



(11) **EP 2 460 596 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.06.2012 Patentblatt 2012/23

(51) Int Cl.:
B21B 1/46 (2006.01) B22D 11/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10193403.2**

(22) Anmeldetag: **02.12.2010**

(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

(71) Anmelder: **Siemens VAI Metals Technologies GmbH**
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
• **Arth, Gregor**
8700, Leoben (AT)

- **Bernhard, Christian**
8793, Trofaiach (AT)
- **Eckerstorfer, Gerald**
4060, Leonding (AT)
- **Hohenbichler, Gerald**
4484, Kronstorf (AT)
- **Linzer, Bernd**
4020, Linz (AT)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens Aktiengesellschaft
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung von hochfestem, niedrig legiertem Stahl mit Kupfer**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von hochfestem, niedrig legiertem Stahl unter Beigabe von Kupfer

Um die Ausbildung eines zweiten Duktilitätsminimums des Stahls zu reduzieren, ist vorgesehen, dass der Stahl auf einen Kupfergehalt von 0,05% bis zu 0,5%, insbesondere im Bereich von 0,15% bis 0,35%, gebracht wird und anschließend in einer Strang- oder Bandgießanlage in einen Strang bzw. ein Band mit einer maxima-

len Dicke von 130 mm gegossen und erstarrt wird, wobei die Gießgeschwindigkeit mindestens 4,5 m/min, bevorzugt mindestens 5 m/min, beträgt und der Strang bzw. das Band anschließend durch Endloswalzen oder Semi-Endloswalzen in weniger als 5,8 min, insbesondere weniger als 4,5 min, auf die gewünschte Enddicke gewalzt wird

EP 2 460 596 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verfahren zur Herstellung von hochfestem, niedrig legiertem Stahl unter Beigabe von Kupfer.

[0002] Hochfester, niedrig legierter Stahl wird aufgrund seiner englischen Bezeichnung "high-strength low-alloy steel" auch als HSLA Stahl bezeichnet. HSLA Stahl bietet bessere mechanische und Verarbeitungseigenschaften als C-legierter Stahl gleicher Festigkeit. HSLA Stahl hat einen Kohlenstoffgehalt von 0,05 bis 0,25 Gewichts% und enthält bis zu 2 Gewichts% Mangan und geringe Anteile an anderen Legierungselementen wie Kupfer, Nickel, Niob, Stickstoff, Vanadium, Chrom, Molybdän, Titan, Kalzium, seltene Erden oder Zirkon. Die Streckfestigkeit liegt zwischen 250-590 MPa und kann sogar bis 700 MPa gehen.

[0003] Die Legierungselemente Niob, Titan und Vanadium sind für eine bestimmte Festigkeit des Stahls notwendig, machen aber trotz ihres geringen (und je nach Stahlsorte anderen) Anteils einen großen Anteil an den Kosten des Stahls aus. Deshalb gab und gibt es Versuche, den Einsatz dieser Legierungselemente zu verringern.

STAND DER TECHNIK

[0004] Es ist bereits bekannt, zur Reduktion der teuren Legierungselemente bei HSLA Stahl Kupfer zuzusetzen, siehe etwa die veröffentlichte Patentanmeldung JP 2009-280902 A. Dort wird die Zugabe von Kupfer im Ausmaß von 1 bis 2% für die Streckfestigkeit angeregt, siehe etwa Absatz 22 der englischen Maschinenübersetzung. Der Anteil von Niob liegt im Bereich von 0,01-0,05%, der Anteil von Vanadium bei 0,01 bis 0,1% und der Anteil von Titan bei 0,01-0,03%.

[0005] Kupfer in diesen Mengen hat die Eigenschaft, eine Ausscheidung von Partikeln zu erzeugen, welche im Temperaturbereich der Umformung und Erwärmung stabil sind und eine Korngrößenverteilung besitzen, die Kornwachstum verhindert und dadurch gleichzeitig eine Festigkeitssteigerung im Stahl bzw. im fertigen Stahlband oder Stahlblech bewirken.

