

**EP 0 496 055 A1**



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 496 055 A1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **91119936.2**

(51) Int. Cl. 5: **B61B 1/00, B61J 3/06**

(22) Anmeldetag: **23.11.91**

(30) Priorität: **16.01.91 DE 4101078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.07.92 Patentblatt 92/31**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(71) Anmelder: **HAUHINCO MASCHINENFABRIK G.  
HAUSHERR, JOCHUMS GMBH & CO. KG  
Beisenbruchstrasse 10**

**W-4322 Sprockhövel 1(DE)**

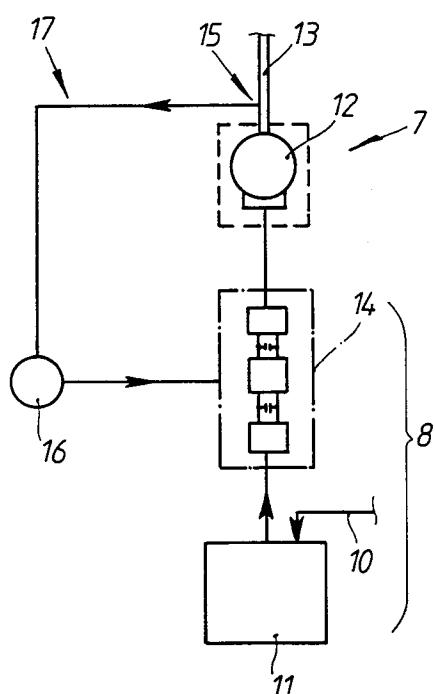
(72) Erfinder: **Suter, Hansjörg  
Münzbergstrasse 15  
CH-5400 Baden(CH)**

(74) Vertreter: **Andrejewski, Walter, Dr. et al  
Patentanwälte Andrejewski, Honke & Partner  
Postfach 10 02 54 Theaterplatz 3  
W-4300 Essen 1(DE)**

(54) **Verfahren zum Betrieb einer automatischen Rangieranlage.**

(57) Verfahren zum Betrieb einer automatischen Rangieranlage mit Verteilbereich mit Verteilgleisen und einer Mehrzahl von an die Verteilgleise anschließbaren Richtungsgleisen. In den einzelnen Richtungsgleisen sind Fördereinrichtungen mit Waggonförderwagen angeordnet, mit denen in ein Richtungsgleis einlaufende Waggons und/oder Waggongruppen zu Zugkompositionen zusammenschiebbar sind, wobei die Fördereinrichtungen Antriebe aufweisen, die von einer Steueranlage (8) steuerbar und/oder regelbar sind, und wobei der Steueranlage (8) Meßdaten über Eigenschaften der einzelnen Waggons oder Waggongruppen zugeführt werden, nach denen über einen Rechner (11) u. a. die Antriebe (7) gesteuert werden. Die Antriebe (7) werden mit einem Asynchron-Drehstrommotor (12) ausgerüstet, an den die zugeordnete Fördereinrichtung starr angeschlossen wird. Mit dem Rechner (11) der Steueranlage werden Geschwindigkeitsmeßwerte der einzelnen Waggons bzw. Waggongruppen in Sollwerte für das Drehmoment umgesetzt, mit dem die Fördereinrichtungen angetrieben werden müssen, um die betreffenden Waggons bzw. Waggongruppen in den Richtungsgleisen mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit zu bewegen. Sollwerte werden über einen Frequenzumrichter (14) dem Asynchron-Drehstrommotor (12) der Fördereinrichtung in dem Richtungsgleis zugeführt, in das der Waggon einläuft. Von dem Antrieb des Asynchron-Drehstrommotors (12) wird unmittelbar oder mittelbar an der Fördereinrichtung der Istwert der Fördergeschwindigkeit oder ein mit

der Fördergeschwindigkeit verbundener Wert abgegriffen und über einen Meßwertumsetzer (16) einem geschlossenen Regelkreis (17) für das Drehmoment des Asynchron-Motors (12) zugeführt.



