(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 111 075 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2001 Patentblatt 2001/26

(51) Int Cl.[7]: **C21D 9/52**, C21D 9/573, C21D 8/06

(21) Anmeldenummer: **00126743.4**

(22) Anmeldetag: **06.12.2000**

(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

(30) Priorität: **23.12.1999 DE 19962801**

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
- **Kohlmann, Rainer**
  57078 Siegen (DE)
- **Küppers, Klaus**
  40699 Erkrath (DE)
- **Plociennik, Uwe**
  40882 Ratingen (DE)
- **Meyer, Meiner**
  40699 Erkrath (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Verfahren zum Wärmebehandeln von Draht

(57) Um ein Verfahren zum Wärmebehandeln von Draht, wobei das Walzgut zu Bunden gehaspelt oder gespult oder mittels eines Windungslegers in Windungsform gebracht wird, dahingehend zu verbessern, daß der Draht insgesamt ein gleichmäßiges Gefüge über die Walzlänge erhält sowie bereits vor seiner Weiterverarbeitung vergütet wird, wird vorgeschlagen, daß zum Vergüten des Drahtes bereits das noch langformatige Walzgut unmittelbar aus der Walzhitze kommend auf eine Temperatur unterhalb der Martensitstarttemperatur abgekühlt wird. Zudem betrifft die Erfindung eine Anlage hierzu.

EP 1 111 075 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wärmebehandeln von Draht, wobei das Walzgut zu Bunden gehaspelt oder gespult oder mittels eines Windungslegers in Windungsform gebracht wird. Zudem betrifft die Erfindung eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Zur Herstellung von Draht in Abmessungsbereichen von 5 bis 60 mm Durchmesser wird üblicherweise das langformatiges Walzprodukt nach dem Walzen zu einem Bund gehaspelt - sogenanntes Garret-Haspeln -, zu Bunden aufgespult oder mit Hilfe eines Windungslegers in Windungsform überführt, die Windungen auf Transportrollen oder -ketten abgelegt und am Ende dieser Transporteinrichtung zu einem Bund gesammelt.

[0003] Aufgrund der im Haspel oder in der Spule stattfindenden Abkühlung des Materials treten wegen der unterschiedlichen Abkühlbedingungen innerhalb des Bundes Festigkeitsunterschiede über die Stablänge auf. Diese Festigkeitsunterschiede werden nach bekannten Verfahren entweder in einer nachfolgenden Wärmebehandlung im Bund kompensiert oder nach der Weiterverarbeitung durch ein Vergüten des Endproduktes beseitigt.

[0004] In der DE 28 30 153 A1 ist ein Verfahren zum Wärmebehandeln von zu Ringen gehaspeltem Draht oder Band beschrieben. Das Walzprodukt wird hierzu gehaspelt und in Haspelform abgekühlt. Vor dem Wärmebehandeln wird der Draht oder das Band dann auf die vorgesehene Temperatur, in der Regel (bei Stahl) die Austenitisierungstemperatur, gebracht. Die austenitisierten Ringe werden schließlich unter Erregung zu Resonanzschwingungen gehärtet und anschließend angelassen.

[0005] Insgesamt besteht aber bei derartigen Verfahren nach wie vor das Problem, daß die Abkühlung ungleichmäßig erfolgt und der Draht in der Bundmitte erheblich langsamer abkühlt als am Rand. Dadurch bilden sich an den Drahtwindungen im Inneren des Bundes oder der Wicklung dickere Zunderschichten als an den Randwindungen. Bei dem vor einer Weiterverarbeitung der Drahtprodukte notwendig werdenden Beizprozeß müssen auch die inneren Windungen von den Zunderschichten befreit werden, was mit der Gefahr verbunden ist, daß die äußeren, zunderärmeren Drahtwindungen von der Beizsäure zu stark angegriffen und beschädigt werden.

