

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Oktober 2011 (06.10.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/120062 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B21C 37/16 (2006.01) *B21K 1/10* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2011/000145
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. März 2011 (24.03.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 497/2010 29. März 2010 (29.03.2010) AT
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GFM-GmbH** [AT/AT]; Ennsner Straße 14, AT-4400 Steyr (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WIESER, Rupert** [AT/AT]; Promenade 34, A-3353 Seitenstetten (AT).
- (74) Anwalt: **HÜBSCHER, Helmut**; Hellmich Karl Winfried, Spittelwiese 7, A-4020 Linz (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,

KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

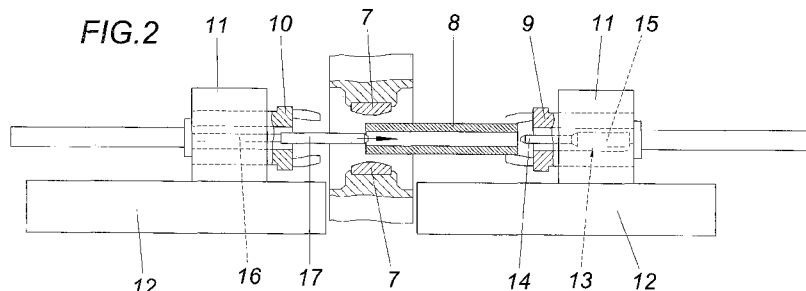
— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING WHEEL AXLES, IN PARTICULAR FOR RAILWAY CARRIAGES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON RADACHSEN, INSBESONDERE FÜR EISENBAHNWAGEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing wheel axles, in particular for railway carriages, having a hollow axle body (1), which with respect to thickened bearing seats (2) forms shouldered axle stubs (3) for receiving the wheel and has an inner diameter for the axle stubs (3) smaller than a widened inner diameter between the bearing seats (2), wherein the outer form of the axle body (1) is forged. In order to avoid machining, according to the invention, a hollow forging blank (8) having an inner diameter corresponding at least to the widened inner diameter of the axle body (1) is forged, advancing in the axial direction, using a forging mandrel (13) having a mould section (15) for the widened inner diameter of the axle body (1), before the mould section (15) for the widened inner diameter is pulled out from one end of the hollow forging blank (8) and the still unforged section of the forging blank (8) having the smaller inner diameter is forged with the aid of a forging mandrel (13) having a mould section (14) for the smaller inner diameter of the forging blank (8).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Herstellen von Radachsen, insbesondere für Eisenbahnwagen, mit einem hohlen Achskörper (1) beschrieben, der gegenüber verdickten Lagersitzen (2) abgesetzte Achsstummel (3) zur Radaufnahme bildet und einen gegenüber einem erweiterten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/120062 A1



Innendurchmesser zwischen den Lagersitzen (2) kleineren Innendurchmesser für die Achsstummel (3) aufweist, wobei die Außenform des Achskörpers (1) geschmiedet wird. Um eine spanabhebende Bearbeitung zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass ein hohler Schmiederohling (8) mit einem zumindest dem erweiterten Innendurchmesser des Achskörpers (1) entsprechenden Innendurchmesser unter Einsatz eines Schmiededorns (13) mit einem Formabschnitt (15) für den erweiterten Innendurchmesser des Achskörpers (1) in Achsrichtung fortschreitend geschmiedet wird, bevor der Formabschnitt (15) für den erweiterten Innendurchmesser aus einem Ende des hohlen Schmiederohlings (8) herausgezogen und der noch ungeschmiedete Abschnitt des Schmiederohlings (8) mit dem kleineren Innendurchmesser mit Hilfe eines Schmiededorns (13) mit einem Formabschnitt (14) für den kleineren Innendurchmesser des Schmiederohlings (8) geschmiedet wird.

Verfahren zum Herstellen von Radachsen, insbesondere für Eisenbahnwagen

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Radachsen, insbesondere für Eisenbahnwagen, mit einem hohlen Achskörper, der gegenüber verdickten Lagersitzen abgesetzte Achsstummel zur Radaufnahme bildet und einen gegenüber einem erweiterten Innendurchmesser zwischen den Lagersitzen kleineren Innendurchmesser für die Achsstummel aufweist, wobei die Außenform des Achskörpers geschmiedet wird.

Stand der Technik

Um die Radachsen eines Eisenbahnwagens mit Hilfe von Ultraschall überprüfen zu können, ist es notwendig, hohle Achskörper vorzusehen, in die ein Ultraschallkopf eingeführt werden kann. Um die Achslasten aufnehmen zu können, sind die Achskörper mit verdickten Lagersitzen versehen, denen gegenüber die Achsstummel zur Radaufnahme abgesetzt sind. Zur Gewichtsreduktion wird ein erweiterter Innendurchmesser des hohlen Achskörpers zwischen den Lagersitzen gefordert, was zu einer spanabhebenden Bohrbearbeitung der Achskörper führt. Dies gilt auch für den Fall, dass diese Achskörper vor dem Bohren durch einen Schmiedevorgang hergestellt worden sind. Die spanabhebende Bearbeitung der Radachsen ist jedoch aufwendig und bringt unter Umständen die Gefahr mit sich, dass aufgrund der Kerbwirkungen der durch die spanabhebende Bearbeitung bedingten Oberflächenstruktur die Dauerfestigkeit der Radachsen leidet.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Radachsen, insbesondere für Eisenbahnwagen, der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass eine vorteilhafte spanlose Bearbeitung des Achskörpers ermöglicht wird.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass ein hohler Schmiederohling mit einem zumindest dem erweiterten Innendurchmesser des Achskörpers entsprechenden Innendurchmesser unter Einsatz eines Schmiededorns mit einem Formabschnitt für den erweiterten Innendurchmesser des Achskörpers in Achsrichtung fortschreitend geschmiedet wird, bevor der Formabschnitt für den erweiterten Innendurchmesser aus einem Ende des hohlen Schmiederohlings herausgezogen und der noch ungeschmiedete Abschnitt des Schmiederohlings mit dem kleineren Innendurchmesser mit Hilfe eines Schmiededorns mit einem Formabschnitt für den kleineren Innendurchmesser des Schmiederohlings geschmiedet wird.

