



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.02.2010 Patentblatt 2010/06**

(51) Int Cl.:  
**B61L 29/22** <sup>(2006.01)</sup> **B61L 1/14** <sup>(2006.01)</sup>  
**B61L 29/30** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **09162666.3**

(22) Anmeldetag: **15.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**  
**8047 Zürich (CH)**

(72) Erfinder: **Diethelm, Bernhard**  
**8854 Galgenen (CH)**

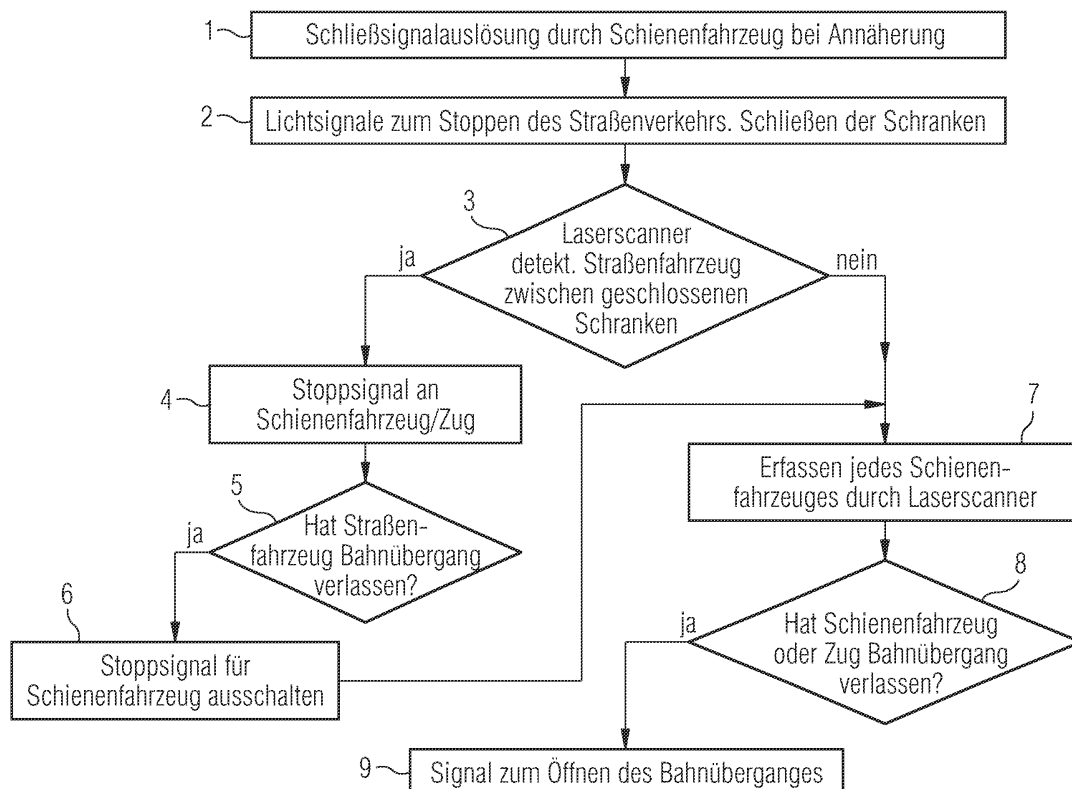
(74) Vertreter: **Fischer, Michael**  
**Siemens AG,**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(30) Priorität: **06.08.2008 EP 08014061**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Sicherung eines automatischen, signalgesteuerten Bahnüberganges**

(57) Nach dem Schließen des Bahnüberganges (2) werden die den freien Bahnübergang passierenden Schienenfahrzeuge von einem Laserscanner registriert (7), wobei nach Registrierung des Endes eines einzelnen Schienenfahrzeuges oder des Endes des letzten Schienenfahrzeuges eines Zuges (8) ein Signal zum Öffnen

der Schranken und zum Ausschalten der Lichtsignale zum Stoppen bzw. zur Rot/Grün-Umschaltung ausgelöst wird (9). Mit dem Laserscanner kann zusätzlich eine Überwachung des Bahnüberganges durchgeführt werden, ob sich zwischen den geschlossenen Schranken ein Straßenfahrzeug befindet.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Sicherung eines automatischen, signalgesteuerten Bahnüberganges nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 7.

