

(19)



(11)

EP 3 640 358 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.2020 Patentblatt 2020/17

(51) Int Cl.:
C22F 1/047^(2006.01) C22C 21/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19196610.0**

(22) Anmeldetag: **11.09.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Achenbach Buschhütten GmbH & Co.
KG
57223 Kreuztal (DE)**

(72) Erfinder: **BARTEN, Dipl.-Ing. (ETH), Axel
57223 Kreuztal (DE)**

(74) Vertreter: **advotec.
Patent- und Rechtsanwälte
Bahnhofstrasse 4
57072 Siegen (DE)**

(30) Priorität: **15.10.2018 DE 102018125521**

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES HOCHFESTEN ALUMINIUM-LEGIERUNGSBLECHS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines hochfesten Aluminium-Legierungsblechs aus einem Ausgangsmaterial aus einer Aluminiumlegierung mit einem Mg-Anteil $\geq 6,2\%$, bei dem das Ausgangsmaterial in einem Warmwalzprozess zu einem Walzmaterial mit einer Warmwalzdicke d_W umgeformt wird, wobei nachfolgend dem Warmwalzprozess in einem Kaltwalz-

prozess das Walzmaterial auf eine Enddicke d gewalzt wird, wobei im Warmwalzprozess innerhalb eines definierten Warmwalztemperaturfensters mehrere Stichabnahmen erfolgen, wobei im Kaltwalzprozess zur Dickenabnahme in einem Kaltwalztemperaturfenster zwischen 20°C und 200°C mehrere Stichabnahmen erfolgen.

EP 3 640 358 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines hochfesten Aluminium-Legierungsblechs aus einem Ausgangsmaterial aus einer Aluminiumlegierung mit einem Magnesiumanteil größer oder gleich 6,2%, bei dem das Ausgangsmaterial in einem Warmwalzprozess zu einem Walzmaterial mit einer Warmwalzdicke d_W umgeformt wird.

[0002] Aus der WO 2005/080619 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines hochfesten Aluminium-Legierungsblechs bekannt, bei dem eine Aluminiumlegierung mit einem Magnesiumanteil von 10 % in einem Warmwalzprozess auf das gewünschte Endmaß gewalzt wird.

[0003] Aluminiumbleche mit einem hohen Magnesiumanteil, die sich insbesondere zur Verwendung als Karosserieblech eignen, erweisen sich wegen der hohen Grundfestigkeit des Ausgangsmaterials in der Walzbearbeitung als anspruchsvoll. Insbesondere erweist es sich als schwierig, im Walzprozess eine weitere gewünschte Steigerung der mechanischen Festigkeitswerte zu erzielen.

[0004] Bei dem bekannten "in-line"-Verfahren wird das Ausgangsmaterial für den Warmwalzprozess in einem Stranggießverfahren hergestellt, wobei das Ausgangsmaterial eine Dicke von 8 mm aufweist, die mit einmaliger Stichabnahme auf ein Endmaß von 0,9 mm reduziert wird. Zur Erzielung ausreichender Festigkeitswerte ist es bei dem bekannten Verfahren notwendig, im Anschluss an den Warmwalzprozess eine Rekristallisationsglühung mit anschließender Abschreckung vorzunehmen, um somit Festigkeitswerte mit einer Streckgrenze von etwa 220 MPa und einer Bruchgrenze von etwa 400 MPa erzielen zu können.

[0005] Das in der WO 2005/080619 A1 beschriebene Verfahren soll die bekannten Walzverfahren ersetzen, bei denen ausgehend von einem als Bramme ausgebildeten Ausgangsmaterial zunächst ein Warmwalzprozess durchgeführt wird, in dem das Ausgangsmaterial auf eine für den nachfolgenden Kaltwalzprozess geeignete Dicke reduziert wird und das gewünschte Endmaß des Blechmaterials nachfolgend im Kaltwalzprozess erzeugt wird.