Da von einem hohlen Schmiederohling ausgegangen wird, ergeben sich vorteilhafte Voraussetzungen für die Herstellung des hohlen Achskörpers durch ein Schmieden sowohl der Innen- als auch der Außenform. Die Formabschnitte zumindest eines Schmiededorns entsprechend dem Innendurchmesser der Achsstummel einerseits und entsprechend dem erweiterten Innendurchmesser zwischen den beiden Lagersitzen andererseits erlaubt das Schmieden eines Achskörpers mit einem bezüglich seines Durchmessers abgesetzten Hohlraum, wenn nach dem Schmieden des Achskörperabschnitts mit dem erweiterten Innendurchmesser der hierfür eingesetzte Formabschnitt des Schmiededorns soweit aus dem Schmiederohling herausgezogen wird, dass dieser Formabschnitt für den erweiterten Innendurchmesser außerhalb des Schmiederohlings zu liegen kommt, sodass dann mit Hilfe eines an den kleineren Innendurchmesser angepassten Formabschnitts eines Schmiededorns zumindest der Achsstum-

mel an dem Ende geschmiedet werden kann, aus dem der Formabschnitt für den größeren Innendurchmesser herausgezogen wurde.

Wird zunächst nur der Abschnitt des Achskörpers mit dem größeren Innendurchmesser geschmiedet, so müssen im Anschluss daran die beiden Achsstummel an den gegenüberliegenden Enden des Achskörpers geschmiedet werden, was einen gesonderten Dorn mit einem an den kleineren Innendurchmesser angepassten Formabschnitt bedingt. Günstigere Verhältnisse ergeben sich jedoch, wenn der hohle Schmiederohling ausgehend von einem Ende durchgehend bis zum anderen Ende unter Einsatz eines Schmiededorns mit zwei Formabschnitten entsprechend den unterschiedlichen Innendurchmessern des Achskörpers fortschreitend geschmiedet wird. Ein solcher Schmiededorn ermöglicht nämlich, dass zunächst ein Achsstummel mit dem daran anschließenden, verdickten Lagersitz über den gestuften Schmiededorn geschmiedet wird, und zwar unter einer relativen Vorschubbewegung des Schmiededorns und des Schmiederohlings gegenüber den Schmiedewerkzeugen. Das anschließende Schmieden des Achskörperabschnitts mit dem erweiterten Innendurchmesser zwischen den beiden Lagersitzen bedarf einer axialen Relativbewegung zwischen dem Schmiederohling und dem Schmiededorn, wenn der Formabschnitt des Schmiededorns für den erweiterten Innendurchmesser eine kürzere axiale Länge als der Achskörperabschnitt mit dem erweiterten Innendurchmesser aufweist. Zum abschließenden Schmieden des zweiten Achsstummels ist der Schmiededorn soweit aus dem Schmiederohling herauszuziehen, dass nur der Formabschnitt mit dem an den Innendurchmesser der Achsstummel angepassten Außendurchmesser in den weitgehend bearbeitenden Schmiederohling eingreift, sodass sich für das Schmieden dieses Achsstummels eine entsprechende Abstützung auf dem abgesetzten Formabschnitt des gestuften Schmiededorns ergibt. Der Übergang vom erweiterten Innendurchmesser zum Innendurchmesser dieses zuletzt geschmiedeten Achsstummels stellt sich aufgrund einer fehlenden Abstützung im Innenbereich ein weitgehend freier Werkstofffluss ein. Die freie Formung des Übergangsbereichs spielt aber

weder für die Belastbarkeit noch für die Prüfung der Radachse mit Hilfe von Ultraschall eine Rolle

Der Schmiederohling kann beispielsweise aus einem Vollmaterial durch ein Loch in bekannter Weise hergestellt werden, wobei beim Loch die verdickten Lagersitze mit einem größeren Außendurchmesser geschmiedet werden, bevor der auf diese Weise hergestellte Schmiederohling dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Schmieden des Achskörpers unterworfen wird. Es ist aber auch möglich, einen gepressten Hohlkörper oder ein nahtloses Rohr als Schmiederohling einzusetzen. Während im Allgemeinen gepresste Hohlkörper ohne weiteres mit einer für die Ausbildung der verdickten Lagersitze ausreichenden Wanddicke vorgesehen werden können, können größere Wanddicken für nahtlose Rohre Schwierigkeiten bereiten. Aus diesem Grunde kann es vorteilhaft sein, dass der Schmiederohling vor dem Schmieden im Bereich der verdickten Lagersitze angestaucht wird. Ein solches Anstauchen im Bereich der verdickten Lagersitze hat den Vorteil, dass im Bereich außerhalb dieser Lagersitze eine geringere Schmiedeverformung erforderlich wird.