**[0002]** Es ist nach dem Stand der Technik bekannt, zur Steuerung eines automatischen, signalgesteuerten Bahnüberganges bei Annäherung eines Schienenfahrzeuges oder eines Zuges mit mehreren Schienenfahrzeugen mittels Schienenkontakten vor und hinter dem Bahnübergang die Räder bzw. Achsen der einzelnen Schienenfahrzeuge zu zählen. Das Schließen des Bahnüberganges (Einschalten der Lichtsignalanlage und Schließen der Schranken/Halbschranken) wird durch ein separates Einschaltmittel ausgelöst, welches sich in genügender Distanz zum Bahnübergang befindet. Die einzelnen Räder werden dann gezählt. Entsprechen dann die nach dem Bahnübergang gezählten Räder bzw. Achsen dem vor dem Bahnübergang gezählten Wert, so hat das Schienenfahrzeug bzw. der gesamte Zug den Bahnübergang passiert und er wird für den Straßenverkehr wieder freigegeben. Bei einer anderen Variante erfolgt die Gleisfreimeldung über isolierte Schienenabschnitte, bei denen durch die Räder und Achsen ein Stromkreis geschlossen wird, der dann wieder unterbrochen wird, wenn das Schienenfahrzeug bzw. der Zug diesen Abschnitt wieder verlassen hat und somit ein Signal zum Öffnen des Bahnüberganges auslöst. In der Regel wird zusätzlich zum Gleisstromkreis ein Schienenkontakt montiert. Die Freigabe des Bahnübergangs erfolgt nur, wenn beide Schaltmittel (Gleisstromkreis und Schienenkontakt) befahren worden sind und wieder frei sind. In anderen Ausprägungen werden auch nur zwei Schienenkontakte (einer links, der andere rechts des Übergangs) montiert. Hierbei erfolgt die Freigabe auch erst, wenn beide Schienenkontakte befahren worden sind und wieder frei sind.

**[0003]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen unter Vermeidung der Rad- bzw. Achszählung und isolierter Gleisabschnitte ein sicherer Betrieb eines automatischen signalgesteuerten Bahnüberganges gewährleistet ist

**[0004]** Die Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäß der Oberbegriffe der Ansprüche 1 und 7 gelöst, bei denen erfindungsgemäß nach dem Schließen des Bahnüberganges die den freien Bahnübergang passierenden Schienenfahrzeuge von einem Laserscanner registriert werden. Nach Registrierung des Endes eines einzelnen Schienenfahrzeuges oder des Endes des letzten Schienenfahrzeuges eines Zuges wird dann ein Signal zum Öffnen der Schranken und zum Ausschalten der Lichtsignale ausgelöst.

**[0005]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargelegt.

So ist es besonders kostengünstig, den Laserscanner zusätzlich zum Detektieren eines Straßenfahrzeuges zwischen geschlossenen Halbschranken zu verwenden,

um ein Abbrems- und Stoppsignal für die Schienenfahrzeuge oder Züge, die sich dem Bahnübergang nähern, auszulösen, das solange aktiv ist, bis das Straßenfahrzeug den Übergang verlassen hat.

5 **[0006]** Bei Vollschranken wird das Schließen der Schranken erst eingeleitet, nachdem keine Straßenfahrzeuge mehr auf dem Übergang detektiert werden. Die Verkehrsteilnehmer werden mittels optischer und akustischer Signale aufgefordert, vor den Schranken anzuhalten.

10 **[0007]** Um auch bei Nebel die Fahrzeuge sicher zu detektieren, ist es vorteilhaft, wenn der Laserscanner im Infrarotbereich arbeitet.

15 **[0008]** Da die zu detektierenden Fahrzeuge unterschiedliche Form und Größe aufweisen, ist es zu ihrem sicheren Erfassen weiterhin vorteilhaft, dass der Laserscanner Lasersensoren in verschiedenen Höhen besitzt.