[0006] An diesem "zweistufigen", also einen Warmwalzprozess und einen nachfolgenden Kaltwalzprozess aufweisenden Verfahren wird es als nachteilig empfunden, dass zwischen dem Warmwalzprozess und dem Kaltwalzprozess eine Zwischenglühung und darüber hinaus häufig noch eine thermische Nachbehandlung erforderlich ist, um Bleche mit der gewünschten Qualität zu erhalten.

[0007] Gegenüber dem "zweistufigen" Verfahren wird in dem beschriebenen In-Line-Verfahren der besondere Vorteil einer kurzen Produktionszeit für die Herstellung von Blechen, insbesondere hochfesten Aluminium-Legierungsblechen mit einem hohen Magnesium-Anteil, gesehen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe

zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Aluminium-Legierungsblechen aus einer hochfesten Aluminiumlegierung vorzuschlagen, dass einerseits verkürzte Produktionszeiten sowie auch andererseits die Herstellung der Aluminiumbleche mit hohen mechanischen Festigkeitswerten ermöglicht.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe weist das erfindungsgemäße Verfahren die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

[0010] Im Gegensatz zu dem für die Herstellung eines hochfesten Aluminium-Legierungsblechs mit einem hohen Magnesiumanteil in einem In-Line-Verfahren, wie in der WO 2005/080619 A1 beschrieben, ermöglicht es die Einhaltung definierter Temperaturfenster für den Warmwalzprozess und den Kaltwalzprozess das "zweistufige" Walzverfahren auch für die Herstellung von in Bezug auf den Magnesiumanteil hochlegierten Aluminiumblechen zu verwenden, so dass auf die in dem Kaltwalzprozess erfolgende und sich auf die mechanische Festigkeit des Aluminiumblechs positiv auswirkende Kaltverfestigung nicht verzichtet werden muss, um die Herstellung von Aluminiumblechen in einer vergleichsweise kurzen Produktionszeit zu ermöglichen.

[0011] Aufgrund der erfindungsgemäßen Temperaturfenster erweist sich einerseits eine Zwischenglühung als überflüssig, andererseits wird trotz des hohen Magnesiumanteils eine Kaltverfestigung erreicht, ohne dass damit qualitätsmindernde Effekte, wie beispielsweise die Ausbildung von Kantenrissen einhergeht oder dass diese zumindest nur in einem geringfügigen Umfang auftreten.

[0012] Im Ergebnis ermöglicht somit das erfindungsgemäße Verfahren eine Herstellung von hochfesten Aluminium-Legierungsblechen, also insbesondere von Blechen, deren Material ein Magnesiumanteil von 6,2 % oder mehr aufweist, ohne dabei auf die durch den Kaltwalzprozess erzielte und sich positiv auf die mechanischen Festigkeitswerte des Endprodukts auswirkende Kaltverfestigung verzichten zu müssen.

[0013] Dieser vorteilhafte Effekt wird insbesondere dadurch ermöglicht, dass im Warmwalzprozess innerhalb eines Warmwalztemperaturfensters mehrere Stichabnahmen erfolgen, derart, dass das ΔT zwischen der Eingangstemperatur und der Ausgangstemperatur des Warmwalzprozesses kleiner als 120°C ist, wobei die Eingangstemperatur kleiner 500°C ist.

[0014] Erfindungsgemäß erfolgen im Kaltwalzprozess mehrere Stichabnahmen in einem Kaltwalztemperaturfenster zur Dickenabnahme zwischen 20°C und 200°C. Vorzugsweise ist das ΔT der Aufwärmung zwischen der Eingangstemperatur des Walzmaterials und der Ausgangstemperatur des Walzmaterials kleiner als 120°C, wobei die Eingangstemperatur kleiner als 50°C ist.

[0015] Bei den durchgeführten Versuchen betreffend das erfindungsgemäße Verfahren hat sich gezeigt, dass der Höhe der Warmwalzeingangstemperatur in Abhängigkeit von dem Magnesiumgehalt des Ausgangsmaterials eine besondere Bedeutung zukommt, wobei es sich

als besonders vorteilhaft herausgestellt hat, wenn bei einem Ausgangsmaterial mit einem Magnesiumgehalt von 6,2% bis kleiner 7% die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 460 °C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 350 °C gewählt wird. Vorzugsweise ist die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 440 °C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 400 °C.