Die zum Schmiedeverformen aufgewärmten Schmiederohlinge neigen zur Zunderbildung. Während die Entzunderung beim Schmieden der Außenfläche selbständig erfolgt, können Zunderbildungen im Innenbereich des späteren hohlen Achskörpers zu Beeinträchtigungen der Oberflächengüte im Hohlraum der Radachsen führen. Um diesen Nachteil zu vermeiden, kann die Innenfläche des hohlen Schmiederohlings vor dem Schmieden entzundert werden, beispielsweise mit Hilfe eines in den hohlen Schmiederohling einführbaren Dorns, der als Bürste ausgebildet oder mit Schabern für den mechanischen Abtrag von Zunderschichten versehen sein kann. Zur Unterstützung der Entzunderung kann aber auch Wasser unter Hochdruck in den hohlen Schmiederohling eingesprüht werden, und zwar vorteilhaft über den Entzunderungsdorn. Mit der Entzunderung der Innenfläche des hohlen Schmiederohlings wird jedoch noch nicht die Gefahr einer neuerlichen Zunderbildung während des Schmiedevorgangs gebannt. Aus diesem Grund kann über den Schmiededorn ein Schutz-

mittel gegen eine Verzunderung in den Hohlraum des Schmiederohlings eingebracht werden. Als Schutzmittel kann ein Schutzgas oder eine Schutzflüssigkeit dienen. Es ist aber auch möglich, Legierungs- bzw. Beschichtungsmittel auf die Innenfläche des Schmiederohlings aufzubringen, die eine weitere Zunderbildung unterbinden.

Wird der Hohlraum des Schmiederohlings während des Schmiedevorgangs endseitig zumindest im Wesentlichen verschlossen, so kann in einfacher Weise der Austritt des über den Schmiededorn eingebrachten Schutzmittels aus dem Hohlraum des Schmiederohlings vermieden werden, womit hinsichtlich der Unterdrückung einer Zunderbildung vorteilhafte Verfahrensbedingungen erreicht werden können.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine herzustellende Radachse in einem vereinfachten Längsschnitt,

Fig. 2 eine Schmiedevorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen von Radachsen gemäß Fig. 1, insbesondere für Eisenbahnwagen, in einer schematischen, zum Teil aufgerissenen Seitenansicht und die

Fig. 3 bis 6 diese Schmiedevorrichtung ausschnittsweise im Bereich zwischen den beiden Spannköpfen beidseits der Schmiedewerkzeuge in einem schematischen Längsschnitt in verschiedenen Arbeitsstellungen.

Weg zur Ausführung der Erfindung

Wie der Fig. 1 entnommen werden kann, weist die zu schmiedende Radachse einen durchgehend hohlen Achskörper 1 mit zwei verdickten Lagersitzen 2 und mit gegenüber diesen Lagersitzen 2 abgesetzten Achsstummeln 3 zur Radauf-

nahme auf. Der Achskörperabschnitt 4 zwischen den beiden Lagersitzen 2, der mit einem gegenüber den Lagersitzen 2 verringerten Außendurchmesser versehen ist, bildet einen zylindrischen Hohlraum 5 mit einem gegenüber dem Innendurchmesser der zylindrischen Hohlräume 6 der Achsstummel 3 erweiterten Innendurchmesser.

Die dargestellte Vorrichtung zum Herstellen einer Radachse für Eisenbahnwagen mit einem Achskörper 1 entsprechend der Fig. 1 umfasst gemäß der Fig. 2 in herkömmlicher Weise einander paarweise gegenüberliegende Schmiedewerkzeuge 7, beispielsweise in Form von Schmiedehämmern, zwischen denen der rohrförmige Schmiederohling 8 unter einem gleichzeitigen Drehen um seine Achse zu seiner Bearbeitung axial durchgefördert wird. Zu diesem Zweck sind beidseits der Schmiedewerkzeuge 7 Spannköpfe 9, 10 vorgesehen, die in je einem Gehäuse 11 drehbar gelagert sind und mit Hilfe der Gehäuse 11 entlang eines Führungsbettes 12 verfahren werden können. Der intermittierende Drehantrieb für die Spannköpfe 9, 10 ist aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt.

Im Gehäuse 11 für den Spannkopf 9 ist ein gestufter Schmiededorn 13 axial verstellbar gelagert, der einen endseitigen Formabschnitt 14 mit einem dem Innendurchmesser der Achsstummel 3 entsprechenden Außendurchmesser und einen daran anschließenden Formabschnitt 15 für den erweiterten zylindrischen Hohlraum 5 des Achskörperabschnitts 4 ausbildet. Dem gegenüberliegenden Spannkopf 10 ist ein ebenfalls axial verstellbarer Dorn 16 zugeordnet, der zum Entzundern der Innenfläche des hohlen Schmiederohlings 8 dient und beispielsweise einen Bürstenkopf 17 trägt, der zusätzlich mit nicht dargestellten Düsen zur Beaufschlagung der Innenfläche des hohlen Schmiederohlings 8 mit Wasser unter hohem Druck zur Unterstützung der Entzunderung der Innenfläche des Schmiederohlings 8 ausgerüstet werden kann.

