

VERFAHREN ZUR GLEISLAGEMESSUNG MITTELS EINES LASER-SCANNERS UNTER ERFASSUNG DER MASCHINENRAHMEN-VERFORMUNG MITTELS DEHNMESSSTREIFEN

- [01] Die Erfindung betrifft eine Gleisbaumaschine zur Durchführung von Gleislagekorrekturen, mit einem durch Schienenfahrwerke auf Schienen eines Gleises verfahrbaren Maschinenrahmen und einem Gleislage-Messsystem, das aus einer Anzahl von die Lage der Schiene erfassenden Gleislage-Messeinrichtungen und dem als gemeinsame Messbasis dienenden Maschinenrahmen zusammengesetzt ist. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Ermittlung von Gleislagefehlern.
- [02] Eine derartige Gleisbaumaschine ist durch AT 394 742 bekannt und ist zum Unterstopfen eines Gleises ausgebildet. Als Gleislage-Messeinrichtungen dienen zwei durch einen Maschinenrahmen miteinander verbundene Schienenfahrwerke sowie eine zwischen diesen positionierte, auf dem Gleis abrollbare Messachse. Der Maschinenrahmen ist als gemeinsame Messbasis vorgesehen. Um eine Messwertverfälschung infolge der Einfederung der Schienenfahrwerke auszuschließen, sind in deren Nähe berührungslose Lasersensoren zur Messung eines Abstandes zwischen Maschinenrahmen und Schiene vorgesehen.
- [03] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt nun in der Schaffung einer Gleisbaumaschine der eingangs genannten Art sowie einem Verfahren, mit der bzw. dem eine vereinfachte Gleislagemessung durchführbar ist.

- [04] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Gleisbaumaschine bzw. einem Verfahren der gattungsgemäßen Art durch die im Kennzeichen von Anspruch 1 bzw. 5 angeführten Merkmale gelöst.
- [05] Mit derartig ausgebildeten Gleislage-Messeinrichtungen ist eine präzise Erfassung der Gleislagefehler möglich. Da nunmehr keinerlei Messachsen mit dem Gleis kontaktiert werden müssen, ist in vorteilhafter Weise sowohl die Inbetrieb- als auch die Außerbetriebnahme wesentlich vereinfacht.
- [06] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und der Zeichnungsbeschreibung.
- [07] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen: Fig. 1 eine Seitenansicht einer als Stopfmaschine ausgebildeten Gleisbaumaschine, Fig. 2 eine schematisierte Draufsicht auf ein Gleislage-Messsystem der Gleisbaumaschine, Fig. 3 eine schematisierte Seitenansicht des Gleislage-Messsystems, und Fig. 4, 5 je eine vereinfachte Darstellung einer Gleislage-Messeinrichtung.
- [08] Eine in Fig. 1 dargestellte, als Stopfmaschine ausgebildete Gleisbaumaschine 1 weist einen auf Schienenfahrwerken 2 abgestützten Maschinenrahmen 3 auf und ist auf Schienen 4 eines Gleises 5 verfahrbar. Zwischen den beiden Schienenfahrwerken 2 ist ein Stopfaggregat 6 zum Unterstopfen des Gleises 5 angeordnet. Bezüglich einer Arbeitsrichtung 7 ist unmit-

telbar vor dem Stopfaggregat 6 ein Gleishebe- und Richtaggregat 8 mit dem Maschinenrahmen 3 verbunden.

