

(19)



(11)

EP 2 690 633 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2014 Patentblatt 2014/05

(51) Int Cl.:
H01C 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12177997.9**

(22) Anmeldetag: **26.07.2012**

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

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft
 80333 München (DE)**

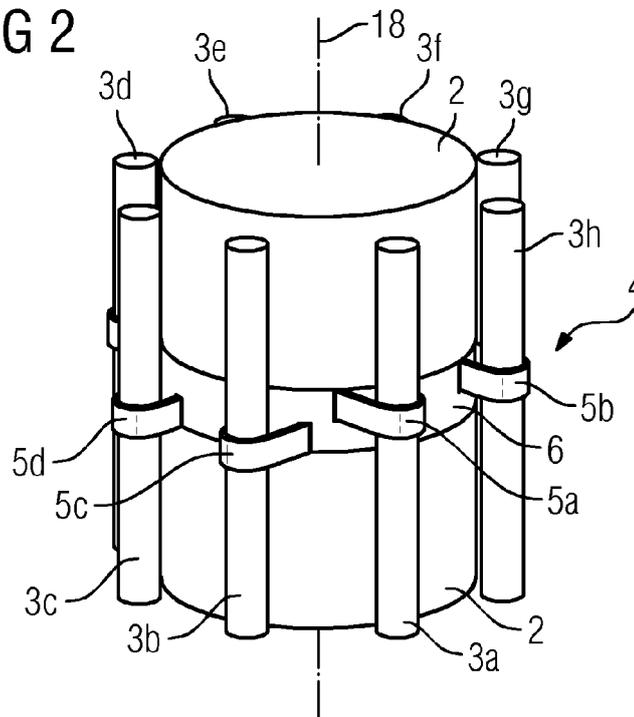
(72) Erfinder:
 • **Springborn, Dirk
 12203 Berlin (DE)**
 • **Sulitze, Markus
 14612 Falkensee (DE)**

(54) Überspannungsableiter mit durch Schlingen gehaltenen Zugelementen

(57) Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter (1) mit mehreren Zugelementen (3), die die Abteilsäule (2) in axialer Richtung einspannen. Ein oder

mehrere Schlingenanordnungen (4) umschlingen die Zugelemente (3) radial. Eine Schlingenanordnung (4) weist dabei mehrere Schlingen (5) auf, wobei jede der Schlingen (5) nur einen Teil der Zugelemente (3) umschlingt.

FIG 2



EP 2 690 633 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit durch Schlingen gehaltenen Zugelementen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Überspannungsableiter sind Schutzsysteme für Stromversorgungssysteme, die bei auftretenden Überspannungen durch Blitzschlag oder Fehlfunktionen anderer Teilsysteme auftretende Überspannungen zur Masse hin ableiten und so andere Bauteile des Stromversorgungssystems schützen.

[0003] Ein derartiger Überspannungsableiter besteht aus einer zylindrischen Ableitsäule, die meist als Stapel aus einzelnen ebenfalls zylindrischen Varistorelementen gebildet wird. Varistorelemente zeichnen sich durch einen spannungsabhängigen Widerstand aus. Bei niedrigen Spannungen wirken diese als Isolatoren. Ab einer bestimmten Schwellenspannung, die materialabhängig ist, zeigen sie eine gute Leitfähigkeit. Häufig werden Varistorelemente aus Metalloxiden wie Zinkoxid hergestellt. Die Ableitsäule wird an ihren beiden Enden von Endarmaturen begrenzt, die den elektrischen Kontakt zum Stromversorgungssystem und zur Masse herstellen. Um einen guten elektrischen Kontakt auch unter mechanischer Belastung zu gewährleisten, müssen die Varistorelemente unter Druck zusammengehalten werden. Dies kann erfolgen, indem Zugelemente beispielsweise Seile oder Stäbe vorzugsweise aus glasfaserverstärktem Kunststoff in den Endarmaturen unter Zug eingespannt werden. Die Zugelemente umgeben dabei die Ableitsäule und bilden so einen Käfig um diese. Zum Schutz gegen Umwelteinwirkungen sind solche Überspannungsableiter häufig mit einem Gehäuse aus einem isolierenden Material wie zum Beispiel Silikon umgeben. Die Herstellung dieses Gehäuses kann durch Gießen oder Spritzen erfolgen.

