(19) **DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK**

PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

Teilweise bestaetigt gemaeß § 6 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461 (11) **1385 60**

Int.Cl.³ 3(51) **C 22 F 1/04**

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP C 22 F/ 2075 25 (22) 29.08.78 (45) 01.06.83
(44) 07.11.79

(71) siehe (72)
(72) ZIES, RUEDIGER,DIPL.-ING.;BOESE, ROLAND,DIPL.-MET.;DD;
(73) siehe (72)
(74) MANFRED BEGER, VEB WALZWERK HETTSTEDT, 4270 HETTSTEDT

(54) **VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG VON AUS GIESSWALZBAND HERGESTELLTEM ALUMINIUMLEGIERUNGSBAND UND -BLECH**

Titel der Erfindung

Verfahren zur Behandlung von aus Giesswalzband hergestelltem Aluminiumlegierungsband und -blech.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Band oder Blech aus Aluminium-Mangan-Legierungen und Aluminium-Mangan-Magnesium-Legierungen, das auf der Basis von Giesswalzband, hergestellt nach dem Doppelwalzen-Giesswalzverfahren erzeugt wurde und das gute Tiefzieheigenschaften aufweist insbesondere fuer die Herstellung von Konservendosen.

Charakteristik der bekannten technischen Loesungen

Zur Herstellung von tiefziehfaehigen Blechen und Baendern ueber konventionelle Strangguss-, Warmwalz- und Kaltwalzanlagen sind Verfahren bekannt, die die Besonderheiten bei der Verarbeitung manganhaltiger Aluminiumlegierungen beruecksichtigen.
Inzwischen gelangen zunehmend moderne oekonomische Giesswalzverfahren zur Anwendung, die neue Halbzeugeigenschaften nach sich ziehen und zu neuen Problemen bei der Weiterverarbeitung fuehren.
Nach dem Stand der Technik werden Verfahren beschrieben, die diese Probleme im Hinblick auf die bessere Verformbarkeit, insbesondere der Tiefziehfaehigkeit, durch eine gezielte Waermebehandlung des Giesswalzbandes selbst oder des leicht vorverformten Giesswalzbandes loesen.

Bei Aluminium-Mangan- und Aluminium-Mangan-Magnesium-Werkstoffen wird tiefziehfaehiges unlackiertes oder lackiertes Band oder Blech dadurch erhalten, dass das Giesswalzband in einem Temperaturbereich von 350 - 650 Grad Celsius geglueht wird, wobei ein Abfall der Giesswalzbandfestigkeit eintritt, der temperaturabhaengig und auch noch im kaltgewalzten Band nachweisbar ist (WP C 22 F/205 897). Die vorgeschlagene Loesung beschreibt, wie auch das Verfestigungsverhalten des Giesswalzbandes beim Kaltwalzen von den Gluehparametern des Giesswalzbandes abhaengig ist, und wie diese Abhaengigkeit auch nach einer kurzzeitigen Erholungsgluehung oder dem Einbrennlackieren noch auf die Entfestigung des Kaltbandes wirkt, wobei nur Temperaturbereiche bis 70 % der Rekristallisationstemperatur betrachtet werden.
In der vorgenannten Schrift wird ferner eine Loesung vorgeschlagen, wie die fuer Aluminium-Mangan-Legierungen infolge einer Rekristallisationsgluehung typische Grobkornbildung ohne die sonst notwendige Heterogenisierungsgluehung des Giesswalzbandes durch teilweise Substitution des Mangans durch Magnesium unterdrueckt werden kann.

Das beschriebene Verfahren hat die Verarbeitung von Aluminium-Mangan- und Aluminium-Mangan-Magnesium-Legierungsbaendern und -blechen, hergestellt aus Giesswalzband, zu tiefgezogenen Produkten, vorzugsweise Konservendosen, ermoeglicht, setzt jedoch eine Gluehung des Giesswalzbandes bzw. des leicht vorverformten Giesswalzbandes voraus, welche auf Grund ihrer hohen Gluehtemperaturen und langen Gluehzeiten energieintensiv und damit kostenaufwendig ist.
Ein weiterer Mangel besteht darin, dass das Einstellen bestimmter, fuer das Tiefziehen geeigneter mechanischer Eigenschaftswerte im Fertigband, vorzugsweise Konservendosenlackband, nur durch sorgfaeltige Abstimmung verschiedener technologischer Stufen, wie Gluehbehandlungen und Kaltwalzungen, moeglich ist.
Ferner wird nach der beschriebenen Loesung keine Moeglichkeit gezeigt, wie hoehermanganhaltige Aluminiumlegierungen aus Giesswalzband nach Erschoepfung der Verformungsfaehigkeit beim Kaltwalzen ohne Auftreten von Grobkorn zwischengegluehet werden koennen, wenn das Giesswalzband nicht der aufwendigen Hochtem-