**Fig. 2**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer automatischen Rangieranlage, - mit Verteilbereich mit Verteilgleisen und einer Mehrzahl von an die Verteilgleise anschließbaren Richtungsgleisen, wobei in den einzelnen Richtungsgleisen Fördereinrichtungen mit Wagenförderwagen angeordnet sind, mit denen in ein Richtungsgleis einlaufende Waggons und/oder Waggongruppen zu Zugkompositionen zusammenschiebbar sind, wobei die Fördereinrichtungen Antriebe aufweisen, die von einer Steueranlage steuerbar und/oder regelbar sind, und wobei die Steueranlage Meßdaten über Eigenschaften der einzelnen Waggons oder Waggongruppen zuführbar sind, nach denen über einen Rechner u. a. die Antriebe gesteuert werden. - Der Ausdruck Waggon bezeichnet im Rahmen der Erfindung die Güterwagen oder Personenwagen des normalen Eisenbahnbetriebes. Es versteht sich, daß ein Ablaufberg vorgeschaltet sein kann.

Automatische Rangieranlagen sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt (vgl. ETR 35 (1986), S. 561 ff.). Das gilt auch für die Fördereinrichtung in den Richtungsgleisen (vgl. z. B. DE 37 11 411). Im Rahmen der bekannten Maßnahmen finden sich am Ablaufberg und/oder im Verteilbereich eine Mehrzahl von Meßstellen, mit denen die Meßdaten erfaßt werden. Insbesondere handelt es sich um Meßdaten, die der Geschwindigkeit eines Waggons oder der Geschwindigkeitsänderung eines Waggons entsprechen und die im folgenden kurz als Geschwindigkeitsmeßwerte bezeichnet werden. Die Antriebe der Fördereinrichtungen in den einzelnen Richtungsgleisen können mit verschiedenen Geschwindigkeiten arbeiten, jedoch nur stufenweise. Nach Maßgabe der Meßdaten werden die Antriebe über die Steueranlage mit einer geeigneten Geschwindigkeitsstufe gefahren. Die bekannten Maßnahmen sind nicht frei von Nachteilen. Diese resultieren aus der Tatsache, daß einer praktisch abzählbar unendlich großen Anzahl von Meßdaten nur zwei oder drei unterschiedliche Geschwindigkeiten für die Fördereinrichtungen zugeordnet werden können, so daß die Fördereinrichtungen ohne ausreichend genaue Anpassung an die einlaufenden Waggons verschleißaufwendig und energieaufwendig arbeiten.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb einer automatischen Rangieranlage zu schaffen, welches es erlaubt, verschleißarm und energiesparend zu arbeiten. Die Geschwindigkeit, mit der die Fördereinrichtungen arbeiten, sollen nach Maßgabe der Meßdaten sehr genau einstellbar und regelbar sein, was bedeutet, daß die Fördergeschwindigkeit praktisch kontinuierlich in einen weiten Geschwindigkeitsbereich einstellbar sein müssen.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß die Antriebe mit einem Asynchron-Drehstrom-

motor ausgerüstet werden, an den die zugeordnete Fördereinrichtung starr ausgeschlossen wird, daß mit dem Rechner der Steueranlage die Geschwindigkeitsmeßwerte der einzelnen Waggons bzw. der einzelnen Waggongruppen in Sollwerte für das Drehmoment umgesetzt werden, mit dem die Fördereinrichtungen angetrieben werden müssen, um die betreffenden Waggons bzw. Waggongruppen in den Richtungsgleisen mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit zu bewegen, daß die Sollwerte über einen Frequenzumrichter dem Asynchron-Drehstrommotor der Fördereinrichtung in dem Richtungsgleis zugeführt werden, in das der Waggon einläuft, und daß von dem Abtrieb des Asynchron-Motors unmittelbar oder mittelbar an der Fördereinrichtung der Istwert der Fördergeschwindigkeit oder ein entsprechender Wert abgegriffen und über einen Meßwertumsetzer einem geschlossenen Regelkreis für das Drehmoment des Asynchron-Motors zugeführt wird.

