

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 734 184 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.12.2006 Patentblatt 2006/51**

(51) Int Cl.:  
**E01B 25/30 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06115417.5**

(22) Anmeldetag: **14.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Anmelder: **Ed. Züblin Aktiengesellschaft D-70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Widmann, Horst 72622, Nürtingen (DE)**  
• **Dr. Bachmann, Hubert 75015, Bretten (DE)**

(30) Priorität: **16.06.2005 DE 102005027751**

(54) **Austauschbare Befestigung der Fahrwegplatten einer Magnetschwebbahn auf einem Fahrwegträger**

(57) Die Befestigung der über Lager (6) aufliegenden Fahrwegplatten (1) am Fahrwegträger (2) erfolgt über Ankerschrauben (3), die, ausgehend von der Fahrwegplatte (1), den Randbereich des Fahrwegträgers (2) durchlaufen und die Fahrwegplatte (1) über Zwischenlager (6) am Fahrwegträger (1) befestigen. Die Ankerschrauben (3) sind in Rohrhülsen (4a, 4b) geführt, die an

ihren Enden Ankerplatten (7) aufweisen. Die Rohrhülsen (4a, 4b), innen mit Korrosionsschutzfett (5) gefüllt, sind teleskopartig ineinanderschiebbar ausgeführt. Dadurch wird der Beton beim Anziehen der Ankerschraube (3) zwischen den jeweiligen, gegeneinander verschieblichen Ankerplatten (7) der Rohrhülsen (4a, 4b) komprimiert. Dies verbessert die Dauerhaftigkeit der Befestigung.

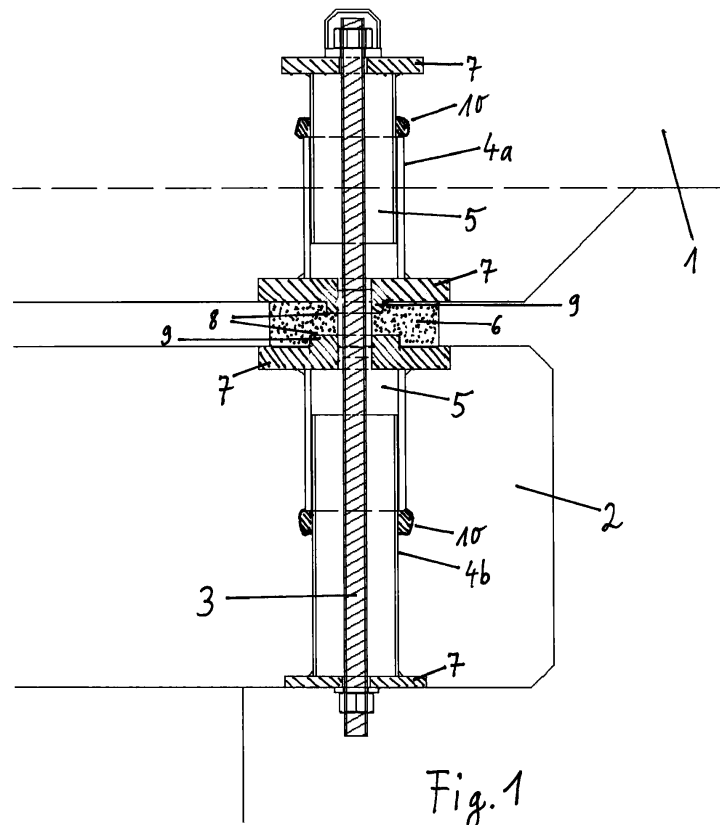


Fig. 1

EP 1 734 184 A1

## Beschreibung

Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft die Befestigung der Fahrwegplatte am Fahrwegträger einer Magnetschwebbahn

Stand der Technik

**[0002]** Ankerschrauben, die die Fahrwegplatte der Magnetschwebbahn über Lager am Fahrwegträger befestigen, werden nach der Justierung der Fahrwegplatten mit Mörtel im Fahrwegträger vergossen. Die Lager und Fahrwegplatten sind dadurch nur schwer austauschbar.