Zum Schmieden eines Achskörpers 1 gemäß der Fig. 1 wird ein hohler, rohrförmiger Schmiederohling 8 eingesetzt, der im gewählten Ausführungsbeispiel

einen an die Abmessungen der Lagersitze 2 des Achskörpers 1 angepassten Außendurchmesser mit einer entsprechenden Wanddicke aufweist. Dieser Schmiederohling 8 wird nach einer entsprechenden Erwärmung auf eine vorgegebene Schmiedetemperatur im Spannkopf 9 eingespannt und axial gegen den gegenüberliegenden Spannkopf 10 vorgeschoben, um seine Innenfläche mit Hilfe des Bürstenkopfs 17 zu entzundern, der über den Dorn 16 in den hohlen Schmiederohling 8 eingestoßen wird, wie dies in der Fig. 2 durch einen Pfeil angedeutet ist. Nach dem vorzugsweise durch das Eindüsen von Hochdruckwasser unterstützten Entzunderungsvorgang wird der Bürstenkopf 17 aus dem Schmiederohling 8 zurückgezogen und der gestufte Schmiededorn 13 zum Schmieden des dem Spannkopf 9 gegenüberliegenden Achsstummels 3 in den Schmiederohling 8 eingeführt. In der Fig. 3 ist diese Schmiededornstellung zum Schmieden des Achsstummels 3 dargestellt. Unter einem intermittierenden Drehen des Schmiederohlings 8 und einem entsprechenden Schmiedevorschub über das den Spannkopf 9 aufnehmende Gehäuse 11 entlang des Führungsbetts 12 kann somit der dem Spannkopf 9 gegenüberliegenden Achsstummel 3 über den Formabschnitt 14 des Schmiededorns 13 geschmiedet werden, um den anschließenden Lagersitz 2 bei unveränderter Relativlage des Schmiededorns 13 gegenüber dem Schmiederohling 8 zu schmieden.

Das Schmieden des an den Lagersitz 2 anschließenden Achskörperabschnitts 4 mit dem erweiterten zylindrischen Hohlraum 5 erfordert eine Reduzierung des Außendurchmessers des Formrohlings 8. Der den Innendurchmesser des erweiterten Hohlraums 5 bestimmende Formabschnitt 15 des Schmiededorns 16 ist dabei gegenüber dem Schmiedebereich festzuhalten, was bei einem axialen Schmiedevorschub des Schmiederohlings 8 durch den Spannkopf 9 ein dem Schmiedevorschub entsprechendes Zurückziehen des Schmiededorns 13 bedingt, um den Schmiederohling 8 während des Schmiedevorgangs am Formabschnitt 15 des Schmiededorns 13 abstützen zu können. Gemäß der Fig. 4 kann nach dem Schmieden des Achskörperabschnitts 4 zwischen den beiden Lagersitzen 2 des Achskörpers 1 der dem Spannkopf 9 nähere Lagersitz 2 geschmiedet werden, und zwar über den Formabschnitt 15 des Schmiededorns

13, wie dies der Fig. 5 entnommen werden kann. Zumindest für diesen Schmiedevorgang muss der Spannkopf 10 den Vorschubantrieb für den Schmiederohling 8 übernehmen, um die Schmiedewerkzeuge 7 unbehindert durch den Spannkopf 9 einsetzen zu können.

Zum abschließenden Schmieden des Achsstummels 3 ist jedoch der Formabschnitt 15 des Schmiededorns 13 aus dem Schmiederohling 8 vollständig herauszuziehen, damit der verbleibende Achsstummel 3 über den abgesetzten Formabschnitt 14 des Schmiededorns 15 geschmiedet werden kann. In der Fig. 6 ist dieser Verformungsschritt dargestellt. Zum Unterschied zum Achsstummel 3 auf der dem Spannkopf 9 gegenüberliegenden Seite bildet sich der Übergang vom erweiterten Hohlraum 5 des Achskörperabschnitts 4 zum Hohlraum 6 des Achsstummels 3 auf der Seite des Spannkopfs 9 durch ein im Wesentlichen freies Fließen des Werkstoffs aus. Dies bringt aber keine Nachteile weder für die Belastbarkeit der Radachse noch für die Ultraschallüberprüfung mit sich.