[0006] Kupfer ist bei bestimmten Herstellungsverfahren von Stahl oft bereits im Stahl enthalten, etwa, wenn niederwertiger Schrott mit hohem Kupferanteil im Lichtbogenofen eingesetzt wird.

[0007] Kupfer hat aber den Nachteil, dass es vor allem in Verbindung mit Schwefel zur Ausbildung eines zweiten Duktilitätsminimums des Stahls führen kann, welches durch Rissbildungen bei der Umformung in der Walzstraße, etwa in Form von Kantenrissen, in Erscheinung tritt. Dieses Phänomen ist mit Anreicherungsmechanismen verbunden, die vor allem durch langsame Erstarrungsgeschwindigkeiten und lange Aufenthalte des Stahls in Wiedererwärmungsöfen verstärkt werden.

[0008] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, diese Phänomene, die zur Ausbildung eines zweiten Duktilitäts-

tätsminimums führen, zu reduzieren.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst, wonach der Stahl auf einen Kupfergehalt von 0,05% bis zu 0,5%, insbesondere im Bereich von 0,15% bis 0,35%, gebracht wird und anschließend in einer Strang- oder Bandgießanlage in einen Strang bzw. ein Band mit einer maximalen Dicke von 130 mm gegossen und erstarrt wird, wobei die Gießgeschwindigkeit mindestens 4,5 m/min, bevorzugt mindestens 5 m/min, beträgt und der Strang bzw. das Band anschließend durch Endloswalzen oder Semi-Endloswalzen in weniger als 5,8 min, insbesondere weniger als 4,5 min, auf die gewünschte Enddicke gewalzt wird.

[0010] Die Prozentangaben in den Ansprüchen geben den Prozentsatz des Gewichtsanteils wieder.

[0011] Die Dauer des Walzvorganges wird ab dem Ende der Strang- oder Bandgießanlage gemessen, wenn also der gegossene Strang oder das gegossene Band die letzte Führungseinrichtung (meist ein Führungsrollenpaar) der Strang- oder Bandgießanlage verlassen hat. Dabei entspricht die Dauer von 5,8 min einer Gießgeschwindigkeit von etwa 3-3,5 m/min, die Dauer von 4,5 min einer Gießgeschwindigkeit von etwa 4,8-5,4 m/min.

[0012] Im Gegensatz zur eingangs genannten JP 2009-280902 A entstehen bei der vorliegenden Erfindung aufgrund des geringeren Kupfergehalts der Legierung und des unterschiedlichen Herstellungsverfahrens Ausscheidungen mit etwa 20 nm oder größer. Dies ist zu groß um eine Ausscheidungshärtung herbeizuführen, weil der Effekt bei diesen Größen der Ausscheidungen stark verringert ist, und der gelöste Anteil in der Matrix wird gesenkt. Ausscheidungen im Bereich von 20 nm helfen jedoch sehr wohl bei der Erzeugung eines gleichmäßigen Gefüges mit geringen Korngrößen.

[0013] Bei den Legierungen der JP 2009-280902 A wird Kupfer als den Mischkristall verfestigend und als Beitrag zur

[0014] Ausscheidungshärtung beschrieben. Mit den genannten Gehalten an Kupfer ist mit Schweißproblemen und auch mit Brüchigkeiten zu rechnen.

[0015] Bevorzugt erfolgt das erfindungsgemäße Endloswalzen oder Semi-Endloswalzen in einem zweistufigen Walzwerk, bestehend aus Vorwalzstraße und Fertigwalzstraße.

[0016] Die Dauer des Walzvorganges von weniger als 5,8 min beginnt mit dem Austritt des Strangs bzw. des Bandes aus der Strang- oder Bandgießanlage und endet mit dem Austritt des Stahls, in der Regel als Stahlband, aus dem letzten aktiven (= in Eingriff mit dem Stahl befindlichen) Walzgerüst der Fertigwalzstraße. Unter einer Walzstraße wird die unmittelbare Aneinanderreihung von Walzgerüsten mit jeweils weniger als 7 m, bevorzugt weniger als 6 m, Gerüstabstand verstanden. Weiter voneinander beabstandete Walzgerüste gehören bereits zur nächsten Walzstraße oder sind Einzelgerüste.