Aufgabe der Erfindung

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, die über die Ankerschrauben am Fahrwegträger befestigten Fahrwegplatten und damit auch die Lager austauschbar zu befestigen und gleichzeitig die über die Ankerschrauben weitergereichten auftretenden Kräfte besser in den Beton abzuleiten.

Darstellung der Erfindung

**[0004]** Die Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0005]** Hierzu verlaufen die Ankerschrauben (3) innerhalb des Fahrwegträgers (2) und/oder der Fahrwegplatte (1) in Rohrhülsen 4a, 4b) (bevorzugt mit Schmierfett (5) gefüllt), die in Längsrichtung parallel zur Ankerschraube (3) komprimierbar ausgestaltet sind. Bevorzugt geschieht dies, indem sie aus mindestens zwei ineinander gesteckten, zueinander verschieblichen Teilen bestehen (wie ein Teleskop). Alternativ können die Rohrhülsen (4a, 4b) aber auch ziehharmonikaartig ausgestaltet sein.

**[0006]** Wären die Ankerschrauben (3) in nicht komprimierbaren Hülsen geführt, so würden die beim Anziehen der Ankerschrauben (3) wirkenden komprimierenden Kräfte nur auf die Wandung der Hülsen übertragen und führten dort zu Spannungen, sie würden aber nicht in den Beton abgeleitet. Im schlimmsten Falle gäbe die Hülse nach und würde unkontrolliert etwas gestaucht, was durch die dabei auftretenden plötzlichen seitwärts gerichteten Kräfte leicht zu Abplatzungen des Betons führen könnte.

**[0007]** Wird hingegen eine Ankerschraube (3) in einer erfindungsgemäßen komprimierbaren Hülse (4a, 4b) angezogen, so kann die Rohrhülse (4a, 4b) der komprimierenden Kraft ohne Schaden zu nehmen ausweichen und sich geringfügig verkürzen. Dadurch wird über tellerartige Flächen (7, Ankerplatten) an den Enden der Rohrhülse (4a, 4b) eine komprimierende Kraft auf den zwischen den Ankerplatten (7) liegenden Beton ausgeübt. Damit verhält sich der Beton zwischen den beiden Ankerplatten (7) von seiner Festigkeit ähnlich wie Spannbeton. Er ver-

hält sich wesentlich weniger spröde. Dadurch wiederum wird ein Abplatzen von Beton neben den Rohrhülsen (4a, 4b) verhindert, was also zu einer erhöhten Festigkeit des Betons und damit des Fahrweges der Magnetschwebbahn führt. Dies gibt aber auch die Möglichkeit, die Dimensionen der Verankerung und des Fahrweges bei sonst gleicher Betonqualität günstiger auszugestalten.

**[0008]** Die Fig. 1 zeigt beispielhaft die Befestigung einer Fahrwegplatte (1) auf dem Fahrwegträger (2) mittels Ankerschrauben (3), die in komprimierbaren Rohrhülsen (4a, 4b) geführt sind. Im Beispiel sind die Rohrhülsen (4a, 4b) zweiteilig und teleskopartig ineinander verschieblich ausgestaltet.

**[0009]** Die Fahrwegplatte (1) liegt mit der unteren Ankerplatte (7) der Fahrwegplattenrohrhülse (4a) über ein Stahllager (6) (also nicht elastisch gelagert) auf der oberen Ankerplatte (7) der Fahrwegträgerrohrhülse (4b) auf. Die obere Ankerplatte (7) der Fahrwegplattenrohrhülse (4a) ist im Beton der Fahrwegplatte (1) einbetoniert.