[0004] Im Fehlerfall, also bei Überlast des Überspannungsableiters, können sich die Varistorelemente explosionsartig ausdehnen. Der aus den Zugelementen gebildete Käfig soll auch dann noch die Ableitsäule zusammenhalten und verhindern, dass Bruchstücke der Varistorelemente herausgeschleudert werden.

[0005] Ein Problem bei solchen Überspannungsableitern besteht darin, zu verhindern, dass die Zugelemente in einem solchen Fehlerfall durch die auftretende Explosionsenergie zerstört werden, oder dass der aus ihnen gebildete Käfig verformt wird, so dass Bruchstücke der Varistorelemente austreten können.

[0006] In der WO 2009/050011 A1 wird der Käfig aus Zugelementen von in die Varistorsäule eingefügten metallischen Stützplatten zusammengehalten. Die Stützplatten haben dazu einen größeren Durchmesser als die Varistorsäule und weisen in dem aus der Varistorsäule herausstehenden Teil Löcher auf, durch die die Zugelemente hindurchgeführt sind. Die überstehenden metallischen Teile der Stützplatten können allerdings zu Überschlägen führen und die Zugelemente können bei auftretenden radialen Kräften leicht an den Kanten der Lö-

cher, durch die sie hindurchgeführt sind, abscheren.

[0007] Die EP 0 683 496 A1 zeigt einen Überspannungsableiter, bei dem die Zugelemente von einer außen um die Ableitsäule herumgeführten Bandage umwickelt sind. Die Zugelemente können dabei jedoch im Fehlerfall gegeneinander aufgespreizt werden. Falls eine solche Bandage zerstört wird, werden die Zugelemente zumindest an dieser Stelle nicht mehr zusammengehalten.

[0008] In der DE 10 2010 043 655 A1 werden die Zugelemente von einer Manschette umfasst, die radiale Ausstülpungen für die Zugelemente aufweist. Falls im Fehlerfall eine solche Manschette aufgedehnt oder zerstört wird, verliert der aus den Zugelementen gebildete Käfig an dieser Stelle seinen Zusammenhalt.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Überspannungsableiter anzugeben, dessen Käfig im Fehlerfall einen verbesserten Zusammenhalt aufweist.

[0010] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit einem Überspannungsableiter mit einer Mehrzahl von eine Ableitsäule aus Varistorelementen in axialer Richtung einspannenden Zugelementen, und einer oder mehreren Schlingenanordnungen, wobei jede Schlingenanordnung die Zugelemente radial umschlingt. Dabei weist eine Schlingenanordnung mehrere Schlingen auf, wobei die Schlingen jeweils nur einen Teil der Zugelemente umschlingen. So könnte beispielsweise eine Schlingenanordnung aus zwei Schlingen bestehen, von denen jede zwei Zugelemente eines aus vier Zugelementen bestehenden Käfigs umschlingt. Beispielsweise könnte dabei eine Schlinge, die um die Ableitsäule herumgelegt ist, jedes zweite Zugelement außen umschlingen und die dazwischen liegenden Zugelemente innen passieren, also zwischen Zugelement und Ableitsäule entlang verlaufen. Eine weitere, zu der ersten in axialer Richtung parallel versetzte, Schlinge würde dann die letztere Hälfte der Zugelemente außen umschlingen und die von der ersten Schlinge außen umschlungenen innen passieren. Falls eine der Schlingen zerstört werden sollte, halten die noch intakten Schlingen zumindest einen Teil des Käfigs weiterhin zusammen. Je nach axialer Höhe des Überspannungsableiters können solche Schlingenanordnungen nur einmal, beispielsweise in der Mitte der Ableitsäule angebracht werden, oder mehrere dieser Schlingenanordnungen über die axiale Höhe des Überspannungsableiters verteilt werden.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auf axialer Höhe einer Schlingenanordnung ein Führungselement in die Ableitsäule eingefügt. Das Führungselement weist Führungsnuten auf, in denen die Schlingen in direkter Verbindung zwischen den von ihnen umschlungenen Zugelementen geführt sind. Da die Schlingen so in Richtung der größten Kräfte im Fehlerfall verlaufen, können sie die höchstmögliche Zugbelastung aufnehmen. Außerdem werden die Zugelemente dadurch nicht nur in radialer Richtung festgelegt, sondern auch in tangentialer, d.h. senkrecht zur axialen und radialen Richtung. Dadurch, dass die Schlingen radial

durch die Ableitsäule hindurch verlaufen, können mehrere Schlingen kreuzungsfrei in einer radialen Ebene angeordnet werden.