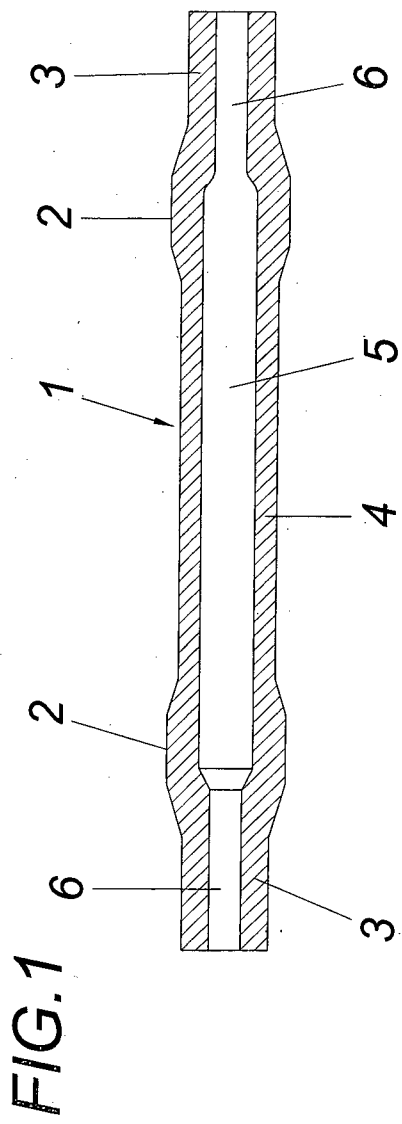
Um die Gefahr einer neuerlichen Zunderbildung während des Schmiedevorgangs zu unterbinden, kann durch den Schmiededorn 15 ein entsprechendes Schutzmittel in den hohlen Schmiederohling 8 eingebracht werden. Eine entsprechende Schutzmittelleitung 18 durch den Schmiededorn 13 ist strichpunktiert angedeutet. Als Schutzmittel kann Schutzgas, aber auch eine Schutzflüssigkeit eingesetzt werden. Es ist aber auch möglich, die Innenfläche des Schmiederohlings 8 durch eine Schutzschicht abzudecken, die eine Zunderbildung unterbindet. Damit ein in den hohlen Schmiederohling 8 eingebrachtes Schutzmittel nicht ohne weiteres aus dem Schmiederohling 8 austreten kann, kann der hohle Schmiederohling 8 stirnseitig verschlossen werden. Gemäß den Fig. 4 bis 6 wird zu diesem Zweck der Bürstenkopf 14 des Dorns 16 eingesetzt. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite des Schmiederohlings könnte ein in den Fig. 3 und 4 strichpunktiert angedeuteter, vom Schmiededorn 13 durchsetzter Deckel 19 vorgesehen werden.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So könnte ein rohrförmiger Schmiederohling 8 eingesetzt werden, dessen Außendurchmesser dem Außendurchmesser des Achskörperabschnitts 4 zwischen den Lagersitzen 2 entspricht. Die verdickten Lagersitze 2 müssten in diesem Fall dadurch berücksichtigt werden, dass der Schmiederohling 8 in ihrem Bereich entsprechend angestaucht wird. Der hohle Schmiederohling 8 könnte aber auch auf der Schmiedevorrichtung selbst hergestellt werden, indem ein volles Ausgangsmaterial zunächst in herkömmlicher Weise mit Hilfe eines Lochdorns gelocht wird.

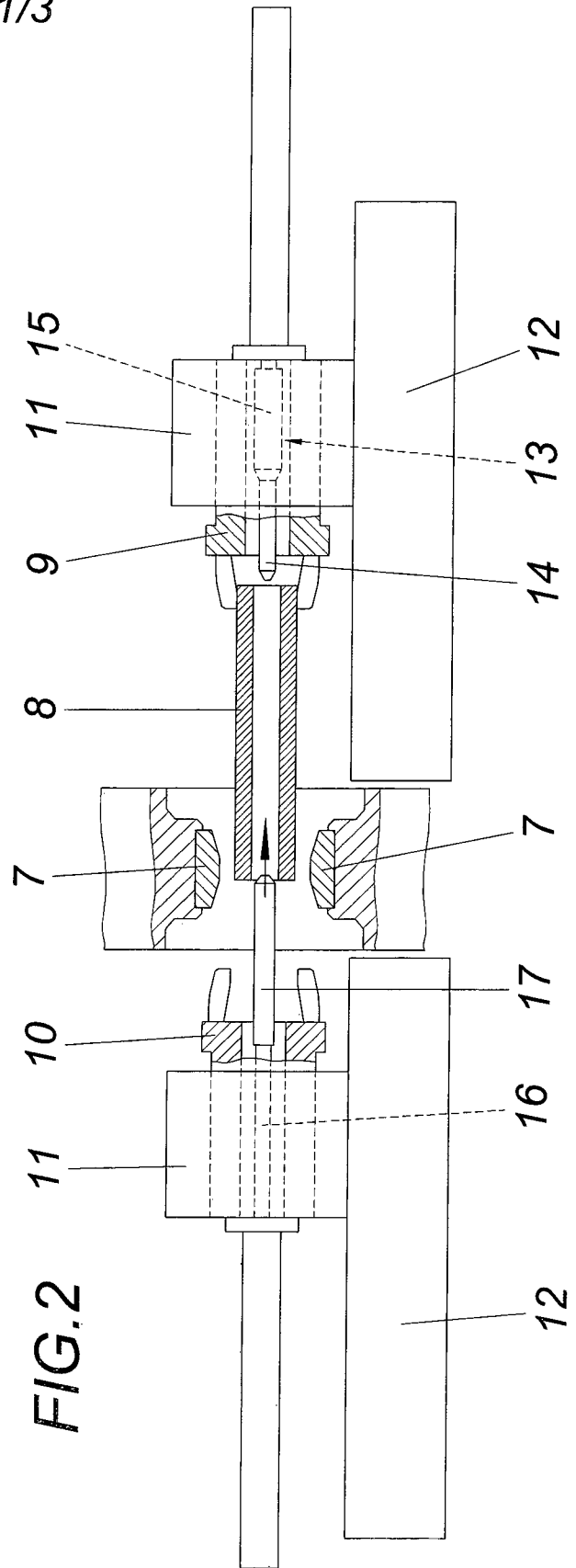
Patentansprüche:

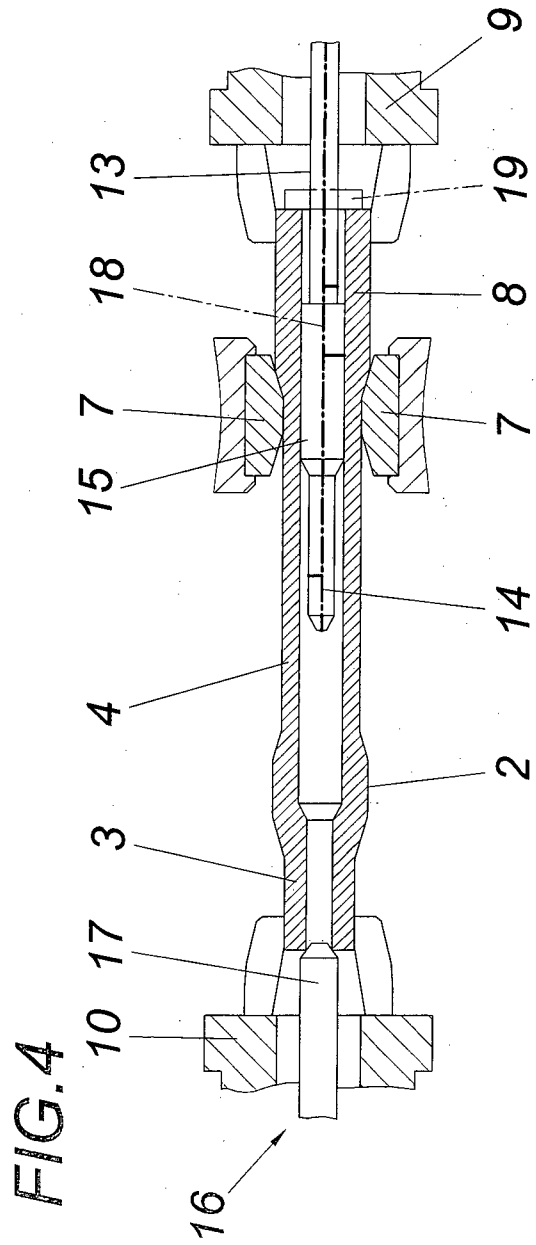
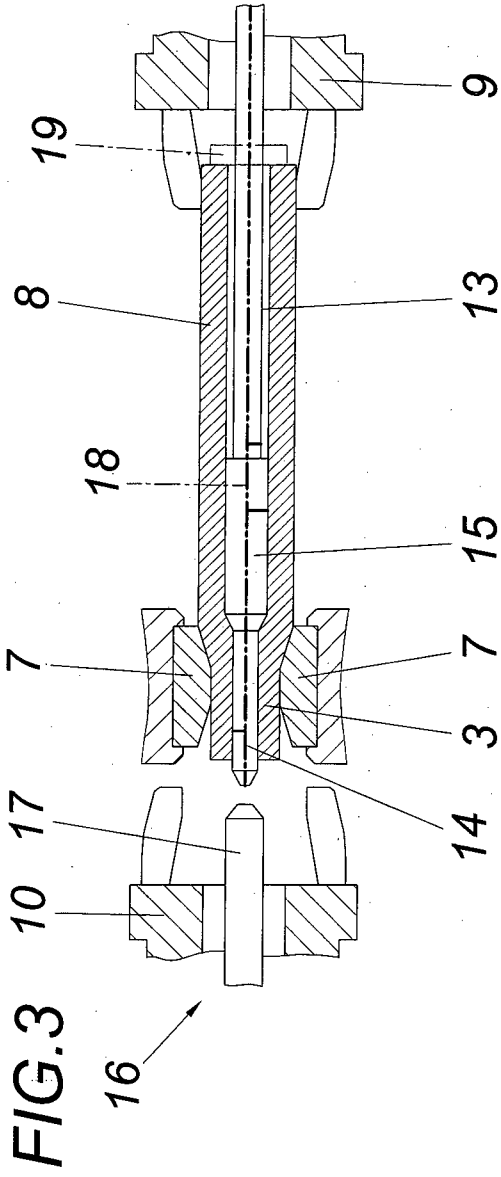
1. Verfahren zum Herstellen von Radachsen, insbesondere für Eisenbahnwagen, mit einem hohlen Achskörper (1), der gegenüber verdickten Lagersitzen (2) abgesetzte Achsstummel (3) zur Radaufnahme bildet und einen gegenüber einem erweiterten Innendurchmesser zwischen den Lagersitzen (2) kleineren Innendurchmesser für die Achsstummel (3) aufweist, wobei die Außenform des Achskörpers (1) geschmiedet wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein hohler Schmiederohling (8) mit einem zumindest dem erweiterten Innendurchmesser des Achskörpers (1) entsprechenden Innendurchmesser unter Einsatz eines Schmiededorns (13) mit einem Formabschnitt (15) für den erweiterten Innendurchmesser des Achskörpers (1) in Achsrichtung fortschreitend geschmiedet wird, bevor der Formabschnitt (15) für den erweiterten Innendurchmesser aus einem Ende des hohlen Schmiederohlings (8) herausgezogen und der noch ungeschmiedete Abschnitt des Schmiederohlings (8) mit dem kleineren Innendurchmesser mit Hilfe eines Schmiededorns (13) mit einem Formabschnitt (14) für den kleineren Innendurchmesser des Schmiederohlings (8) geschmiedet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der hohle Schmiederohling (8) ausgehend von einem Ende durchgehend bis zum anderen Ende unter Einsatz eines Schmiededorns (13) mit zwei Formabschnitten (14, 15) entsprechend den unterschiedlichen Innendurchmessern des Achskörpers (1) fortschreitend geschmiedet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmiederohling (8) vor dem Schmieden im Bereich der verdickten Lagersitze (2) angestaucht wird.