**[0010]** Die Fahrwegträgerrohrhülse (4b) durchquert den Randbereich des Fahrwegträgers (2). Ihre untere Ankerplatte (7) ist Widerlager für die Mutter der Ankerschraube (3).

**[0011]** Die Ankerplatten (7) bestehen bevorzugt aus Edelstahl.

**[0012]** Um das Ineinanderschieben der Rohrhülsen (4a, 4b) zu erleichtern, befindet sich am Ende der äußeren Hülse um die innere Hülse herum ein Wulst/Ring (10) aus komprimierbarem Material. Ohne diesen Wulst/Ring (10) würde beim Ineinanderschieben Beton am Ende der äußeren Rohrhülse, oder das Ende der Rohrhülse selbst, zerstört.

**[0013]** (Im Falle eines ziehharmonikaartigen Aufbaus der komprimierbaren Rohrhülse wäre dieser ziehharmonikaartige Teil bevorzugt von einer dünnen Schicht aus komprimierbarem Material umgeben, um Zerstörungen zu vermeiden.) Das Stahllager (6) zwischen Fahrwegplatte (1) und Fahrwegträger (2) weist bevorzugt eine PTFE-Beschichtung auf und ist zudem bevorzugt ebenfalls korrosionsfest in Edelstahl ausgeführt.

**[0014]** Im Beispiel gemäß Fig. 1 weisen die zum Lager (6) gerichteten Ankerplatten (7) von Fahrwegplattenrohrhülse (4a) und Fahrwegträgerrohrhülse (4b) einen vorstehenden Fortsatz (9) auf, der in eine Ausnehmung (8) im Stahllager (6) paßt und je nach Passung zu einer Fixierung des Stahllagers (6) mit null-(also kein Freiheitsgrad) oder eindimensionaler Beweglichkeit zur Ankerplatte (7) und damit auch von Fahrwegplatte (1) zu Fahrwegträger (2) führt.

**[0015]** In Fig. 2 ist als Ausschnitt eine andere Variante der Lagerung dargestellt: Hier weisen die Ankerplatten (7) keinen Fortsatz (9), sondern eine Ausnehmung (8) auf, ebenso wie das Lager (6). In den sich dadurch zwischen Ankerplatte (7) und Lager (6) ergebenden Hohlräumen als Summe der beiden aufeinandertreffenden Ausnehmungen (8) befinden sich dann zur Übertragung der Horizontalkräfte Dübelscheiben (11).

**[0016]** Durch Verwendung von Dübelscheiben (11)

wird die Herstellung der Ankerplatten (7), die bevorzugt aus einem Stück Vollmaterial ausgefräst werden, materialsparender. Außerdem ist es möglich, Dübelscheiben (11) aus einem ganz anderen Material zu verwenden und diese auch leichter auszutauschen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0017]

- 1 Fahrwegplatte
- 2 Fahrwegträger
- 3 Ankerschraube
- 4a zweiteilige, ineinander verschiebbliche Fahrwegplattenrohrhülse
- 4b zweiteilige, ineinander verschiebbliche Fahrwegträgerrohrhülse
- 5 Korrosionsschutzfett
- 6 Stahllager
- 7 Ankerplatte
- 8 Ausnehmung in Stahllager
- 9 hervorstehender Fortsatz auf Ankerplatte
- 10 Ring aus komprimierbarem Material
- 11 Dübelscheibe