- [09] Für die Ermittlung von Gleislagefehlern ist ein Gleislage-Messsystem 9 vorgesehen, das aus einer Anzahl von die Lage der Schienen 4 erfassenden Gleislage-Messeinrichtungen 10 und dem als gemeinsame Messbasis dienenden Maschinenrahmen 3 zusammengesetzt ist. Dieser übernimmt damit die Funktion von durch den Stand der Technik vielfach bekannten Stahlsehn.
- [10] Jede Gleislage-Messeinrichtung 10 ist als 2D-Laserscanner 13 (Fig. 2) für eine berührungslose Abtastung der Schiene 4 ausgebildet und bezüglich einer Vertikalen unveränderbar mit dem Maschinenrahmen 3 verbunden. Das Gleislage-Messsystem 9 umfasst auch einen Dehnmessstreifen 11, der zur Messung einer Durchbiegung des Maschinenrahmens 3 mittig auf diesem befestigt ist.
- [11] Wie in Fig. 3 ersichtlich, ist für eine wahlweise Anbindung des Gleislage-Messsystems 9 an ein vor der Gleisbaumaschine 1 positioniertes, nicht näher dargestelltes Laser-Vormesssystem ist eine an sich bekannte Zeilenkamera 12 vorgesehen. Für die Erfassung einer Gleis-Querneigung werden diverse Pendel verwendet.
- [12] In Fig. 2 sind die einzelnen Gleislage-Messeinrichtungen 10 jeweils als in Schienenlängsrichtung verlaufende Ansicht mit je einem Querschnitt durch

die abzutastende Schiene 4 dargestellt, während der Maschinenrahmen 3 in Draufsicht und zur Vereinfachung lediglich als Linie gezeichnet ist.

- [13] Für jede Schiene 4 sind insgesamt vier in einer Schienen- bzw. Maschinenlängsrichtung hintereinander angeordnete Gleislage-Messeinrichtungen 10 vorgesehen. Im Bereich der beiden bezüglich der Arbeitsrichtung 7 vordersten Messeinrichtungen 10 ist jeweils ein weiterer Laserscanner 13 vorgesehen, der speziell auf eine Schieneninnenkante gerichtet ist, um diese für eine Erfassung der Pfeilhöhen exakt zu ermitteln.
- [14] Die zwischen Stopfaggregat 6 und dem Gleishebe-Richtaggregat 8 positionierten Gleislage-Messeinrichtungen 10 (bzw. die bezüglich der Arbeitsrichtung 7 dem vordersten Paar nachfolgen) sind in einer Fahrzeugquerrichtung 14 relativ zum Maschinenrahmen 3 verschiebbar ausgebildet. Dadurch können diese dem Schienenverlauf in einem Gleisbogen ungehindert folgen.
- [15] In Fig. 4 ist der relativ zum Maschinenrahmen 3 verschiebbare Laserscanner 13 vergrößert dargestellt. Dieser weist einen sich in Fahrzeugquerrichtung 14 hin und her bewegendem Spiegel 15 zur Umlenkung eines Laserstrahles 16 auf. Dadurch wird jeweils ein Querschnittsprofil der Schiene 4 in Verbindung mit einer Vielzahl von nacheinander folgenden Laserstrahlen 16 (s. dazu Fig. 5) abgetastet.

- [16] Mit dieser Abtastbewegung in einer normal zur Schienenlängsrichtung verlaufenden y-Achse und einer in vertikaler Richtung verlaufenden z-Achse kann sowohl eine Schienenoberkante (SOK) für die Höhenlage als auch eine Schieneninnenkante (SIK) für eine Pfeilhöhe registriert werden (s. Fig. 5). Diese setzt sich aus einem (aus der Querverschiebung relativ zum Maschinenrahmen 3 resultierenden) Querverschiebeweg q und einer durch die Querbewegung des Spiegels 15 definierten Distanz a zusammen. Die Schienenoberkante (SOK) ergibt sich aus der kürzesten vertikalen Distanz h in Bezug auf die Schiene 4.
- [17] Die von den Gleislage-Messeinrichtungen 10 sowie von den Dehnmessstreifen 11 abgegebenen Messsignale werden einer Recheneinheit 17 zugeführt, um die für eine Korrektur der Gleislage erforderlichen Hebe- und Richtwerte zu ermitteln. Die Berücksichtigung der Durchbiegung des Maschinenrahmens 3 ist insofern von Vorteil, als bei größeren Gleislagefehlern hohe Hebe- oder Richtkräfte für die Bewegung des Gleises 5 erforderlich sind. Infolge der durch die Recheneinheit 17 automatisch durchgeführten Kompensation der Durchbiegung hat diese keinen störenden Einfluss auf die Messgenauigkeit.