[0016] Bei einem Ausgangsmaterial mit einem Magnesiumgehalt größer gleich 7% bis kleiner 8 % ist es hingegen vorteilhaft, wenn die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 440 °C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 350 °C ist. Vorzugsweise ist die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 420 °C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 380 °C.

[0017] Wenn die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 420 °C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 350 °C ist, können bei einem Ausgangsmaterial mit einem Magnesiumgehalt größer gleich 8 % bis kleiner 9 % in Kombination mit dem erfindungsgemäß durchgeführten Kaltwalzschrift besonders gute Ergebnisse hinsichtlich der mechanischen Festigkeitswerte und der Umformbarkeit des Endprodukts erzielt werden. Vorzugsweise ist die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 410 °C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 360 °C.

[0018] Bei einem Ausgangsmaterial mit einem Magnesiumgehalt von größer gleich 9 % ist es vorteilhaft, wenn die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 400 °C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 350 °C ist. Vorzugsweise ist die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 390 °C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 360 °C.

[0019] Besonders gute Ergebnisse hinsichtlich der mechanischen Festigkeitswerte bzw. der Umformbarkeit (Dehnung) des Endprodukts können erzielt werden, wenn zumindest eine von mehreren im Kaltwalzprozess durchgeführten Stichabnahmen mit einem ΔT_{Stich} zwischen der Eingangstemperatur des Walzmaterials und der Ausgangstemperatur des Walzmaterials kleiner als 20 °C erfolgt.

[0020] Insbesondere dann, wenn das ΔT_{Stich} zwischen der Eingangstemperatur des Walzmaterials und der Ausgangstemperatur des Walzmaterials kleiner als 10 °C ist, erfolgt eine quasi-isotherme Stichabnahme. Dabei erweist es sich in jedem Fall als vorteilhaft, wenn die Eingangstemperatur des Walzmaterials größer als 80 °C und kleiner als 120 °C ist.

[0021] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn der Kaltwalzprozess mit zusätzlicher Scherbeanspruchung des Walzmaterials erfolgt, wobei die Scherkräfte in Abhängigkeit von der Walzkraft rechnerisch ermittelt und als Leitwert der Prozesssteuerung dienen.

[0022] Hierbei hat es sich insbesondere als vorteilhaft im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erwiesen, wenn der Kaltwalzprozess in einem asymmetrischen Walzgerüst erfolgt, wobei die durch ihren Abstand den Walzspalt definierenden, einander gegenüberliegenden Arbeitswalzen einen unterschiedlichen

Durchmesser aufweisen. Damit ergeben sich unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten im Kontaktbereich der Arbeitswalzen mit dem Walzmaterial, so dass zusätzlich zu der über einen Haspel in das Walzmaterial eingebrachten Bandzugkraft eine asymmetrische Schubkraftverteilung im Bereich des Walzspaltes im Walzmaterial erzeugt wird. Hierdurch können insbesondere die über das Walzgerüst, also die Arbeitswalzen in das Walzmaterial einzubringenden Walzkkräfte bzw. Walzmoment reduziert werden, was wiederum einen positiven Effekt auf die Dimensionierung des Walzgerüsts hat.

[0023] Hierbei hat es sich insbesondere als vorteilhaft im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erwiesen, wenn zur Reduktion der erforderlichen Walzkraft bzw. des Walzmomentes die von einem Haspel auf das Walzmaterial aufgebrauchte Bandzugkraft in Abhängigkeit von der Eintrittsdicke des Walzmaterials in das Kaltwalzgerüst gewählt wird.

[0024] Vorzugsweise wird die Bandzugkraft in Abhängigkeit von Materialdaten des Walzmaterials rechnerisch ermittelt und dient als Leitwert der Prozesssteuerung.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, wobei als ein Ausgangsmaterial eine Aluminiumlegierung mit einem Mangananteil von 6,5 % gewählt wurde, die im Übrigen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung der in der EP 2 677 049 A1 offenbarten Aluminiumlegierung entspricht.