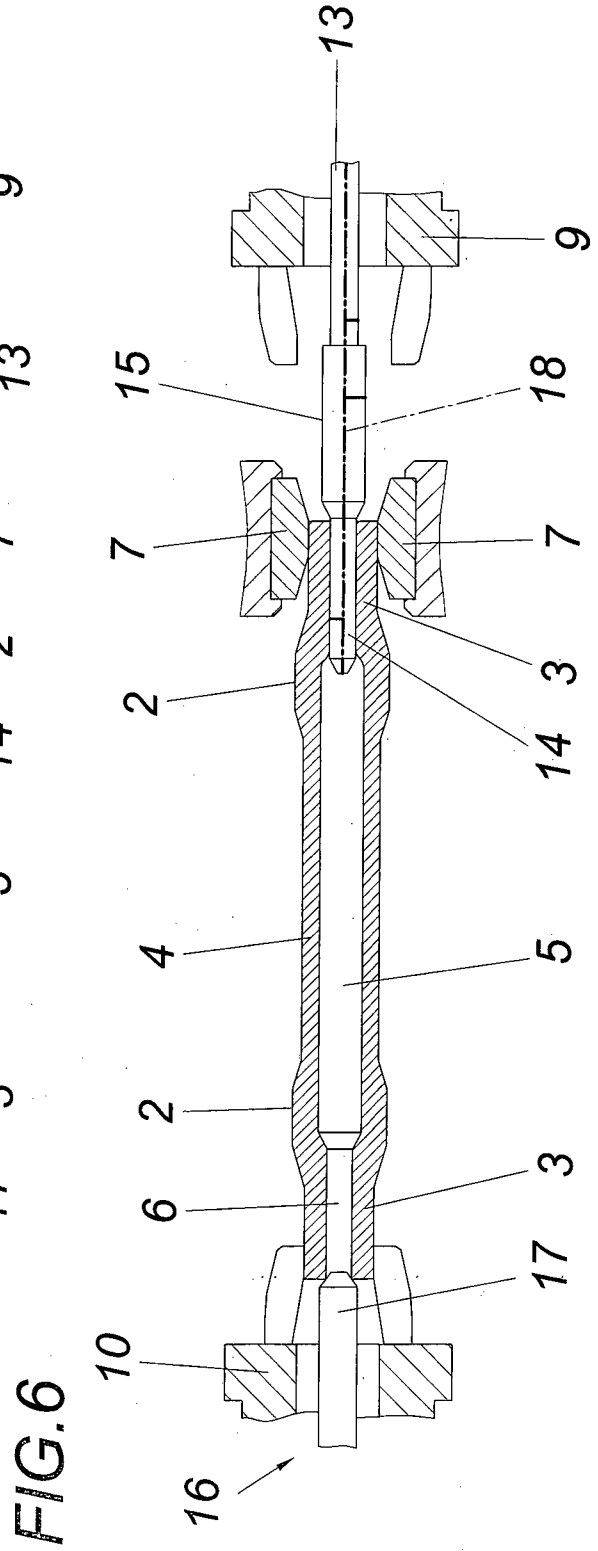
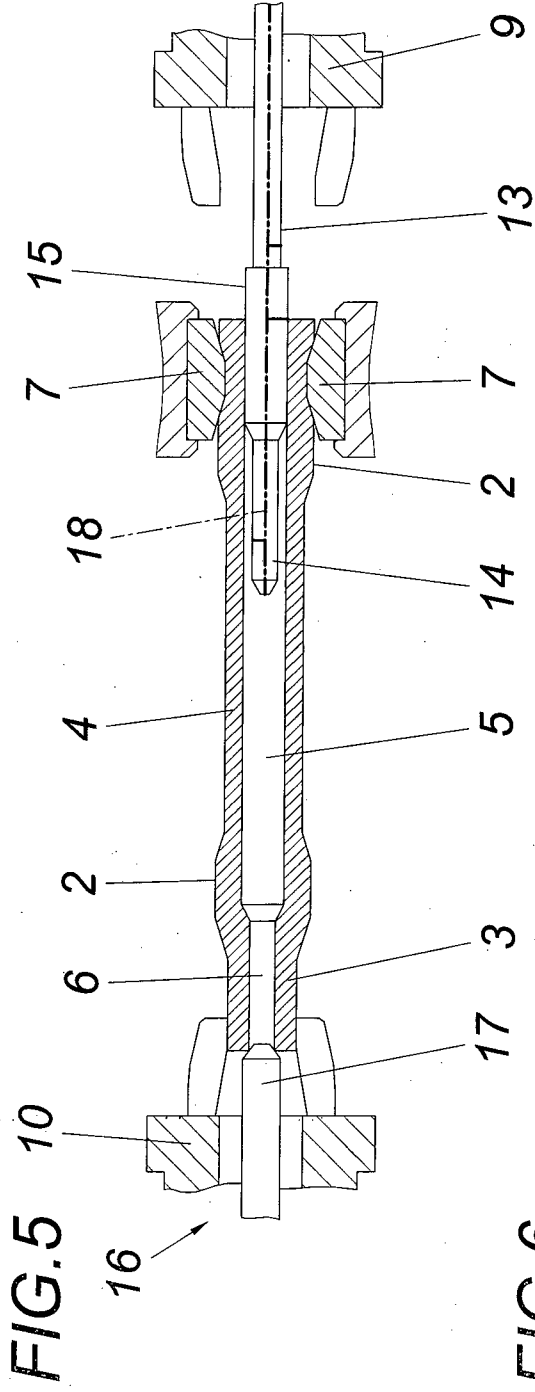
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Schmieden die Innenfläche des hohlen Schmiederohlings (8) entzündert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass über den Schmiededorn (13) ein Schutzmittel gegen eine Verzunderung in den Hohlraum des Schmiederohlings (8) eingebracht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum des Schmiederohlings (8) während des Schmiedevorgangs endseitig verschlossen wird.