Patentansprüche

1. Gleisbaumaschine zur Durchführung von Gleislagekorrekturen, mit einem durch Schienenfahrwerke (2) auf Schienen (4) eines Gleises (5) verfahrbaren Maschinenrahmen (3) und einem Gleislage-Messsystem (9), das aus einer Anzahl von die Lage der Schiene (4) erfassenden Gleislage-Messeinrichtungen (10) und dem als gemeinsame Messbasis dienenden Maschinenrahmen (3) zusammengesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleislage-Messeinrichtungen (10) für eine berührungslose Abtastung der Schiene (4) ausgebildet und bezüglich einer Vertikalen unveränderbar mit dem Maschinenrahmen (3) verbunden sind.
2. Gleisbaumaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass die Gleislage-Messeinrichtung (10) als zweidimensionaler Laserscanner (13) für eine Abtastung in einer normal zu einer Schienenlängsrichtung verlaufenden y-Achse und in einer in vertikaler Richtung verlaufenden z-Achse ausgebildet ist.
3. Gleisbaumaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet dass der Maschinenrahmen (3) zur Messung seiner Durchbiegung mit einem Dehnmessstreifen (11) verbunden ist.
4. Gleisbaumaschine nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine – bezüglich der Schienen- bzw. Fahrzeuglängsrichtung

gesehen – zwischen zwei endseitig positionierten Gleislage-Messeinrichtungen (10) angeordnete mittige Gleislage-Messeinrichtung (10) in einer Fahrzeugquerrichtung (14) relativ zum Maschinenrahmen (3) verschiebbar ausgebildet ist.

5. Verfahren zur Ermittlung von Gleislagefehlern durch Abtastung von Schienen (4) eines Gleises (5) in einer Anzahl von in einer Gleislängsrichtung voneinander distanzierten, auf einen gleisverfahrbaren Maschinenrahmen (3) als gemeinsame Messbasis bezugnehmenden Gleislage-Messeinrichtungen (10), dadurch gekennzeichnet, dass an jeder Gleislage-Messeinrichtung (10) eine berührungslose zweidimensionale Abtastung eines Querschnittprofils der Schiene (4) erfolgt, wobei unter permanenter Messung eines Abstandes (h) zwischen Gleislage-Messeinrichtung (10) und der Schiene (4) ein Laserstrahl (16) in Schienenquerrichtung bewegt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mit einem kleinsten Abstand (h) ein Referenzpunkt als Schienenoberkante (SOK) für eine Gleishöhenlage registriert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zur Abtastung der Schiene (4) eine Durchbiegung des Maschinenrahmens (3) gemessen und für die Ermittlung der Gleislagefehler berücksichtigt wird.