Die Erfindung nutzt die Tatsache, daß in vielen Bereichen der Technik mit Asynchron-Drehstrommotoren und zugeordneten Frequenzumrichtern gearbeitet wird. Die entsprechenden Aggregate sind erprobt. Die Frequenzumrichtung arbeitet nach dem Prinzip der sinusbewerteten Pulsbreitenmodulation und verwendet Leistungstransistoren als Schalter. Erfindungsgemäß erfolgt eine sehr genaue Anpassung der Fördereinrichtung an die einlaufenden Waggons oder Waggongruppen. Im Ergebnis kann ohne Schwierigkeiten eine verschleißarme Betriebsweise einer automatischen Rangieranlage sichergestellt werden, die darüber hinaus, im Vergleich zu den bekannten Maßnahmen, energiesparend arbeitet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 das Schema einer automatischen Rangieranlage mit Einrichtung für den erfindungsgemäßen Betrieb,

Fig. 2 das Schalt- und Regelschema für den Antrieb einer Fördereinrichtung aus dem Gegenstand nach Fig. 1.

In der Fig. 1 dargestellten automatischen Rangieranlage erkennt man einen Ablaufberg 1, einen Verteilbereich 2 mit Verteilgleisen 3 und eine Mehrzahl von an die Verteilgleise 3 anschließbaren Richtungsgleisen 4. In den einzelnen Richtungsgleisen 4 arbeiten Fördereinrichtungen 5 mit Wagenförderwagen 6. Mit den Fördereinrichtungen 5 und den Wagenförderwagen 6 kann ein in ein Richtungsgleis einlaufender Waggon und/oder eine dort einlaufende Waggongruppe zu einer Zugkomposition zusammengeschoben werden. Die Fördereinrichtungen 5 weisen Antriebe 7 auf, die in Fig. 1 angedeutet werden und zu denen im Detail auf die Fig. 2 verwiesen wird. Die Antriebe 7 sind von

einer Steueranlage 8 steuerbar und/oder regelbar. Der Steueranlage 8 werden Meßdaten über Eigenschaften der einzelnen Waggons oder Waggongruppen zugeführt, die z. b. an Meßstellen 9 im Bereich des Ablaufberges 1 oder im Bereich der Verteilgleise 3 abgenommen und über die Leitungen 10 geführt werden. Nach den Meßwerten werden über einen Rechner 11 u. a. die Antriebe 7 gesteuert.

Im Schema der Fig. 2 erkennt man einen Asynchron-Drehstrommotor 12 an den die zugeordnete Fördereinrichtung 5 über eine abgehende Welle 13 starr angeschlossen ist. Mit dem Rechner 11 der Steueranlage 8 werden die Geschwindigkeitsmeßwerte der einzelnen Waggons oder Waggongruppen in Sollwerte für das Drehmoment umgesetzt, mit dem die Fördereinrichtungen 5 angetrieben werden müssen, um die entsprechenden Waggons in den Richtungsgleisen 4 mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit zu bewegen. Die Sollwerte werden über einen Frequenzumrichter 14 dem Asynchron-Drehstrommotor 12 der Fördereinrichtung 5 in dem Richtungsgleis 4 zugeführt, in das der Waggon einläuft. Man erkennt in der Fig. 2, daß von dem Antrieb des Asynchron-Drehstrommotors 12 unmittelbar oder mittelbar an der Fördereinrichtung 5 der Istwert der Fördergeschwindigkeit oder ein der Fördergeschwindigkeit entsprechender Wert bei 15 abgegriffen werden. Über einen Meßwertumsetzer 16 gelangt dieser Istwert in einen geschlossenen Regelkreis 17 für das Drehmoment des Asynchron-Drehstrommotors.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer automatischen Rangieranlage, - mit

Verteilbereich mit Verteilgleisen und

einer Mehrzahl von an die Verteilgleise anschließbaren Richtungsgleisen,

wobei in den einzelnen Richtungsgleisen Fördereinrichtungen mit Waggonförderwagen angeordnet sind, mit denen in ein Richtungsgleis einlaufende Waggons und/oder Waggongruppen zu Zugkompositionen zusammenschiebbar sind, wobei die Fördereinrichtungen Antriebe aufweisen, die von einer Steueranlage steuerbar und/oder regelbar sind, und wobei der Steueranlage Meßdaten über Eigenschaften der einzelnen Waggons oder Waggongruppen zugeführt werden, nach denen über einen Rechner u. a. die Antriebe gesteuert werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebe mit einem Asynchron-Drehstrommotor (12) ausgerüstet werden, an den die zugeordnete