**[0009]** Vorteilhaft ist es auch, zur Ermittlung des Zuges die Detektionszeitspanne zwischen den Schienenfahrzeugen zu messen. Das Zugende ist erkannt, wenn nach dem Ende eines Schienenfahrzeuges innerhalb einer festgelegten Zeitspanne, die größer als die Detektionszeitspanne zwischen zusammengekoppelten Schienenfahrzeugen ist, kein neues Schienenfahrzeug registriert wird.

25 **[0010]** Die Erfindung wird anschließend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist.

30 **[0011]** FIG 1 zeigt in einem Übersichtsschema den Schließ- und Öffnungsablauf eines automatischen, signalgesteuerten Bahnüberganges mit Lichtsignal- und Schrankenanlage

35 **[0012]** Nähert sich ein einzelnes Schienenfahrzeug oder ein Zug dem Bahnübergang, so löst er in entsprechendem Abstand vor dem Bahnübergang über einen Schienenkontakt ein Signal zum Schließen des Bahnüberganges aus 1. Dadurch werden die Lichtsignale zum Stoppen des Straßenverkehrs aktiviert und die Halbschranken geschlossen 2. Der Bahnübergang besitzt einen Laserscanner zum Registrieren sowohl der Straßens als auch der Schienenfahrzeuge im Bereich des Bahnüberganges. Dazu kann ein sicherheitsgerichteter Laserscanner, wie er in Industrie zur Überwachung von Gefahrenbereichen verwendet wird, eingesetzt werden. Der Laserscanner ist dabei so ausgestaltet, dass Fahrzeuge jeder Art (Sensoren in verschiedenen Höhen) auch bei Nebel (Infrarotbereich) registriert werden. Nachdem der Bahnübergang geschlossen ist, wird durch den Laserscanner registriert, ob sich auf dem Bahnübergang zwischen den geschlossenen Halbschranken ein Straßenfahrzeug befindet 3. Wenn ja, wird ein Abbrems- und Stoppsignal für das heran nahende Schienenfahrzeug/den heran nahenden Zug ausgelöst 4. Sowie das Straßenfahrzeug den Bahnübergang verlassen hat 5, erhält Schienenfahrzeug/Zug ein Signal zur Weiterfahrt 6. Danach oder falls sich kein Straßenfahrzeug auf dem Bahnübergang befunden hat, werden durch den Laserscanner die den Bahnübergang passierenden Schienenfahrzeu-

