu einem Festigkeitsanstieg im Blech führen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein vereinfachtes Verfahren zur Herstellung lackierter Automobil-Karosserieteile aus einer Aluminiumlegierung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welches zum Umformen im lackierten Zustand geeignet ist.

[0004] Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führen die Verfahrensschritte

- Kaltwalzen eines warmgewalzten Bandes in einem oder mehreren Walzstichen auf eine Zwischendicke,
- Lösungsglühen des auf die Zwischendicke gewalzten Bandes in einem kontinuierlich arbeitenden Banddurchlauf-Glühofen während 10 bis 100 sec bei einer Temperatur von 540 bis 575 °C,
- Abkühlen des lösungsgeglühten Bandes mit einer Abkühlgeschwindigkeit von 20 bis 300 °C/sec auf 200 °C oder weniger,
- Kaltauslagern des auf 200 °C oder weniger abgekühlten Bandes zur Erzielung des Wärmebehandlungszustandes T4,
- Kaltwalzen des kaltausgelagerten Bandes auf Enddicke mit einer Dickenreduktion von 1,5 bis 18 %,
- Aufbringen einer Konversionsschicht auf das auf Enddicke gewalzte Band,
- Aufbringen einer oder mehrerer Lackschichten auf das mit der Konversionsschicht versehene Band,
- Umformen des lackierten Bandes zu den lackierten Automobil-Karosserieteilen.

[0005] Der Kern der Erfindung liegt in der Kombination des durch die Kaltauslagerung erzeugten Wärmebehandlungszustandes T4 mit der darauf folgenden, verhältnismässig schwachen Kaltumformung mit einer Dickenabnahme von max. 18%. Dadurch wird sichergestellt, dass das infolge des Lösungsglühens weich gewordene und deshalb auf Oberflächenbeschädigungen aller Art anfällige Band zur Verhinderung derartiger Beschädigungen wieder eine ausreichende Festigkeit aufweist. Gleichzeitig ist der Festigkeitsanstieg im beanspruchten Kaltverformungsbereich derart bemessen, dass einerseits noch genügend Reserve für die Umformung des lackierten Bandes zu den lackierten Auto-

bil-Karosserieteilen verbleibt, andererseits die Festigkeit in den lackierten Karosserieteilen erheblich höher ist als im reinen Zustand T4.

[0006] Das Lösungsglühen des auf die Zwischendicke gewalzten Bandes erfolgt zwingend in einem kontinuierlich arbeitenden Banddurchlauf-Glühofen.

[0007] Unter Konversionsschicht wird hier die bekannte Vorbehandlung von Aluminiumoberflächen wie z.B. Chromatieren oder chromfreie Verfahren verstanden. Mit der Konversionsschicht wird die Haftung der Lackschichten auf der Aluminiumoberfläche entscheidend verbessert.

[0008] In gewissen Fällen kann es sich als vorteilhaft erweisen, das auf Enddicke gewalzte Band vor dem Aufbringen der Konversionsschicht mit einer Oberflächentextur zu versehen. Bei einer mit dem Texturieren der Oberfläche allenfalls durch einen Prägeschritt verursachten Dickenreduktion wäre die beim Kaltwalzen des kaltausgelagerten Bandes auf Enddicke vorgesehene Dickenabnahme zu berücksichtigen, d.h. die totale Dickenreduktion darf den Maximalwert von 18% nicht überschreiten.

[0009] Das Aufbringen einer Oberflächentextur auf das auf Enddicke gewalzte Band erfolgt in zweckmässiger Weise über ein entsprechendes, auf die Oberfläche von Arbeitswalzen aufgebrachtes Rauheitsmuster, welches in einem einzigen Walzvorgang auf das Band übertragen wird. Wie bei jedem Prägevorgang sind die Oberflächentopographien der Arbeitswalze und der damit geprägten Bänder zueinander komplementär, d.h. Spitzen bzw. Erhebungen auf der Walzenoberfläche werden zu Tälern bzw. Vertiefungen in der Bandoberfläche und umgekehrt.

[0010] Zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens geeignete Rauheitsmuster ergeben sich durch Prägen einer Oberflächentextur mit Arbeitswalzen, deren Oberfläche nach den folgenden Verfahren aufgeraut sind:

- Funkenerodierverfahren (EDT-Electrical Discharge Texturing). Beim EDT-Verfahren wird die Walze längs einer Reihe von Elektroden bei gleichzeitiger axialer Oszillation gedreht und dabei die Oberfläche auf eine vorgewählte Rauhtiefe texturiert. Durch die Entladung elektrischer Energie zwischen der Walzenoberfläche und den über eine dielektrische Flüssigkeit getrennten Elektroden werden auf der Walzenoberfläche kleine Krater gebildet. Die Rauheit der Walze kann auf bekannte Weise durch eine Reihe von Maschinen-Parametern eingestellt werden. Das Rauheitsmuster ist eine statistische Verteilung von Spitzen und Tälern. Das EDT-Verfahren ermöglicht die Einstellung von Mittenrauhwerten R_a zwischen 0,5 und 2 µm. Mittenrauhwert und Spitzenzahl sind miteinander weitgehend verknüpft. Für das erfindungsgemässe Verfahren besonders geeignet ist eine Oberflächentextur mit niedriger Rauheit und hoher Spitzenzahl.