[0017] Beim erfindungsgemäßen Verfahren kommt eine Form der Erzeugung von Flachband aus Stahl zur Anwendung, bei welcher der Gießprozess und der Walzprozess gekoppelt sind.

[0018] Der Gießprozess erfolgt in einer Gießanlage, wobei ein aus einer Kokille einer Gießanlage austretender flüssiger Stahlstrang durch eine unmittelbar an die Kokille anschließende Strangführungsvorrichtung hindurchgeführt wird. Diese umfasst mehrere (üblicherweise drei bis fünfzehn) Führungssegmente, wobei jedes Führungssegment ein oder mehrere (üblicherweise drei bis zehn) Paare an vorzugsweise als Strangstützrollen ausgeführten Führungselementen umfasst. Die Stützrollen sind um eine orthogonal zur Transportrichtung des Stranges verlaufende Achse drehbar. Anstelle von Strangstützrollen wäre es auch denkbar, einzelne Führungselemente als statische, z.B. kufenförmige Bauteile auszuführen. Unabhängig von der konkreten Ausführung der Führungselemente sind diese beiderseits der Strangbreitseiten angeordnet, sodass der Strang durch obere und untere Führungselemente-Serien geführt wird.

[0019] Der Strang tritt im Wesentlichen vertikal nach unten aus der Kokille aus und wird in die Horizontale umgelenkt. Die Strangführungsvorrichtung weist daher einen im Wesentlichen über einen Winkelbereich von 90° gekrümmten Verlauf auf.

[0020] Man spricht von "Endloswalzen", wenn eine Gießanlage so mit einer Walzanlage verbunden ist, dass der in der Gießanlage gegossene Strang bzw. das gegossene Band direkt - ohne Abtrennung vom gerade gegossenen Strang- bzw. Bandteil und ohne Zwischenlagerung - in eine Walzanlage geführt und dort auf die Enddicke gewalzt wird. Der Beginn des Strangs bzw. des Bandes kann also schon zu einem Stahlband auf die Enddicke fertig gewalzt sein, während die Gießanlage weiterhin am gleichen Strang bzw. am gleichen Band gießt, also gar kein Ende des Strangs bzw. des Bandes existiert. Man spricht auch von direkt gekoppeltem Betrieb oder Endlos-Betrieb der Gieß- und Walzanlage.

[0021] Beim sogenannten "Semi-Endloswalzen" wird der gegossene Strang nach dem Gießen in Brammen geteilt bzw. werden die Bänder nach dem Gießen geteilt und die abgeteilten Brammen bzw. Bänder werden ohne Zwischenlagerung und Abkühlung auf Umgebungstemperatur der Walzanlage zugeführt. Diese Abtrennung kann so erfolgen, dass der Brammenkopf der vorangehenden Bramme bereits in der nachfolgenden Walzstraße gewalzt wird oder wurde, oder zufolge größerer Abstände vom ersten Walzgerüst noch nicht erfasst ist.

[0022] Der aus der Gießanlage austretende Strang wird in der Regel entzundert, in der Vorwalzstraße vorgewalzt, das dabei entstehende Zwischenband wird in einem Ofen üblicher Weise auf Temperaturen von etwa 1200°C wiedererwärmt und in der Fertigwalzstraße fertig gewalzt. In der Fertigwalzstraße wird in der Regel warm gewalzt, das heißt, dass das Walzgut beim Walzen im Austenitbereich verbleibt. Die Endwalztemperaturen liegen im Bereich von 780-850°C, bevorzugt im Bereich

von 800-830°C.