[0026] In dem Versuch wurde als Ausgangsmaterial eine Bramme aus der vorgenannten AlMg 6,5-Legierung mit einer Dicke von 325 mm auf eine Warmwalzdicke von 6 mm gewalzt, wobei die Dickenabnahme von 325 mm auf 6 mm in 23 Stichen erfolgte, wobei die Eingangstemperatur des Walzmaterials 480 °C und die Ausgangstemperatur des Walzmaterials am Ende des Warmwalzschriftes 378 °C betrug. Der erreichte Warmwalzumformgrad φ_m betrug 3,9.

[0027] Nach einer Abkühlung auf Raumtemperatur erfolgt der Kaltwalzschrift mit insgesamt 6 Stichen, wobei ausgehend von der Eingangstemperatur $T_E = 20$ °C am Ende der unmittelbar einander nachfolgend durchgeführten Kaltwalzschrift eine Ausgangstemperatur $T_A = 154$ °C erreicht wurde. Der bei der Dickenabnahme von 6 mm auf 1 mm Enddicke erreichte Umformgrad φ betrug 1,8.

[0028] Die Ermittlung der Festigkeitswerte des derart hergestellten Aluminiumblechs erfolgt unmittelbar nach Beendigung des Kaltwalzschriftes und Abkühlung des Blechmaterials auf Raumtemperatur. Hierbei ergab sich für das Blechmaterial eine Streckgrenze von 465 MPa und eine Bruchgrenze von 517 MPa.

[0029] Diese hohen durch die Kaltverfestigung erzielten Festigkeitswerte ermöglichen es, dass eine für den jeweiligen Einsatzzweck des hergestellten Aluminiumblechs ausreichende Festigkeit bereits bei sehr viel geringen Umformgraden erreichbar ist, so dass für eine nachfolgende Umformtechnik, also etwa einen Tiefziehvorgang, eine ausreichende Restdehnung zur Verfügung steht, ohne dass die Gefahr der Ausbildung von Fehl-

stellen oder Rissen im Blechmaterial besteht oder zumindest erheblich reduziert wird. Diese vorteilhafte Eigenschaft des derart hergestellten Aluminiumblechs lässt sich insbesondere bei der Herstellung von Gehäusen oder Karosserieteilen aus einem hochfesten Aluminiumblech nutzen.

[0030] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wurde im Anschluss an den wie vorstehend ausgeführten Warmwalzschritt der Kaltwalzschritt mit einer Dickenabnahme von 6 mm auf 1 mm modifiziert derart ausgeführt, dass die ersten 4 Stiche ausgehend von einer Eingangstemperatur $T_E = 20^\circ\text{C}$ unmittelbar einander nachfolgend ausgeführt wurden, wobei am Ende des vierten Stiches eine Ausgangstemperatur T_A von 150°C erreicht wurde und anschließend der Kaltwalzschritt für 1 Stunde, 45 Minuten zur Abkühlung des Walzmaterials auf eine Temperatur von $T_E = 108^\circ\text{C}$ unterbrochen wurde, um erst anschließend die beiden weiteren Stiche bis zur Dickenabnahme auf 1 mm mit einer Endtemperatur von $T_E = 112^\circ\text{C}$ durchzuführen.