- Isomill-Verfahren. Beim Isomill-Verfahren sind in die Oberfläche der Arbeitswalzen in Umfangrichtung und quer dazu in Achsenrichtung oder in einem Winkel von je 45° zur Walzrichtung zur Erzeugung eines im wesentlichen quadratischen Rauheitsmusters Rillen eingraviert. 5
- Millfinish-Verfahren. Beim Millfinish-Verfahren sind in die Oberfläche der Arbeitswalzen in Umfangrichtung feine Rillen eingraviert. Bei Übertragung dieses Rauheitsmusters auf das Blech entsteht die Oberfläche "Millfinish". 10

[0011] Die erwähnten lackierten Automobil-Karosserieteile sind beispielsweise Module, wie Dachmodule für Sonnendächer oder komplette Dächer oder auch andere Komponenten, die aus dem lackierten Band durch eine Kaltumformung in die gewünschte Form gebracht werden. 15

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung lackierter Automobil-Karosserieteile aus einer Aluminiumlegierung mit 0,3 bis 0,9 Gew.-% Magnesium und 0,5 bis 1,2 Gew.-% Silizium, umfassend die Schritte
 - Kaltwalzen eines warmgewalzten Bandes in einem oder mehreren Walzstichen auf eine Zwischendicke, 30
 - Lösungsglühen des auf die Zwischendicke gewalzten Bandes in einem kontinuierlich arbeitenden Banddurchlauf-Glühofen während 10 bis 100 sec bei einer Temperatur von 540 bis 575 °C, 35
 - Abkühlen des lösungsgeglühten Bandes mit einer Abkühlgeschwindigkeit von 20 bis 300 °C/sec auf 200 °C oder weniger,
 - Kaltauslagern des auf 200 °C oder weniger abgekühlten Bandes zur Erzielung des Wärmebehandlungszustandes T4, 40
 - Kaltwalzen des kaltausgelagerten Bandes auf Enddicke mit einer Dickenreduktion von 1,5 bis 18 %, 45
 - Aufbringen einer Konversionsschicht auf das auf Enddicke gewalzte Band,
 - Aufbringen einer oder mehrerer Lackschichten auf das mit der Konversionsschicht versehene Band, 50
 - Umformen des lackierten Bandes zu den lackierten Automobil-Karosserieteilen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das auf Enddicke kaltgewalzte Band als letzten Schritt das Aufbringen einer Oberflächentextur beinhaltet. 55
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächentextur über ein auf die Oberfläche von Arbeitswalzen aufgebrachtes Rauheitsmuster in einem einzigen Walzvorgang auf das Band übertragen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Arbeitswalzen nach dem Funkenerodierverfahren (EDT-Electrical Discharge Texturing) aufgeraut ist.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Oberfläche der Arbeitswalzen in Umfangrichtung und quer dazu in Achsenrichtung oder in einem Winkel von je 45° zur Walzrichtung zur Erzeugung eines im wesentlichen quadratischen Rauheitsmusters (Isomill) Rillen eingraviert sind.
6. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Oberfläche der Arbeitswalzen in Umfangrichtung zur Erzeugung eines Millfinish-Musters Rillen eingraviert sind. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem lackierten Band zugeschnittene Bleche durch Kaltumformen zu den lackierten Automobil-Karosserieteilen geformt werden. 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die lackierten Automobil-Karosserieteile als Module, wie Dachmodule für Sonnendächer oder komplette Dächer verwendet werden.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 81 0950

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.C1.7)
X	MURTHA S J ET AL: "ANISOTROPY EFFECTS IN THE FORMING OF ALUMINUM SHEET" SAE SPECIAL PUBLICATIONS, XX, XX, 1995, Seiten 103-111, XP008005835 ISSN: 0099-5908 * das ganze Dokument *	1-8	B05D7/14 B05D3/12
A	US 6 099 953 A (KOMAI MASAO ET AL) 8. August 2000 (2000-08-08) * Zusammenfassung *		
A	US 5 478 424 A (TIMM JUERGEN ET AL) 26. Dezember 1995 (1995-12-26) * Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 48 * * Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 17 * * Ansprüche 1-4,8,9 *		
A	HUFNAGEL W.: "Aluminium Taschenbuch" 1983, ALUMINIUM VERLAG, DÜSSELDORF XP002212220 * Seite 131 - Seite 133 * * Seite 880; Tabelle 13.7 * * Seite 1016; Tabelle 14.12 *		
A	DATABASE WPI Week 199850 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1998-594990 XP002212221 KINUSHIGE F; SHIMIZU K: "Manufacturing resin-coated aluminium alloy sheet by treating aluminium alloy sheet with silane coupling agent and coating with thermoplastic resin" & WO 98 49360 A (TOYO KOHAN CO LTD), 5. November 1998 (1998-11-05) * Zusammenfassung *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. September 2002	Prüfer Stembrouck, I
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 81 0950

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6099953	A	08-08-2000	AU	1944497 A	17-10-1997
			CA	2250136 A1	02-10-1997
			DE	19781671 T0	29-04-1999
			GB	2329608 A , B	31-03-1999
			WO	9735716 A1	02-10-1997
			JP	3073530 B2	07-08-2000
US 5478424	A	26-12-1995	CH	685346 A5	15-06-1995
			EP	0619351 A1	12-10-1994
			US	5709952 A	20-01-1998
WO 9849360	A	05-11-1998	AU	7080598 A	24-11-1998
			WO	9849360 A1	05-11-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82