#### Patentansprüche

1. Befestigung der über Lager (6) auf dem Fahrwegträger (2) aufliegenden Fahrwegplatte (1) einer Magnetschwebbahn mittels Ankerschrauben (3), die in Rohrhülsen (4a, 4b) geführt sind, welche im Beton von Fahrwegträger (2) und/oder Fahrwegplatte (1) eingebunden sind,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohrhülsen (4a, 4b) in ihrer Längsrichtung parallel zur Ankerschraube (3) komprimierbar ausgeführt sind.
2. Rohrhülse (4a, 4b) für eine Befestigung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohrhülse (4a, 4b) aus mindestens zwei teleskopartig ineinander verschiebblichen, rohrartigen Teilen besteht.
3. Rohrhülse (4a, 4b) nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** sich am Ende des äußeren rohrartigen Teils und um das innere rohrartige Teil herum ein Wulst/Ring (10) aus komprimierbarem Material befindet.
4. Rohrhülse (4a, 4b) für eine Befestigung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohrhülse (4a, 4b) einen ziehharmonikaartig komprimierbaren, rohrartigen Bereich aufweist.
5. Rohrhülse (4a, 4b) nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet, daß** ihr ziehharmonikaartig komprimierbarer Teil von einer Schicht aus komprimierbarem Material umgeben ist.

6. Rohrhülse (4a, 4b) für eine Befestigung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** der komprimierbare Bereich sich zwischen zwei tellerartigen, an der Rohrhülse befestigten Flächen, den Ankerplatten (7), befindet.
7. Lagerkonstruktion für die Fahrwegplatte (1) einer Magnetschwebbahn auf einem Fahrwegträger (2) mit Hilfe von Rohrhülsen (4a, 4b) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die untere Ankerplatte (7) der Rohrhülse (4a) in der Fahrwegplatte (1) und die obere Ankerplatte (7) der Rohrhülse (4b) im Fahrwegträger (2) mit ihren aus dem Bauteil nach außen gerichteten Seiten die Kontaktflächen zum Lager (6, oder 6, 11) darstellen, auf dem die Fahrwegplatte (1) auf dem Fahrwegträger (2) ruht.
8. Lagerkonstruktion nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** das Lager (6) ein Stahlklötzchen ist und die Ankerplatten (7) Erhebungen (9) aufweisen, die in entsprechende Ausnehmungen (8) im Lager (6) genau oder, zur Erzeugung eines Bewegungsfreiheitsgrades, mit eindimensionalem Spiel passen, oder daß die Ankerplatten (7) Ausnehmungen aufweisen, in die korrespondierende Erhebungen des Lagers passen.
9. Lagerkonstruktion nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Ankerplatten (7) Ausnehmungen (8) aufweisen, ebenso wie das als Stahlklötzchen ausgeführte Lager (6), und daß sich in den Hohlräumen, die sich durch das Aufeinandertreffen der Ausnehmungen (8) des Lagers (6) und der Ankerplatte (7) bilden, zur Übertragung der Horizontalkräfte austauschbare Dübelscheiben (11) aus Stahl oder einem anderen Lagermaterial befinden.
10. Lagerkonstruktion mit Rohrhülsen (4a, 4b) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Lager (6, bzw. 6, 11) zugewandten Ankerplatten (7) aus Edelstahl bestehen.
11. Lagerkonstruktion nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** sich zwischen Lager (6, bzw. 6, 11) und Ankerplatte (7) eine Gleitschicht aus hochfluoriertem Polymer befindet.
12. Lagerkonstruktion nach Anspruch 11

**dadurch gekennzeichnet, daß** Lagerklötzchen (6),  
Dübelscheibe (11), oder beide, mit der Gleitschicht  
in festem Verbund beschichtet sind.