Fig. 1

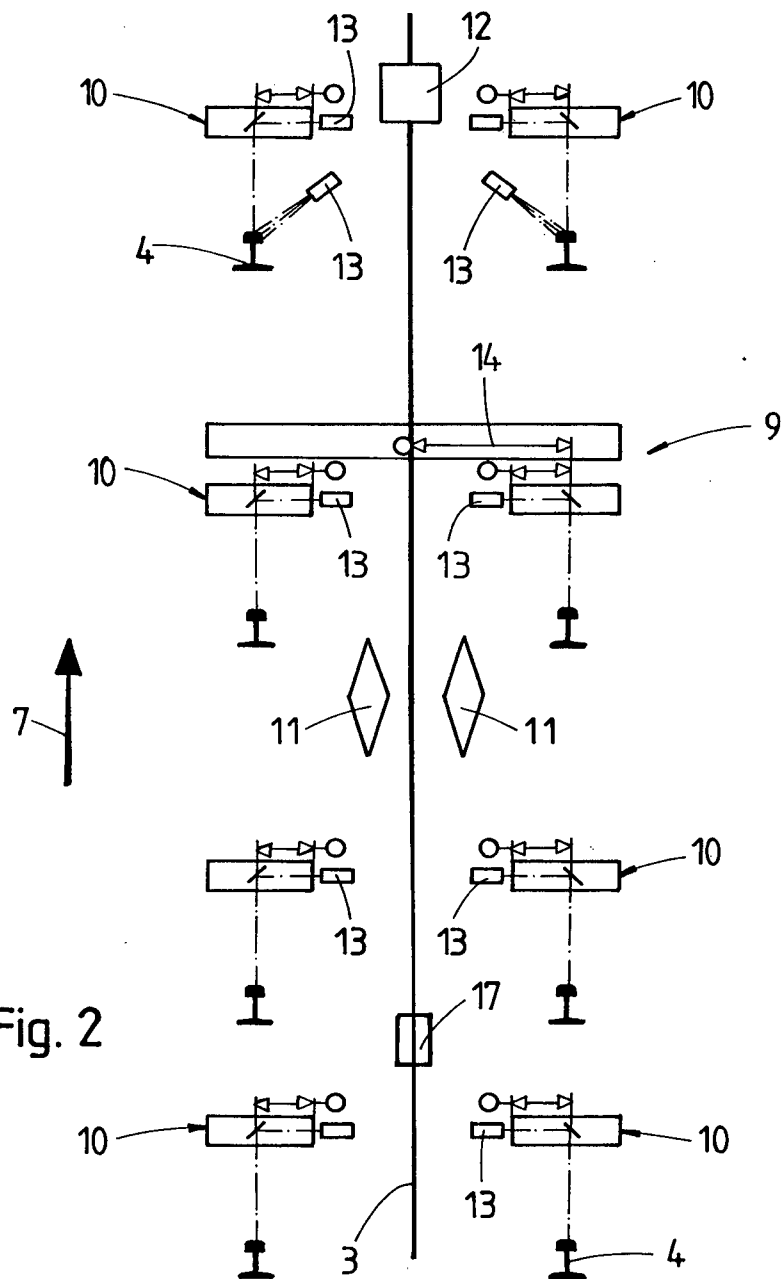
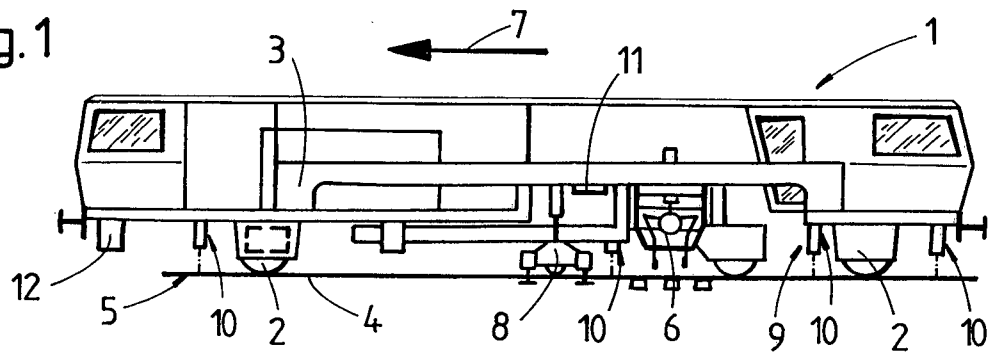