Fördereinrichtung (5) starr angeschlossen wird,

daß mit dem Rechner (11) der Steueranlage (8) Geschwindigkeitsmeßwerte der einzelnen Waggons oder Waggongruppen in Sollwerte für das Drehmoment umgesetzt werden, mit dem die Fördereinrichtungen (5) angetrieben werden müssen, um die betreffenden Waggons oder Waggongruppen in den Richtungsgleisen (4) mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit zu bewegen, und daß die Sollwerte über einen Frequenzumrichter (14) dem Asynchron-Drehstrommotor (12) der Fördereinrichtung (5) in dem Richtungsgleis (4) zugeführt werden, in das der Waggon oder die Waggongruppe einläuft

und daß ferner von dem Antrieb des Asynchron-Drehstrommotors (12) unmittelbar oder mittelbar an der Fördereinrichtung (5) der Istwert der Fördergeschwindigkeit oder ein mit der Fördergeschwindigkeit verbundener Wert abgegriffen und über einen Meßwertumsetzer (16) einen geschlossenen Regelkreis (17) für das Drehmoment des Asynchron-Motors (12) zugeführt wird.

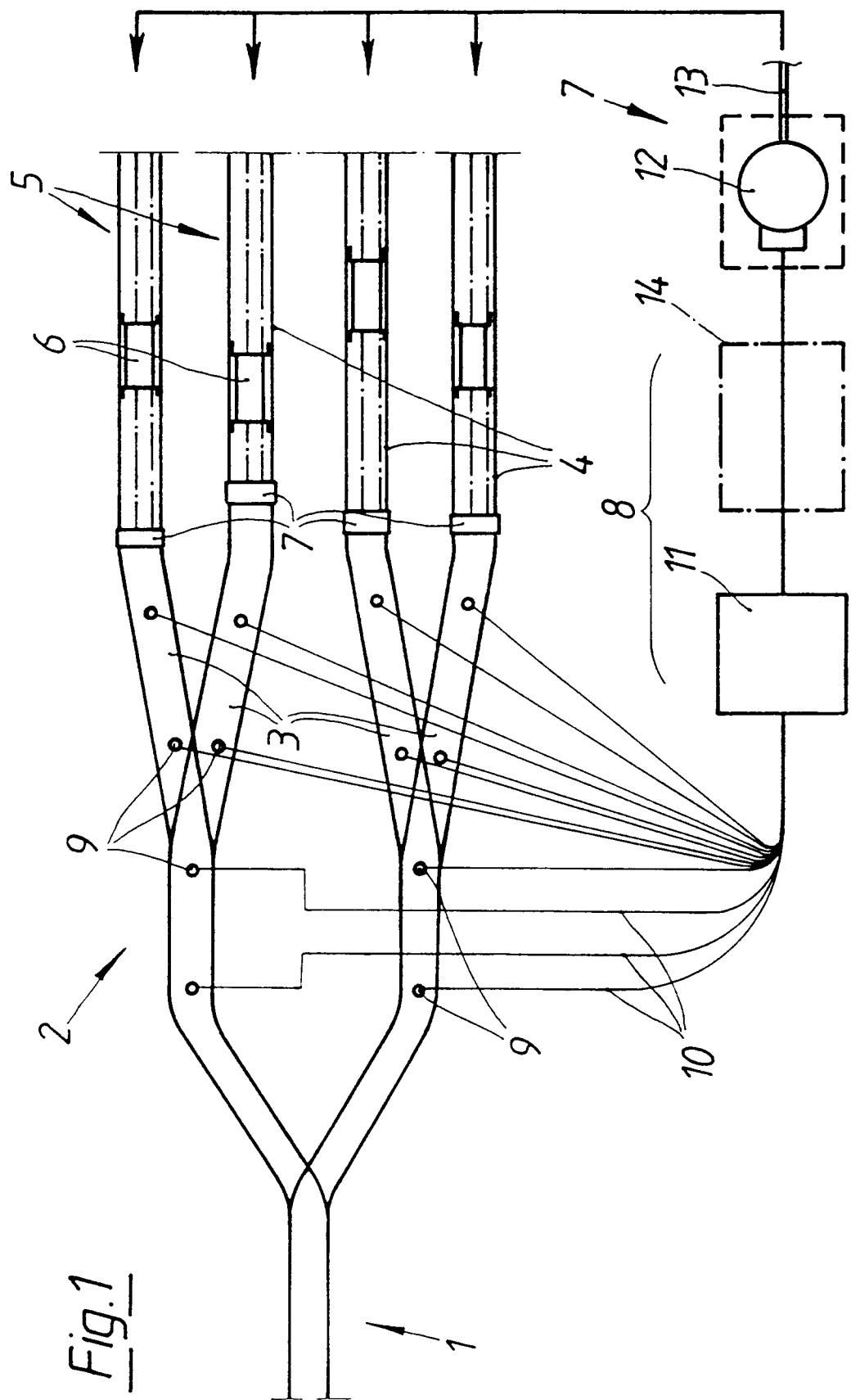
35

40

45

50

55