1/3







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/AT2011/000145
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B21C37/16 B21K1/10
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21K B21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 926 739 A1 (VALLOUREC & MANNESMANN TUBES S [FR] VALLOUREC & MANNESMANN TUBES [FR]) 31 July 2009 (2009-07-31) page 10, lines 14-20; figures 1-3 page 19, line 30 - page 20, line 20 -----	1-3,6
Y	DE 195 23 280 A1 (GFM GMBH [AT] GFM GMBH STEYR [AT]) 2 January 1997 (1997-01-02) column 4, lines 20-33; figure 5 -----	1-3,6
A	US 2 256 065 A (URSCHEL BERTIS H ET AL) 16 September 1941 (1941-09-16) page 1, column 1, line 49 - page 3, column 1, line 8; figures 1-6 -----	1
A	DE 10 2005 052178 A1 (V&M DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 27 April 2006 (2006-04-27) paragraph [0015]; claims 11, 16 -----	4,5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 July 2011

Date of mailing of the international search report

03/08/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Augé, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/AT2011/000145
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2926739	A1	31-07-2009	NONE
DE 19523280	A1	02-01-1997	NONE
US 2256065	A	16-09-1941	NONE
DE 102005052178	A1	27-04-2006	AT 422978 T 15-03-2009
		AU 2005299151 A1	04-05-2006
		BR PI0516769 A	23-09-2008
		CA 2584461 A1	04-05-2006
		WO 2006045301 A1	04-05-2006
		EA 200700945 A1	26-10-2007
		EP 1814679 A1	08-08-2007
		ES 2321121 T3	02-06-2009
		HR 20090227 T3	31-05-2009
		JP 4633122 B2	23-02-2011
		JP 2008517766 A	29-05-2008
		KR 20070084387 A	24-08-2007
		US 2009044883 A1	19-02-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2011/000145

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B21C37/16 B21K1/10
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B21K B21C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 926 739 A1 (VALLOUREC & MANNESMANN TUBES S [FR] VALLOUREC & MANNESMANN TUBES [FR]) 31. Juli 2009 (2009-07-31) Seite 10, Zeilen 14-20; Abbildungen 1-3 Seite 19, Zeile 30 - Seite 20, Zeile 20 -----	1-3,6
Y	DE 195 23 280 A1 (GFM GMBH [AT] GFM GMBH STEYR [AT]) 2. Januar 1997 (1997-01-02) Spalte 4, Zeilen 20-33; Abbildung 5 -----	1-3,6
A	US 2 256 065 A (URSCHEL BERTIS H ET AL) 16. September 1941 (1941-09-16) Seite 1, Spalte 1, Zeile 49 - Seite 3, Spalte 1, Zeile 8; Abbildungen 1-6 -----	1
A	DE 10 2005 052178 A1 (V&M DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 27. April 2006 (2006-04-27) Absatz [0015]; Ansprüche 11, 16 -----	4,5

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
---	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 25. Juli 2011	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 03/08/2011
---	--

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Augé, Marc
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2011/000145

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2926739	A1	31-07-2009	KEINE

DE 19523280	A1	02-01-1997	KEINE

US 2256065	A	16-09-1941	KEINE

DE 102005052178	A1	27-04-2006	AT 422978 T 15-03-2009
		AU 2005299151 A1	04-05-2006
		BR PI0516769 A	23-09-2008
		CA 2584461 A1	04-05-2006
		WO 2006045301 A1	04-05-2006
		EA 200700945 A1	26-10-2007
		EP 1814679 A1	08-08-2007
		ES 2321121 T3	02-06-2009
		HR 20090227 T3	31-05-2009
		JP 4633122 B2	23-02-2011
		JP 2008517766 A	29-05-2008
		KR 20070084387 A	24-08-2007
		US 2009044883 A1	19-02-2009