Fig. 3

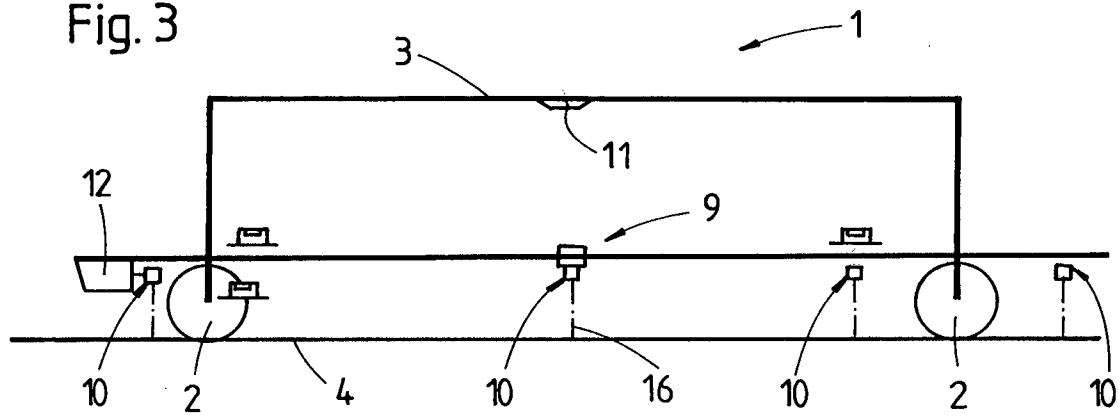


Fig. 4

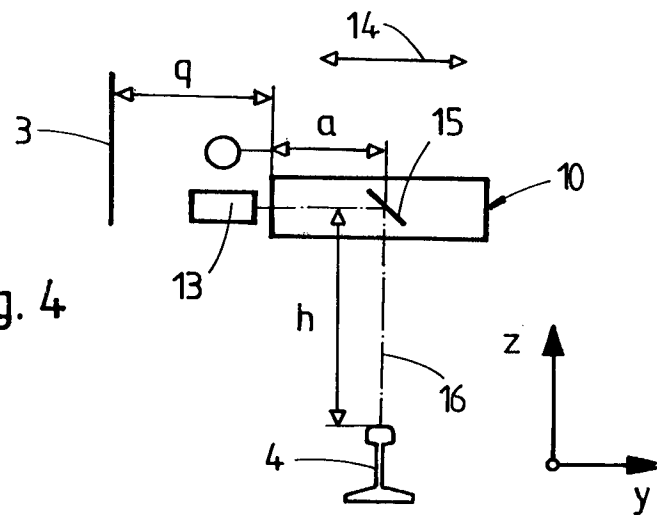
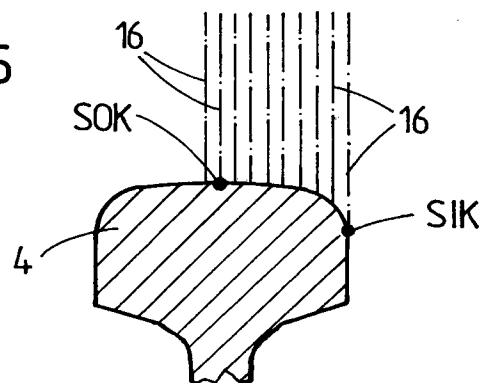


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/000134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. E01B35/00
 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)
 E01B

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 practicable, 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.
X	AT 394 742 B (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 10 June 1992 (1992-06-10)	1
Y	the whole document	2-4,7
X	DE 195 80 678 T1 (GROENSKOV LEIF [DK]) 22 May 1997 (1997-05-22)	5,6
Y	page 8 - page 15; figures 1-4,6	2-4,7



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 application or patent 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

19 March 2015

Date of mailing of the international search report

27/03/2015

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

Schwertfeger, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/000134

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
AT 394742	B	10-06-1992	AT 394742 B 10-06-1992
		BE 1003130 A3	03-12-1991
		CH 685441 A5	14-07-1995
		DE 4102871 A1	08-08-1991
		DK 20791 A	07-08-1991
		ES 2029621 A6	16-08-1992
		FR 2657901 A1	09-08-1991
		GB 2240570 A	07-08-1991
		IT 1246286 B	17-11-1994
		NL 9002437 A	02-09-1991

DE 19580678	T1	22-05-1997	AU 2612095 A 19-01-1996
			DE 19580678 T1 22-05-1997
			WO 9600159 A1 04-01-1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. E01B35/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
E01B

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.
X	AT 394 742 B (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 10. Juni 1992 (1992-06-10)	1
Y	das ganze Dokument	2-4,7
X	DE 195 80 678 T1 (GROENSKOV LEIF [DK]) 22. Mai 1997 (1997-05-22)	5,6
Y	Seite 8 - Seite 15; Abbildungen 1-4,6	2-4,7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. März 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2015

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

Schwertfeger, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000134

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
AT	394742	B	10-06-1992		AT	394742 B	10-06-1992	
					BE	1003130 A3	03-12-1991	
					CH	685441 A5	14-07-1995	
					DE	4102871 A1	08-08-1991	
					DK	20791 A	07-08-1991	
					ES	2029621 A6	16-08-1992	
					FR	2657901 A1	09-08-1991	
					GB	2240570 A	07-08-1991	
					IT	1246286 B	17-11-1994	
					NL	9002437 A	02-09-1991	

DE	19580678	T1	22-05-1997		AU	2612095 A	19-01-1996	
					DE	19580678 T1	22-05-1997	
					WO	9600159 A1	04-01-1996	