[0023] Durch das Endloswalzen oder Semi-Endloswalzen wird die Abkühlung des Stahls nach dem Gießvorgang durch die sofortige Weiterverarbeitung in der Vorwalzstraße verhindert. Im Vergleich dazu werden bei herkömmlichen Walzwerken die Brammen nach ihrer Herstellung oftmals gelagert und müssen bereits vor der Vorwalzstraße wiedererwärmt werden. Dies setzt aber die unerwünschten Anreicherungsmechanismen in Gang.

[0024] Zudem wirken sich auch die beim Endlos- bzw. Semi-Endloswalzen auftretenden Dicken der gegossenen Stränge bzw. Brammen oder Bänder von höchstens 130 mm positiv auf unerwünschte Ausscheidungen aus, weil die Kupferpartikel schneller abgeschieden werden und damit auf einen bestimmten, kleinen mittleren Durchmesser beschränkt werden, der vor allem von der Erstarrungsgeschwindigkeit abhängt.

[0025] Versuche an Bandmaterial einer Stranggießanlage haben gezeigt, dass die Kupfer-Ausscheidungen einen Durchmesser von etwa 20-40 nm aufweisen, wenn die Gießgeschwindigkeit zumindest größer als 4,5 m/min eingestellt wird und anschließend in 4,3 min zweistufig (mit jeweils drei bzw. fünf Walzgerüsten) gewalzt wird. Dabei war der Gehalt ausgewählter Legierungselemente wie folgt:

0,3% Kupfer (Cu)

0,025% Niob (Nb)

[0026] Der Größenbereich der Ausscheidungen von 20-40 nm entspricht auch dem durch Mikrolegierungselemente (Titan, Niob) angestrebten Größenbereich der Ausscheidungen, um mikrostrukturbeeinflussende und auch festigkeitssteigernde Wirkung zu haben.

[0027] Bei Abkühlgeschwindigkeiten von 15-90 K/s, bevorzugt von 25-60 K/s, auf eine Temperatur unterhalb 650°C, bevorzugt unterhalb 600°C, insbesondere innerhalb von maximal 35 Sekunden, bevorzugt innerhalb von maximal 15 Sekunden, nach dem Walzen auf die gewünschte Enddicke kann eine Zugfestigkeit von bis zu 925 MPa bzw. eine Streckgrenze von bis zu 700 MPa erzielt werden, wobei die höheren Werte bevorzugt durch rasche Abkühlung (50-90 K/s) unmittelbar nach dem letzten Umformschritt und durch Abkühlung auf weniger als 500°C erreicht werden.

[0028] Das erzielte Raumtemperaturgefüge besteht je nach Kühlstrategie und damit auch Festigkeitsklasse vorrangig aus Ferrit bzw. Perlit und Bainit.

[0029] Vergleichbare HSLA Stähle, die konventionell hergestellt werden, enthalten ca. 0,07% Vanadium, 0,15% Titan und 0,07% Niob.

[0030] Erfindungsgemäß kann daher vorgesehen werden, dass der zugesetzte Anteil von Vanadium (V) im Stahl unter 0,03%, insbesondere unter 0,01% liegt und/oder dass der zugesetzte Anteil von Niob (Nb) im Stahl unter 0,055%, bevorzugt unter 0,045%, besonders bevorzugt unter 0,03% liegt.

[0031] Im Falle einer Stranggießanlage kann vorgesehen sein, dass die gegossene Bramme eine bevorzugte Dicke von 40-130 mm, besonders bevorzugt von 40-105 mm, insbesondere etwa 80 mm aufweist.

[0032] Im Falle einer Bandgießanlage kann vorgesehen sein, dass das gegossene und erstarrte Band eine bevorzugte Dicke von 1-4,5 mm, insbesondere etwa 3 mm aufweist. Sofern nach dem Bandgießen noch gewalzt wird, findet eine Unterteilung in eine Vorwalz- und eine Fertigwalzstraße naturgemäß nicht statt.