peraturgluehung unterzogen werden soll.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Gluehung des Giesswalzbandes durch eine weniger aufwendige Technologie zu umgehen und die mechanischen Eigenschaften fuer das Tiefziehen lackierter Baender in einem groesseren Bereich zu variieren sowie die Kaltwalzbarkeit von Aluminium-Mangan-Legierungen zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Behandlung von aus Giesswalzband hergestelltem Aluminium-Legierungsband zu entwickeln, wonach Aluminium-Mangan- und Aluminium-Mangan-Magnesium-Giesswalzband so zu Kalt- und Lackband verarbeitbar ist, dass es zur Herstellung von Tiefziehteilen, vorzugsweise von Konservendosen, geeignet ist, wobei die aufwendige Gluehbehandlung des Giesswalzbandes zur Herabsetzung der hohen Festigkeiten des Giesswalzbandes und Fertigbandes, die ihre Ursache in der starken Uebersaettigung der Legierungselemente und Beimengungen hat und zur Verbesserung der Tiefziehfaehigkeit des Kalt- und Lackbandes dient, zu umgehen ist, weil mit dieser Gluehung des Giesswalzbandes, der noch weitere Prozesstufen wie Kaltwalzen und Einbrennen des Lackes folgen, nicht alle fuer das Tiefziehen des Fertigbandes erwuenschten Werkstoffzustaende einstellbar sind, wobei nach Erschoepfung der Verformungsfaehigkeit des Kaltbandes dann die in solchen Faellen in der Technik uebliche Rekristallisationsgluehung umgangen werden muss durch Findung einer anderen geeigneten Gluehbehandlung, weil sonst bei Aluminium-Mangan-Legierungen ohne vorausgegangene Heterogenisierungsgluehung des Giesswalzbandes starke Grobkornbildung auftritt.
Es wurde gefunden, dass gute, in einem grossen Bereich variierbare Tiefzieheigenschaften durch eine zweistufige Waermebehandlung des Fertigbandes erreicht werden, wobei es dann nicht mehr notwendig ist, einen bestimmten Gesamtkaltwalzgrad einzustellen.

Die Waermebehandlung besteht dann aus folgenden Schritten:

1. Erholungsgluehung des Kaltbandes bei Enddicke, wobei sich die Gluehtemperatur nach der Legierungszusammensetzung, den gewuenschten Eigenschaften und dem folgenden Einbrennprozess richtet, vorzugsweise aber im Bereich von 50 % bis 97 % der Rekristallisationstemperatur liegt.

2. Einbrennen des Lackes bei an sich bekannten Parametern, die sich nach den Lackeigenschaften und der technischen Auslegung der Anlage richten, wobei 300 Grad Celsius bei der Kurzzeiteinbrennung nicht wesentlich ueberschritten werden.

Es wurde gefunden, dass eine Gluehung des Giesswalzbandes beziehungsweise des leicht vorverformten Giesswalzbandes zusaetzlich zu dieser zweistufigen Waermebehandlung die bei der Erholungsgluehung anzuwendenden Gluehparameter beeinflusst, indem sie die Gluehtemperatur beziehungsweise die Gluehzeiten zu niedrigeren Werten verschiebt, eine solche Giesswalzbandgluehung aber fuer die Verbesserung der Tiefziehfaehigkeit keine Vorteile bringt und nur fuer eine Verbesserung der Kaltwalzbarkeit sinnvoll ist.
Es wurde gefunden, dass vorzugsweise fuer geringe und mittlere Tiefziehbeanspruchungen die zweistufige Waermebehandlung des Fertigbandes durch den Lackeinbrennprozess ersetzt werden kann, wenn dieser in einem Temperaturbereich von 70 - 97 % der Rekristallisationstemperatur, vorzugsweise ueber 300 Grad Celsius, ablaeuft.

Es wurde gefunden, dass es bei Kaltband aus Giesswalzband, das wegen der Spezifik des Giesswalzprozesses wesentlich hoehere Rekristallisationstemperaturen aufweist als andere, konventionell hergestellte Aluminiumlegierungen, schwierig ist, diese Temperaturen beim herkoemmlichen Lackeinbrennprozess zu erreichen.
Es wurde gefunden, dass es zweckmaessig ist, den Mangangehalt auf einen noch sinnvollen minimalen Wert, vorzugsweise im Bereich von 0,4 - 0,6 % Mn zu beschraenken, um auch bei Giesswalzband

den angegebenen Temperaturbereich mit den zur Zeit maximal moeglichen Lackeinbrenntemperaturen von 300 Grad Celsius zu erreichen.
Es wurde gefunden, dass durch teilweisen Ersatz des rekristallisationshemmenden Mangans bei den hoehermanganhaltigen Werkstoffen durch Legierungselemente, die die Rekristallisationstemperatur herabsetzen, mit den zur Zeit moeglichen Lackeinbrenntemperaturen der angegebene Temperaturbereich von 70 - 97 % der Rekristallisationstemperatur erreicht und damit ein tiefziehfaehiges Lackband erhalten wird.
Es wurde gefunden, dass bei Erschoepfung der Verformungsfaehigkeit die beim Kaltwalzen uebliche rekristallisierende Zwischengluehung in bestimmten Umfang, vorzugsweise bei Aluminium-Mangan-Legierungen, vorteilhaft durch eine Erholungsgluehung nahe der Rekristallisationstemperatur ersetzbar ist, dadurch die Grobkornbildung vermieden wird, eine vorangehende Gluehung des Giesswalzbandes nicht erforderlich ist und damit fuer das Tiefziehen guenstige Endfestigkeiten im Kaltband einstellbar sind.

Ausfuehrungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand von zwei Ausfuehrungsbeispielen naeher erlaeutert werden.
Bei der Durchfuehrung des erfindungsgemaessen Verfahrens ist es fuer die Herstellung von tiefziehfaehigem Lackband, vorzugsweise fuer Konservendosen, zweckmaessig, dass die Summe der Legierungsgehalte von Mangan und Magnesium 2 % nicht wesentlich uebersteigt, weil sich bei hoeheren Legierungsgehalten Giesswalzbarkeit und Kaltumformbarkeit verschlechtern.
Guenstige Ergebnisse bezueglich Giesswalzen, Kaltwalzen und Tiefziehen werden mit den Legierungen AlMn1 und AlMn0,5Mg0,5 erzielt.

Beispiel 1
Wird zum Beispiel ein 8 mm dickes Giesswalzband der Legierung AlMn1 bis an eine Dicke von 0,25 mm kaltgewalzt, so steigt die Festigkeit des Materials von 135 N/mm^2 auf 286 N/mm^2. Wird dieses Kaltband einem Lackeinbrennprozess von 1 Minute bei maximal

300 Grad Celsius unterzogen, so faellt die Festigkeit lediglich um 5 N/mm^2 ab.
Ein solches Material ist fuer das Tiefziehen von Konservendosen nicht geeignet.
Wird dagegen das 0,25 mm dicke Kaltband erfindungsgemaess bei beispielsweise 285 Grad Celsius/2 h geglueht und anschliessend dem gleichen Einbrennprozess fuer den Lack unterworfen, so faellt die Festigkeit um 66 N/mm^2 auf 220 N/mm^2. Dieses Lackband ist auch fuer das Tiefziehen komplizierterer Dosenformen gut einsetzbar. Durch die Variation der Waermebehandlungstemperaturen und -zeiten ist die Festigkeit des Lackbandes in einem Bereich von 180 - 260 N/mm^2 einstellbar, abhaengig von der geforderten Tiefziehqualitaet.

Beispiel 2
Wurde das Giesswalzband zur Verbesserung der Kaltwalzbarkeit bei 480 Grad Celsius/15 h geglueht und das dann an 0,25 mm Dicke kaltgewalzte Band anschliessend der erfindungsgemaessen Waermebehandlung bei beispielsweise 285 Grad Celsius/2 h kombiniert mit dem Einbrennprozess des Lackes bei 300 Grad Celsius/1 min unterzogen, so betraegt die Lackbandfestigkeit nur noch 214 N/mm^2.

Erfindungsansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von aus Gießwalzband hergestelltem Aluminiumlegierungsband und -blech, vorzugsweise von Aluminium-Mangan- und Aluminium-Mangan-Magnesium-Legierungen zur Erzeugung von tiefziehfähigem Lackband und -blech, dadurch gekennzeichnet, daß das Fertigband einer zweistufigen Wärmebehandlung unterzogen wird, bestehend aus einer Erholungsglühung des Kaltbandes bei Enddicke, vorzugsweise im Bereich von 50 - 97 % der Rekristallisationstemperatur und einem Lackeinbrennprozeß, vorzugsweise bis zu Temperaturen von 300 °C.

2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Stufen der Wärmebehandlung noch eine Kaltverformung erfolgt.

3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor der zweistufigen Wärmebehandlung noch eine Glühung des Gießwalzbandes beziehungsweise des leichtverformten Gießwalzbandes oberhalb 350 Grad Celsius durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweistufige Wärmebehandlung des Fertigbandes durch einen Lackeinbrennprozeß ersetzt werden kann, wenn dieser in einem Temperaturbereich von 70 - 97 % der Rekristallisationstemperatur abläuft, vorzugsweise über 300 Grad Celsius, aber auch unterhalb 300 Grad Celsius, wenn das rekristallisationshemmende Mangan teilweise ersetzt wird durch die Rekristallisationstemperatur herabsetzende Legierungselemente.

5. Verfahren nach Punkt 2, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise bei Aluminium-Mangan-Legierungen die erste Stufe der Wärmebehandlung zwischen den Kaltwalzstichen durchführbar ist, ohne daß anschließend ein Lackeinbrennprozeß erfolgt.