[0006] Aus der EP 0 849 369 A2 ist ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Draht oder Stabstahl bekannt, bei dem das Walzgut aus der Walzhitze kommend in einem Korb gehaspelt oder mittels eines Windungslegers in Windungen auf ein Förderband abgelegt und am Ende dieses Fördermittels über einen Dorn zu einem Bund gesammelt wird, wobei zur Vermeidung von Schwankungen beim Abkühlen im Haspel oder als Windung und damit verbundenen inhomogenen mechanischen Eigenschaften vorgeschlagen wird, bereits vor dem Wikkeln oder Windungslegen die Kühlung aus der Walzhitze bis in den Umwandlungsbereich zu führen, der durch die Ar_3- bzw. Ar_1-Linie gekennzeichnet ist. Diese Kühlung wird so geregelt, daß die Oberfläche des Walzgutes nicht unterkühlt und somit in den Bereich der Martensitbildung gelangt, um unerwünschte Härteflecken auf der Walzgutoberfläche zu vermeiden. Nach dem aus der EP 0 849 369 A2 bekannten Verfahren soll das Walzgut aus der Austenit-Phase nahezu isothermisch in die Ferrit/Perlit-Phase umwandeln.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Draht sowie eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens der gattungsgemäßen Art bereitzustellen zur Weiterentwicklung bekannter Verfahren und Anlagen, wobei der Draht bereits vor der Weiterverarbeitung zum Endprodukt vergütet wird und insgesamt eine ungleichmäßige Gefügeausbildung über die Walzlänge und damit ungleichmäßige mechanische Eigenschaften vermieden werden.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 10 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung offenbart.

[0009] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß zum Vergüten des Drahtes bereits das noch langformatige, d.h. noch nicht gewickelte, Walzgut unmittelbar aus der Walzhitze kommend auf eine Temperatur unterhalb Martensitstarttemperatur abgekühlt wird. Die Martensitstarttemperatur ist die Temperatur, bei der die Martensitumwandlung einsetzt. Sie wird durch steigende Kohlenstoffgehalte und Legierungszusätze merklich beeinflußt und ist somit von der speziellen Legierungszusammensetzung abhängig. Erst nach dem Vergütungsschritt Abschrecken wird das Walzgut dann gehaspelt, gespult oder in Windungen gelegt. Anschließend erfolgt der Anlaßvorgang des Vergütens.

[0010] Ein Vergütungsprozeß setzt sich bekanntermaßen aus drei Teilschritten zusammen, dem Austenitisieren eines Werkstoffs, d.h. das Auf- und Durchwärmen des Werkstücks und Homogenisierung des Gefüges, dem Abschrecken zur Einstellung eines Härtegefüges sowie dem Anlassen zur Verbesserung der Zähigkeitseigenschaften. Im vorgeschlagenen Verfahren entfällt ein Austenitisieren, da der Draht direkt aus der Walzhitze kommend abgekühlt wird. Es ist erkannt worden, daß es auch möglich ist, den Draht selbst im gehärteten Zustand in Windungen zu legen und dann anzulassen.

[0011] Dies wird insbesondere durch solche Abkühlbedingungen erreicht, daß das Walzgut auf eine Temperatur unterhalb der Martensitstarttemperatur, aber oberhalb Martensitfinishtemperatur gekühlt wird und daß Gefüge noch Restaustenit aufweist. Dann schließt sich der Wickelvorgang an bei oder mit anschließendem isothermischen Halten, vorzugsweise unter Hauben. In

Abhängigkeit von der Haltezeit wird der verbleibende Restaustenit diffusiongesteuert oder bei erneutem beschleunigten Abkühlen in Martensit umwandeln. Durch das Halten kommt es im anfänglich gebildeten Martensit zu Gefügeentspannungen. Wird der Draht nur bis kurz unter die Martensitstarttemperatur gekühlt und dann gewickelt oder in Windungen gelegt, so kann die Umwandlung des Restaustenits in Martensit im Bund erfolgen. Das so gebildete Martensitgefüge ist nicht tetragonal verspannt, wie es bei beschleunigter Abkühlung unter die Martensitfinishtemperatur der Fall wäre. Durch die verzögerte Abkühlung nach dem Erreichen der Martensitstarttemperatur kann der Restkohlenstoff diffundieren und der entstehende Martensit eigenspannungsarm in kubischen Martensit umwandeln. Hierdurch werden Mikroanrisse im Gefüge vermieden, was vor allem die Dauerwechselfestigkeit des Werkstoffs erheblich verbessert, beispielsweise bei dem 50 CrV4.