[0033] Die Dicke des Zwischenbandes, also des Stahls zwischen Vorwalzstraße und Fertigwalzstraße, beträgt beim erfindungsgemäßen Verfahren vorzugsweise 5-25 mm, bevorzugt 10-18 mm.

[0034] Die Vorwalzstraße sollte zumindest zwei, am besten drei Walzgerüste umfassen, die Fertigwalzstraße zumindest vier, am besten fünf Walzgerüste.

[0035] Die Enddicke des fertig gewalzten Produkts liegt im Bereich von 0,6-12 mm, vorzugsweise 1-6 mm.

[0036] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den Vorteil, dass bei der Stahlerzeugung auch minderwertiger und damit kupferhaltiger Schrott verwendet werden kann und zudem die Zugabe von Legierungselementen, insbesondere Mikrolegierungselementen (Niob, Titan, Vanadium) verringert werden kann.

[0037] Das erfindungsgemäße Verfahren kann für unbeschichtete Bleche für die Automobilindustrie, für elektrolytisch verzinkte Bleche und für feuerverzinkte Bleche im Automobilbereich eingesetzt werden.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0038] Bei der Produktion im Endloswalzverfahren wird in einer Gießmaschine ein Strang gegossen, der ca. 70 - 100mm dick ist. Direkt im Anschluss an die Gießmaschine befinden sich drei Gerüste der Vorwalzstraße, in welchen eine hohe Abnahme der Banddicke des Zwischenbands erzielt wird, auf ca. 15 mm. Daran anschließend ist eine Anlage zur Entzunderung vorgesehen und danach durchläuft das Material einen induktiven Erhitzer und eine fünfgerüstige Fertigwalzstraße, in welcher die Dicke bis auf 0,6 mm reduziert werden kann. Anschließend erfolgt eine Abkühlung des Bandes in der Kühlstrecke, etwa durch Wasserauftrag, zur Einstellung der Materialeigenschaften und nach dieser befindet sich ein Haspel auf welchem das Band zu Bunden gewickelt wird, womit der Produktionsprozess abgeschlossen ist.

[0039] Durch Installation mehrerer Scheren (nach der Vorwalzstraße, vor der Fertigwalzstraße und vor dem Haspel), könnte man das Walzwerk im Einzelstückmodus betreiben, wobei die Zwischenbänder nach der Vorwalzstraße geschnitten werden und einzeln in der Fertigwalzstraße ausgewalzt werden. Beim Endloswalzen werden die auf Enddicke gewalzten Bänder erst vor dem Haspel geschnitten, der Walzbetrieb erfolgt kontinuierlich. Der große Vorteil dieser Anlage ist der geringe Energiebedarf zur Erzeugung des Stahlbands. Während in

konventionellen Warmwalzwerken ca. 2 GJ Energie zur Erzeugung einer Tonne Warmbandes benötigt werden, fällt dieser Wert in einer Anlage zum Endloswalzen oder Semi-Endloswalzen auf bis zu 0,4 GJ pro Tonne Warmband.