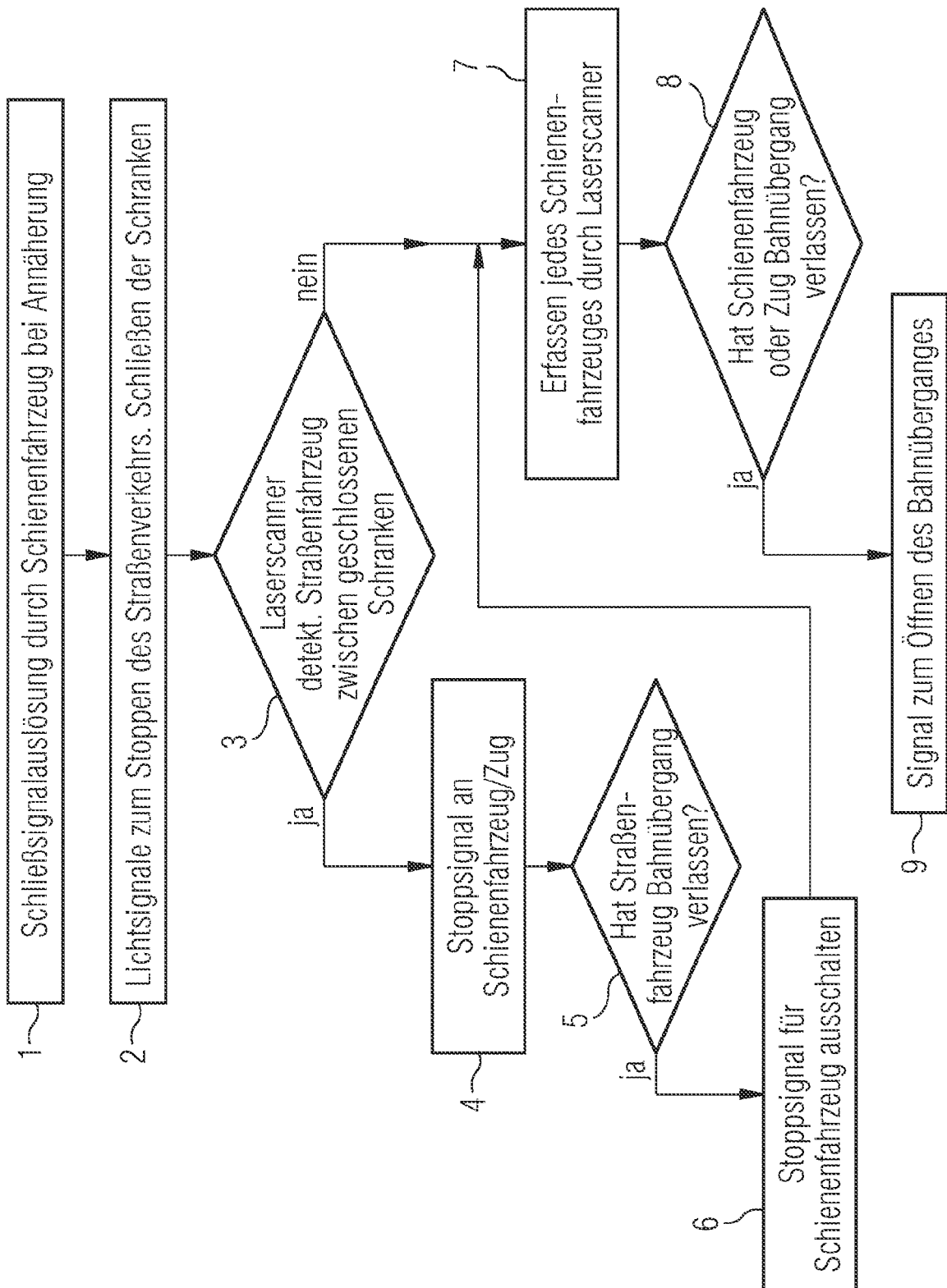
ge detektiert 7. Hat das Schienenfahrzeug bzw. der Zug den Bahnübergang verlassen, d.h. der Laserscanner registriert kein Schienenfahrzeug/keinen Zug mehr, so wird die Lichtsignalanlage ausgeschaltet bzw. auf grün geschaltet und die Halbschranken werden geöffnet 9. Weist der Bahnübergang Vollschraken aus, so dürfen die Schranken erst geschlossen werden, wenn keine Straßenfahrzeuge mehr zwischen den Schranken detektiert werden. Das Zugende wird erkannt, wenn innerhalb einer festgelegten Zeitspanne, die größer als die Detektionszeitspanne zwischen zusammengekoppelten Schienenfahrzeugen ist, kein neues Schienenfahrzeug registriert wird. Die erfindungsgemäße Lösung ist also besonders vorteilhaft, wenn eine Raumüberwachung sowieso gefordert ist, ob sich ein Straßenfahrzeug zwischen den Schranken befindet. Der Laserscanner übernimmt zwei Aufgaben und man braucht nur noch ein Schienenschaltmittel. Als Laserscanner sind sicherheitsgerichtete Laserscanner einsetzbar, wie sie in der Industrie zur Überwachung von Gefahrenbereichen im Umfeld von Maschinen verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Sicherung eines automatischen, signalgesteuerten Bahnüberganges mit Lichtsignal- und Schrankenanlage, bei dem im festgelegten Abstand vor dem Bahnübergang durch ein zum Bahnübergang fahrendes Schienenfahrzeug oder das erste Schienenfahrzeug eines Zuges ein Signal zur Aktivierung der Lichtsignalanlage zur Abgabe von Lichtzeichen als Stoppsignale für Straßenfahrzeuge und zur Schließung der Schranken/Halbschranken des Bahnüberganges ausgelöst wird (1),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Schließen des Bahnüberganges (2) die den freien Bahnübergang passierenden Schienenfahrzeuge von einem Laserscanner registriert werden (7), wobei nach Registrierung des Endes eines einzelnen Schienenfahrzeuges oder des Endes des letzten Schienenfahrzeuges eines Zuges (8) ein Signal zum Öffnen der Schranken und zum Ausschalten der Lichtsignale zum Stoppen bzw. zur Rot/Grün-Umschaltung ausgelöst wird (9).
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** vom Bahnübergang ein Abbrems- und Stoppsignal für die zum Bahnübergang fahrenden Schienenfahrzeuge oder Züge ausgelöst wird (4), wenn sich ein mittels des Laserscanners detektiertes Straßenfahrzeug zwischen geschlossenen Halbschranken befindet (3), das solange aktiv ist, bis das Straßenfahrzeug den Übergang verlassen hat (6).
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vollschraken