[0012] Zudem ist es von Vorteil, daß bei Stählen mit voreutektoider Karbidausscheidung - beispielsweise dem 90 MnCrV8 oder X36Mo17 - aufgrund der hohen Abkühlgeschwindigkeit diese Karbidausscheidungen an den Korngrenzen unterdrückt werden. Dadurch wird die Zähigkeit des Werkstoffs deutlich gesteigert. Sollte es dennoch aufgrund eines sehr hohen Ausscheidungspotentials zu Ausscheidungen kommen - beispielsweise bei hohem C-Gehalt -, sind diese Ausscheidungen extrem fein und damit im wesentlichen unschädlich. Grund ist das extrem feine Austenitausgangskorn, das gegenüber dem konventionellen Vergütungsverfahren eine etwa 10-fach größere Kornoberfläche aufweist.

[0013] Vorzugsweise wird der Effekt ausgenutzt, daß der bei der Abkühlung in der Randschicht des langformatigen Walzgutes gebildete Martensit durch die Restwärme im Kern bereits selbstangelassen wird. Der verbleibende Restaustenit wandelt später im Bund zu Martensit um. Auf die vorteilhaften Eigenschaften, insbesondere die reduzierte Gefahr einer Rißbildung, des geringer verspannten Härtegefüges wurde bereits hingewiesen.

[0014] Vorteilhafterweise wird die Abkühlung auf eine Temperatur unterhalb der Martensitstarttemperatur - d. h. das Abschrecken - nach dem Fertigstich im Walzgerüst und vor Beginn der statischen Rekristallisation des Walzgefüges durchgeführt. Hierbei wirkt sich das extrem feine Austenitkom nach dem Fertigstich, wobei die letzten Walzstiche vorzugsweise bei abgesenkten Endwalztemperaturen stattfinden, bereits vorteilhaft auf die Zähigkeitseigenschaften aus.

[0015] Zudem wird vorgeschlagen, daß der beim Walzprozeß entstandene und beim Abkühlen ebenfalls abgeschreckte Sekundärzunder durch erfolgtes Anbrechen beim Wickeln oder Windungslegen bereits mechanisch vor einem sich ggfs. anschließenden Beizvorgang entfernt wird. Das Problem der Zunderbildung im Bund entfällt, da bei dem Abschreckvorgang das Material auf Temperaturen < 400°C gekühlt wird. Bei diesen Temperaturen bildet sich kein Zunder. Damit entfällt der oben beschriebene Nachteil, daß es beim Beizen zum sicheren Entzundern der inneren Windungen zum Überbeizen der Außenwindungen kommen kann.

[0016] Da nach dem vorgeschlagenen Verfahren aus der Walzhitze kommend direkt abgeschreckt wird, werden Randentkohlungen des Drahtmaterials vermieden, die bei einem Wiedererwärmen auf Austenitisiertemperatur und damit notwendigen hohen Ofentemperaturen auftreten und sich negativ auf das Endprodukt auswirken.

[0017] Zudem wird einer mit einem Austenitisieren verbundenen Grobkornbildung entgegengewirkt. Da die Abkühlung bzw. der Abschreckvorgang das Drahtes unmittelbar aus der Walzhitze erfolgt, vorzugsweise vor der statischen Rekristallisation, ist das Austenitkom erheblich kleiner als bei einem Abschrecken nach einem Abkühlen aus der Walzhitze mit Wiedererwärmen auf Austenitisiertemperatur. Die Unterschiede liegen ungefähr zwischen 9-10 ASTM zu 6-7 ASTM jeweiliger Korngröße. Durch das Gefüge mit feinerer Korngröße werden neben den Festigkeitseigenschaften des Werkstoffs auch die Zähigkeitseigenschaften erheblich verbessert.