[0040] In der Kühlstrecke für das fertig gewalzte Band erfolgt eine Abkühlung von 15-90 K/s, bevorzugt von 25-60 K/s, auf eine Temperatur unterhalb 650°C, bevorzugt unterhalb 600°C, innerhalb von maximal 35 Sekunden, bevorzugt innerhalb von maximal 15 Sekunden, nach dem Walzen auf die gewünschte Enddicke.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von hochfestem, niedrig legiertem Stahl unter Beigabe von Kupfer, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stahl auf einen Kupfergehalt von 0,05% bis zu 0,5%, insbesondere im Bereich von 0,15% bis 0,35%, gebracht wird und anschließend in einer Strang- oder Bandgießanlage in einen Strang bzw. ein Band mit einer maximalen Dicke von 130 mm gegossen und erstarrt wird, wobei die Gießgeschwindigkeit mindestens 4,5 m/min, bevorzugt mindestens 5 m/min, beträgt und der Strang bzw. das Band anschließend durch Endloswalzen oder Semi-Endloswalzen in weniger als 5,8 min, insbesondere weniger als 4,5 min, auf die gewünschte Enddicke gewalzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Endloswalzen oder Semi-Endloswalzen in einem zweistufigen Walzwerk, bestehend aus Vorwalzstraße und Fertigwalzstraße, erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Walzen auf die gewünschte Enddicke eine Kühlung von 15-90 K/s, bevorzugt von 25-60 K/s, auf eine Temperatur unterhalb 650°C, bevorzugt unterhalb 600°C, stattfindet.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlung innerhalb von maximal 35 Sekunden, bevorzugt innerhalb von maximal 15 Sekunden, nach dem Walzen auf die gewünschte Enddicke erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zugesetzte Anteil von Vanadium (V) im Stahl unter 0,03%, insbesondere unter 0,01% liegt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zugesetzte Anteil von Niob (Nb) im Stahl unter 0,055%, bevorzugt unter 0,045%, besonders bevorzugt unter 0,03% liegt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gegossene und erstarrte Strang eine bevorzugte Dicke von 40-130 mm, besonders bevorzugt von 40-105 mm, insbesondere etwa 80 mm aufweist. 5
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gegossene und erstarrte Band eine bevorzugte Dicke von 1-4,5 mm, insbesondere etwa 3 mm aufweist. 10
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des Zwischenbandes 5-25 mm, bevorzugt 10-18 mm beträgt. 15
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorwalzstraße mindestens zwei, vorzugsweise drei Walzgerüste umfasst. 20
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fertigwalzstraße mindestens vier, vorzugsweise fünf Walzgerüste umfasst. 25
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enddicke im Bereich von 0,6-12 mm, vorzugsweise 1-6 mm, liegt. 30

35

40

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 19 3403

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/026497 A1 (ARVEDI GIOVANNI [IT]) 1. April 2004 (2004-04-01) * Seite 11 - Seite 12 *	1-12	INV. B21B1/46 B22D11/06
X	GIOVANNI A: "Achievements of ISP steelmaking technology", IRONMAKING AND STEELMAKING, METALS SOCIETY, LONDON, GB, Bd. 37, Nr. 4, 1. Mai 2010 (2010-05-01), Seiten 251-256, XP002624184, ISSN: 0301-9233, DOI: DOI:10.1179/030192310X12628786049279 * Seite 256 *	1-12	
X	ARVEDI G ET AL: "Arvedi ESP first thin slab endless casting and rolling results", IRONMAKING AND STEELMAKING, METALS SOCIETY, LONDON, GB, Bd. 37, Nr. 4, 1. Mai 2010 (2010-05-01), Seiten 271-275, XP002624183, ISSN: 0301-9233, DOI: DOI:10.1179/030192310X12646889255744 * Seite 274 - Seite 275 *	1-12	
A	DE 100 25 080 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 17. Mai 2001 (2001-05-17) * Ansprüche 1-9 *	1-12	
A	US 2005/199319 A1 (THOMSON BARTON A [CA] ET AL) 15. September 2005 (2005-09-15) * Absatz [0029] - Absatz [0030] *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2011	Prüfer Badcock, Gordon
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 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 19 3403

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.

16-05-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004026497 A1	01-04-2004	AT 335553 T	15-09-2006
		AU 2003265149 A1	08-04-2004
		BR 0307152 A	07-12-2004
		CN 1628002 A	15-06-2005
		DE 60307496 T2	23-08-2007
		DK 1558408 T3	04-12-2006
		EP 1558408 A1	03-08-2005
		ES 2270163 T3	01-04-2007
		KR 20050042260 A	06-05-2005
		PT 1558408 E	31-01-2007
		RU 2320431 C2	27-03-2008
		US 2005155740 A1	21-07-2005
DE 10025080 A1	17-05-2001	KEINE	
US 2005199319 A1	15-09-2005	CA 2460399 A1	10-09-2005

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

- JP 2009280902 A [0004] [0012] [0013]