[0031] Die anschließend nach einer Abkühlung auf Raumtemperatur durchgeführte Materialprüfung ergab eine Streckgrenze von 483 MPa und eine Bruchgrenze von 536 MPa.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines hochfesten Aluminium-Legierungsblechs aus einem Ausgangsmaterial aus einer Aluminiumlegierung mit einem Mg-Anteil $\geq 6,2\%$, bei dem das Ausgangsmaterial in einem Warmwalzprozess zu einem Walzmaterial mit einer Warmwalzdicke d_W umgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** nachfolgend dem Warmwalzprozess in einem Kaltwalzprozess das Walzmaterial auf eine Enddicke d gewalzt wird, wobei im Warmwalzprozess innerhalb eines definierten Warmwalztemperaturfensters mehrere Stichabnahmen erfolgen, wobei im Kaltwalzprozess zur Dickenabnahme in einem Kaltwalztemperaturfenster zwischen 20°C und 200°C mehrere Stichabnahmen erfolgen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Ausgangsmaterial mit einem Mg-Gehalt von $6,2\%$ bis kleiner 7% die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 460°C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 350°C ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 440°C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 400°C ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Ausgangsmaterial mit einem Mg-Gehalt größer gleich 7% bis kleiner 8% die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 440°C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 350°C ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 420°C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 380°C ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Ausgangsmaterial mit einem Mg-Gehalt größer gleich 8% bis kleiner 9% die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 420°C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 350°C ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 410°C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 360°C ist.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Ausgangsmaterial mit einem Magnesiumgehalt von größer gleich 9% die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 400°C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 350°C ist.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warmwalzeingangstemperatur kleiner als 390°C und die Warmwalzausgangstemperatur größer als 360°C ist.
10. Verfahren nach Anspruch einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine von mehreren im Kaltwalzprozess durchgeführten Stichabnahmen mit einem ΔT zwischen der Eingangstemperatur des Walzmaterials und der Ausgangstemperatur des Walzmaterials kleiner als 20°C erfolgt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ΔT zwischen der Eingangstemperatur des Walzmaterials und der Ausgangstemperatur des Walzmaterials kleiner als 10°C ist.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Eingangstemperatur des Walzmaterials größer als 80°C und kleiner als 120°C ist.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Kaltwalzprozess mit zusätzlicher Scherbeanspruchung des Walzmaterials erfolgt, wobei die Scherkräfte in Abhängigkeit von der Walzkraft rechnerisch ermittelt und als Leitwert der Prozesssteuerung dienen. 5
10
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Kaltwalzprozess in einem asymmetrischen Walzgerüst erfolgt. 15
15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zur Reduktion der erforderlichen Walzkraft die von einem Haspel auf das Walzmaterial aufgebrachte Bandzugkraft in Abhängigkeit von der Eintrittsdicke des Walzmaterials in das Kaltwalzgerüst gewählt wird. 20
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bandzugkraft in Abhängigkeit von Materialdaten des Walzmaterials rechnerisch ermittelt und als Leitwert der Prozesssteuerung dient. 25
30

35

40

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 6610

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2018/025769 A1 (UACJ CORP [JP]; FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP]) 8. Februar 2018 (2018-02-08)	1-12,15,16	INV. C22F1/047 C22C21/06
A	* Zusammenfassung *	13,14	
X,P	& US 2019/172487 A1 (KITAWAKI KOTARO [JP] ET AL) 6. Juni 2019 (2019-06-06) * Absätze [0087] - [0089], [0109]; Tabelle 1 *	1-12,15,16	

X	EP 0 599 696 A1 (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP]; KAWASAKI STEEL CO [JP]) 1. Juni 1994 (1994-06-01)	1-12,15,16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C22F C22C
A	* Seite 5, Zeile 49 - Seite 6, Zeile 28; Tabelle 1 *	13,14	
A	US 3 556 872 A (JAGACIAK GEORGE J) 19. Januar 1971 (1971-01-19) * Beispiele 1,3 *	1-16	
A	US 5 516 374 A (HABU TETSUSHI [JP] ET AL) 14. Mai 1996 (1996-05-14) * Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 6; Tabellen 1,2 *	1-16	

2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. März 2020	Prüfer González Junquera, J
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 19 19 6610

5 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.

06-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2018025769 A1	08-02-2018	CN 109563572 A JP WO2018025769 A1 US 2019172487 A1 WO 2018025769 A1	02-04-2019 30-05-2019 06-06-2019 08-02-2018
20	EP 0599696 A1	01-06-1994	CA 2103182 A1 DE 69303461 D1 DE 69303461 T2 EP 0599696 A1 KR 940011657 A US 5518558 A	18-05-1994 08-08-1996 28-11-1996 01-06-1994 21-06-1994 21-05-1996
25	US 3556872 A	19-01-1971	KEINE	
30	US 5516374 A	14-05-1996	JP 2818721 B2 JP H06145926 A US 5516374 A	30-10-1998 27-05-1994 14-05-1996
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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

- WO 2005080619 A1 [0002] [0005] [0010]
- EP 2677049 A1 [0025]