[0018] Schließlich weist das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren auch umweltschonende Aspekte auf. Stähle für Kaltmassivumformung - mit Bor legiert - werden üblicherweise im Salzbad isotherm umgewandelt, um ein kaltumformbares Gefüge zu erzeugen. Neben dabei auftretenden Festigkeitsschwankungen über die Drahtlänge ist das Salzbad sehr umweltschädlich. Bei Anwendung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens kann auf die Salzbad-Behandlung verzichtet werden, weil die Stahlsorten aus der Walzhitze kommend unter die Martensitstarttemperatur gekühlt werden und anschließend im Bund umwandeln.

[0019] Zudem wird eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens vorgeschlagen mit einem Walzgerüst sowie nachgeordneter Einrichtung zum Haspeln des Walzgutes oder Einrichtung zum Windungslegen neben Fördereinrichtung der Windungen und Sammelstation zu einem Bund mittels eines Dorns, sowie einer Kühlstrekke, die dem Walzgerüst unmittelbar online nachgeordnet ist, zum definierten Abkühlen des langformatigen Walzgutes unterhalb die Martensitstarttemperatur, und einem Anlaßofen, der der Haspeleinrichtung oder Windungslegereinrichtung nachgeordnet ist. Dieser Anlaßofen kann aufgrund des feinkörnigen Gefüges und der noch im Bund vorhandenen Restwärme erheblich kürzer ausfallen als der bei den herkömmlichen Vergütungsverfahren erforderliche.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren findet bevorzugt Anwendung zur Wärmebehandlung des 50 Cr V4 sowie vergütbarer Stähle mit voreutektoider Karbidausscheidung, wie 90 MnCr V8 oder X 36 CrMo 17, oder borhaltiger Stähle mit anschließender Kaltumformung für Federn, Schrauben, Formteilen etc. Gerade die borhaltigen Stähle für die Kaltmassivumformung können nun aus der Walzhitze vergütet werden. Sie weisen

nach dem Kaltumformen ohne ein zusätzliches Vergüten die gewünschte Festigkeit auf.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wärmebehandeln von Draht, wobei das Walzgut zu Bunden gehaspelt oder gespult oder mittels eines Windungslegers in Windungsform gebracht wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Vergüten des Drahtes bereits das noch langformatige Walzgut unmittelbar aus der Walzhitze kommend auf eine Temperatur unterhalb der Martensitstarttemperatur abgekühlt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Walzgut nach dem Abkühlvorgang gehaspelt, gespult oder in Windungen gelegt wird und nachfolgend angelassen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Walzgut auf eine Temperatur kurz unterhalb der Martensitstarttemperatur und oberhalb der Martensitfinish-Temperatur gekühlt wird, so daß das Gefüge noch Restaustenit aufweist, und sich dann der Wickelprozeß anschließt.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Walzgut nach Abkühlen auf eine Temperatur unterhalb der Martensitstarttemperatur unter Hauben geführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der bei der Abkühlung in der Randschicht des langformatigen Walzgutes gebildete Martensit durch die Restwärme im Kern bereits selbstangelassen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abkühlung auf eine Temperatur unterhalb der Martensitstarttemperatur nach dem Fertigstich im Walzgerüst und vor Beginn der statischen Rekristallisation des Walzgefüges durchgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die letzten Walzstiche bzw. der Fertigstich im Walzgerüst zur Einstellung eines feinkörnigen Walzgefüges bei im Verhältnis niedrigen Endwalztemperaturen stattfinden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abkühlung des Walzgutes aus der Walzhitze mittels einer Wasserkühlung vorgenommen wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der beim Walzprozeß entstandene und beim Abkühlen ebenfalls abgeschreckte Sekundärzunder durch erfolgtes Anbrechen beim Wickeln oder Windungslegen bereits mechanisch vor einem sich ggfs. anschließenden Beizvorgang entfernt wird.

10. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem Walzgerüst sowie nachgeordneter Einrichtung zum Haspeln des Walzgutes oder Einrichtung zum Windungslegen neben Fördereinrichtung der Windungen und Sammelstation zu einem Bund mittels eines Dorns,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anlage weiterhin umfaßt:

    eine Kühlstrecke, die dem Walzgerüst unmittelbar nachgeordnet ist, zum definierten Abkühlen des langformatigen Walzgutes unterhalb die Martensitstarttemperatur,
    einen Anlaßofen, der der Haspeleinrichtung oder Windungslegereinrichtung nachgeordnet ist.