des Bahnübergang erst geschlossen wird, wenn keine Straßenfahrzeuge mehr zwischen den Schranken detektiert werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Laserscanner im Infrarotbereich arbeitet.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Laserscanner Lasersensoren in verschiedenen Höhen aufweist.
6. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des Zuges erkannt wird, wenn nach dem Ende eines Schienenfahrzeuges innerhalb einer festgelegten Zeitspanne, die größer als die Detektionszeitspanne zwischen zusammengekoppelten Schienenfahrzeugen ist, kein neues Schienenfahrzeug registriert wird.
7. Vorrichtung zur Sicherung eines automatischen, signalgesteuerten Bahnüberganges mit Lichtsignal- und Schrankenanlage, bei der im festgelegten Abstand vor dem Bahnübergang durch ein zum Bahnübergang fahrendes Schienenfahrzeug oder das erste Schienenfahrzeug eines Zuges ein Signal zur Aktivierung der Lichtsignalanlage zur Abgabe von Lichtzeichen als Stoppsignale für Straßenfahrzeuge und zur Schließung der Schranken des Bahnüberganges ausgelöst wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Laserscanner aufweist, der nach dem Schließen des Bahnüberganges die den freien Bahnübergang passierenden Schienenfahrzeuge registriert, wobei nach Registrierung des Endes eines einzelnen Schienenfahrzeuges oder des Endes des letzten Schienenfahrzeuges eines Zuges ein Signal zum Öffnen der Schranken und zum Ausschalten der Lichtsignale auslösbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung so ausgestaltet ist, dass bei mittels des Laserscanners detektiertem Straßenfahrzeug zwischen geschlossenen Halbschranken ein Abbrems- und Stoppsignal für das Schienenfahrzeug oder den Zug ausgelöst wird, das solange aktiv ist, bis das Straßenfahrzeug den Übergang verlassen hat.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laserscanner im Infrarotbereich arbeitet.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Laserscanner Lasersensoren in verschiedenen Höhen aufweist.





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 16 2666

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                                   | Betrifft Anspruch                               | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)         |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DE 10 2006 040540 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 13. März 2008 (2008-03-13)<br>* Absatz [0011] - Absatz [0017]; Abbildung 1 *                                                                                                               | 1-5,7-10<br>6                                   | INV.<br>B61L29/22<br>B61L1/14<br>B61L29/30 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PICKEL P: "NEUE VOLLAUTOMATISCHE GEFAHRENRAUM-FREIMELDEANLAGE GFR"<br>1. Dezember 1997 (1997-12-01), SIGNAL + DRAHT, TELZLAFF VERLAG GMBH. DARMSTADT, DE, PAGE(S) 41 - 43 , XP000779908<br>ISSN: 0037-4997<br>* Kapitel 1, 4 und 5; Abbildungen 1,2 * | 1-4,7-9                                         |                                            |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 5 680 120 A (TILLEMANN MICHAEL M [IL])<br>21. Oktober 1997 (1997-10-21)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 8 *                                                                                                                                        | 5,10<br>1-4,6-9                                 |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 | B61L                                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |                                            |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                       | Abschlußdatum der Recherche<br>23. Oktober 2009 | Prüfer<br>Janhsen, Axel                    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |                                            |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 16 2666

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.

23-10-2009

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102006040540 A1                                 | 13-03-2008                    | KEINE                             |                               |
| US 5680120 A                                       | 21-10-1997                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0461

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