5

10

15

20

25

30

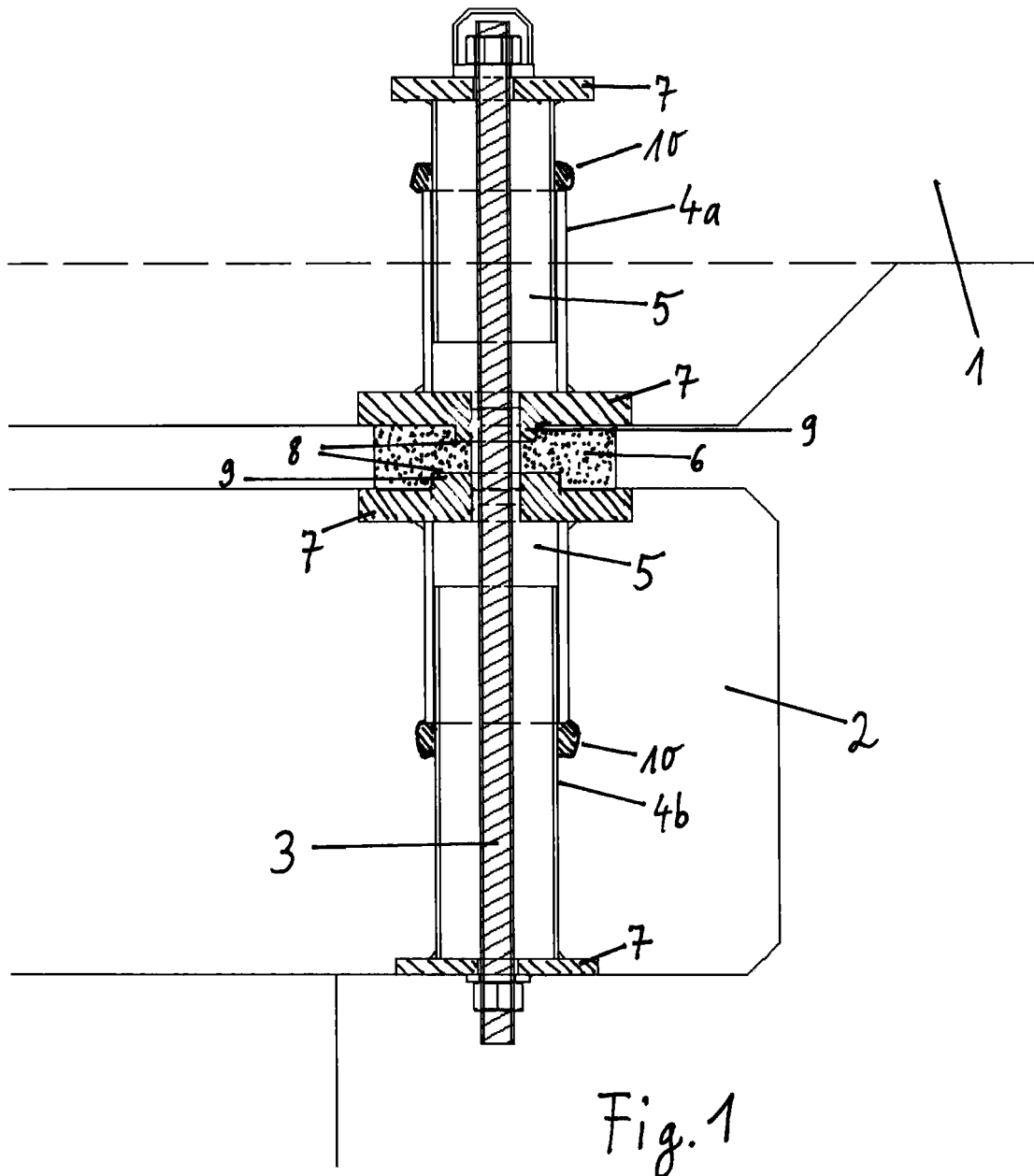
35

40

45

50

55



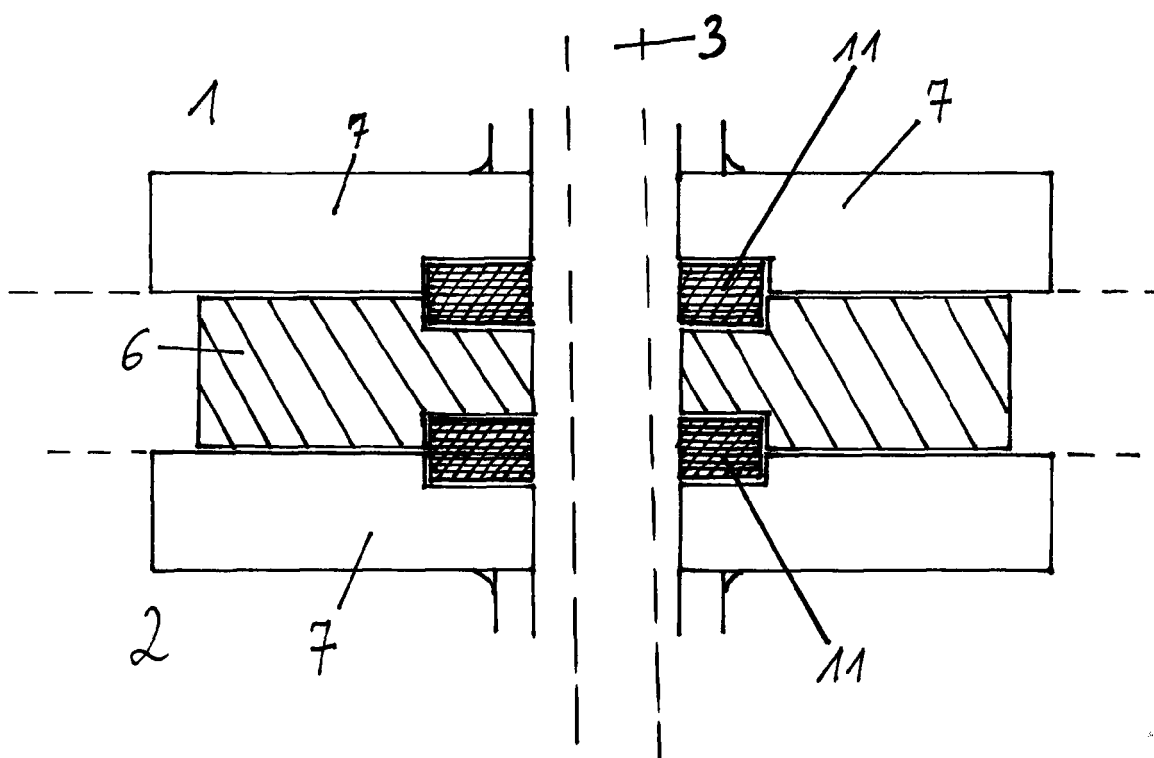


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 11 5417

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 1 441 066 A (ED. ZUEBLIN AG) 28. Juli 2004 (2004-07-28) * Absätze [0007], [0008]; Abbildung 2 *	1,4,6-8, 10,11 2,3,5,9, 12	INV. E01B25/30
A	----- DE 103 01 897 A1 (ED. ZUEBLIN AG) 29. Juli 2004 (2004-07-29) * Absätze [0006], [0016], [0018]; Abbildung 2 *	1-12	
A	----- CH 276 637 A (BIRKENMAIER,MAX; BRANDESTINI,ANTONIO; ROS,MIRKO ROBIN) 31. Juli 1951 (1951-07-31) * Anspruch 1 *	1-12	
A	----- GB 1 256 952 A (PFORZHEIM METALLSCHLAUCH) 15. Dezember 1971 (1971-12-15) * Seite 1, Zeilen 11-14,79-82 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01B E04B F16B E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>11. September 2006</b>	Prüfer <b>Gallego, Adoración</b>
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 Patentedokument, 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	

3  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 11 5417

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

11-09-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1441066	A	28-07-2004	DE	10301897 A1	29-07-2004
DE 10301897	A1	29-07-2004	EP	1441066 A1	28-07-2004
CH 276637	A	31-07-1951	KEINE		
GB 1256952	A	15-12-1971	CH	498993 A	15-11-1970
			DE	1659182 B1	11-02-1971
			FR	1598623 A	06-07-1970
			SE	335218 B	17-05-1971
-----					

EPO FORM P0461

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