11. Anlage nach Anspruch 10,
weiterhin umfassend einen sich an die Kühlstrecke anschließenden Haubenofen.

12. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Herstellung von Drahtprodukten aus vergütbaren Stählen mit voreutektoider Karbidausscheidung, wie 90 MnCr V8 oder X 35 CrMo 17, oder aus borhaltigen Stählen mit anschließender Kaltumformung.

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 6743

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 23 45 738 B (STAHLWERKE PEINE-SALZGITTER) 11. Juli 1974 (1974-07-11) * das ganze Dokument *	1,3,5,8	C21D9/52 C21D9/573 C21D8/06
Y	DE 34 27 557 A (FLORIN STAHL WALZWERK) 28. März 1985 (1985-03-28) * das ganze Dokument *	1-12	
Y	DE 26 12 918 A (FLORIN STAHL WALZWERK) 21. Oktober 1976 (1976-10-21) * Ansprüche *	1-12	
A	EP 0 496 726 A (EVG ENTWICKLUNG VERWERT GES) 29. Juli 1992 (1992-07-29)		
A	DE 15 08 443 A (SCHLOEMANN) 23. Oktober 1969 (1969-10-23)		
A	FR 2 445 858 A (SALZGITTER PEINE STAHLWERKE) 1. August 1980 (1980-08-01)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	BE 840 896 A (CENTRE DE RECHERCHES MÉTALLURGIQUES) 18. Oktober 1976 (1976-10-18) * Anspruch 3 *	4,10,11	C21D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 195 (C-083), 11. Dezember 1981 (1981-12-11) & JP 56 119728 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 19. September 1981 (1981-09-19) * Zusammenfassung *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	5. März 2001	Mollet, G

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 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 00 12 6743

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.

05-03-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2345738 B	11-07-1974	AT 368774 B	10-11-1982
		AT 671374 A	15-02-1978
		BE 819463 A	31-12-1974
		FR 2243260 A	04-04-1975
		GB 1452419 A	13-10-1976
		IT 1021640 B	20-02-1978
		US 4108695 A	22-08-1978
		US 4180418 A	25-12-1979
DE 3427557 A	28-03-1985	DD 231950 A	15-01-1986
DE 2612918 A	21-10-1976	DD 119270 A	12-04-1976
EP 0496726 A	29-07-1992	AT 398714 B	25-01-1995
		AT 400822 B	25-03-1996
		AT 16591 A	15-06-1994
		AT 149091 A	15-08-1995
DE 1508443 A	23-10-1969	AT 303783 B	15-11-1972
		BE 698054 A	16-10-1967
		FR 1541674 A	
		GB 1180991 A	11-02-1970
		LU 53498 A	26-06-1967
		NL 6706383 A	08-11-1967
		SE 332197 B	01-02-1971
		US 3547421 A	15-12-1970
FR 2445858 A	01-08-1980	DE 2900271 A	17-07-1980
		AU 534561 B	09-02-1984
		AU 5428780 A	10-07-1980
		BE 881003 A	02-05-1980
		CA 1129312 A	10-08-1982
		ES 487449 D	16-12-1980
		ES 8107320 A	16-12-1981
		FI 794092 A,B,	06-07-1980
		GB 2047270 A,B	26-11-1980
		IT 1164547 B	15-04-1987
		JP 55115949 A	06-09-1980
		LU 82058 A	23-04-1980
		NL 8000059 A	08-07-1980
		SE 451020 B	24-08-1987
		SE 8000069 A	06-07-1980
BE 840896 A	18-10-1976	LU 77144 A	10-08-1977
JP 56119728 A	19-09-1981	JP 1517302 C	07-09-1989

EPO FORM P0461

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

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 00 12 6743

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.

05-03-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 56119728 A		JP 63058891 B	17-11-1988

EPO FORM P0461

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