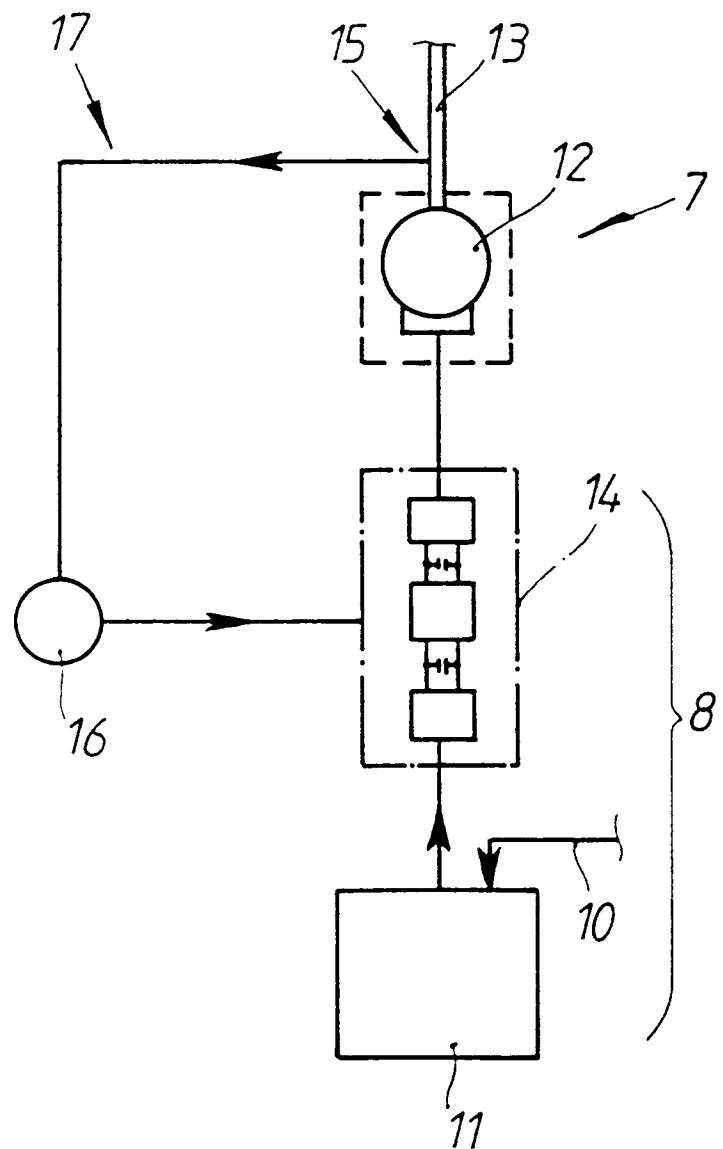


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 9936

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kenzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)						
X	DE-A-2 347 710 (AUGUST THYSSEN-HÜTTE AG) * das ganze Dokument *	1	B61B1/00 B61J3/06						
A	GLASERS ANNALEN. Bd. 111, Nr. 11, November 1987, BERLIN DE Seiten 418 - 427; R WAGNER: 'Weiterentwicklung der Drehstrom-Antriebstechnik' * Absatz 1 -Absatz 2.1 *	1							
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)						
			B61B B61J						
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Rechercheort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>28 APRIL 1992</td> <td>BECKER R.</td> </tr> </table> <p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>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</p> <p>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 andern Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	28 APRIL 1992	BECKER R.
Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	28 APRIL 1992	BECKER R.							