[0012] In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung weist der Überspannungsableiter eine gerade Anzahl von Zugelementen auf und die Schlingen der Schlingenanordnung umschlingen jeweils zwei gegenüberliegende Zugelemente. Durch diese Anordnung ist eine besonders hohe Zahl an Schlingen und damit Sicherheit im Fehlerfall gewährleistet, da bei Zerstörung einer Schlinge nur zwei Zugelemente betroffen sind. Der Käfig aus den restlichen Zugelementen wird weiterhin von den noch intakten Schlingen zusammengehalten.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Führungselement Führungsnuten in einer oberen und einer unteren Deckfläche auf. Die Führungsnuten der einen Deckfläche verlaufen dabei senkrecht zu denen der anderen Deckfläche. So lassen sich Schlingen in einem Führungselement kreuzweise anordnen, um Kräfte aller möglichen Richtungen aufzunehmen.

[0014] Ferner wird bevorzugt, dass die Schlingen aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff gefertigt sind. Solche Schlingen sind besonders zugfest.

[0015] Weiterhin wird bevorzugt, wenn das Führungselement aus einem elektrisch leitenden Material, insbesondere aus einem Metall gefertigt ist. So dient das Führungselement gleichzeitig als elektrische Verbindung zwischen den Varistorelementen.

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 einen Überspannungsableiter aus dem Stand der Technik in einer Schnittdarstellung,

Figur 2 einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Überspannungsableiter in einer perspektivischen Darstellung,

Figur 3 eine Explosionsdarstellung eines Ausschnitts aus einem erfindungsgemäßen Überspannungsableiter.

[0017] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0018] Ein Überspannungsableiter 1 nach dem Stand der Technik ist in Figur 1 gezeigt. Er besteht aus einer zylindrischen Ableitsäule, die meist als Stapel aus einzelnen ebenfalls zylindrischen Varistorelementen 2 gebildet wird. Die Längsachse 18 der Ableitsäule definiert eine axiale Richtung, Richtungen senkrecht zu dieser Längsachse 18 sind radiale Richtungen. Die Ableitsäule wird an ihren beiden Enden von Endarmaturen 10 begrenzt, die den elektrischen Kontakt zum Stromversorgungssystem und zur Masse, beispielsweise mittels eines Anschlussbolzens 13, herstellen.

[0019] Um einen guten elektrischen Kontakt auch unter mechanischer Belastung zu gewährleisten, müssen

die Varistorelemente 2 unter Druck zusammengehalten werden. Dies kann erfolgen, indem Zugelemente 3 beispielsweise Seile oder Stäbe vorzugsweise aus glasfaserverstärktem Kunststoff in den Endarmaturen 10 unter Zug eingespannt werden. Die Zugelemente 3 umgeben dabei die Ableitsäule und bilden so einen Käfig um diese. Zum Schutz gegen Umwelteinwirkungen sind solche Überspannungsableiter mit einem Gehäuse 11 aus einem isolierenden Material wie zum Beispiel Silikon umgeben. Die Herstellung dieses Gehäuses 11 kann durch Gießen oder Spritzen erfolgen. An dem Gehäuse 11 können zudem Schirme 12 zur Verlängerung des Kriechweges vorgesehen sein.

[0020] Die Figuren 2 und 3 zeigen einen Teil eines erfindungsgemäßen Überspannungsableiters, der eine Weiterbildung des bekannten Überspannungsableiters 1 aus Figur 1 ist und auch dessen Einzelteile ausweist. Eine Ableitsäule, von der hier nur zwei Varistorelemente 2 gezeigt sind, erstreckt sich entlang der Längsachse 18. Umgeben ist die Ableitsäule von einem Käfig aus acht Zugelementen 3a bis 3h, die identisch ausgestaltet sind und sich nur in ihrer radialen Position unterscheiden. Soweit die unterschiedliche Position unerheblich ist, wird das Bezugszeichen 3 für alle Zugelemente verwendet. In die Ableitsäule ist zwischen zwei Varistorelementen 2 das Führungselement 6 eingefügt. Dieses ist als flacher Zylinder ausgebildet. Die obere Deckfläche 20 und die untere Deckfläche 21 weisen jeweils vier parallele Führungsnuten 7 auf. Die Führungsnuten 7 in der oberen Deckfläche 20 und die der unteren Deckfläche 21 verlaufen dabei senkrecht zueinander. Die Dicke des Führungselementes 6 und die Tiefe der Führungsnuten 7 sind dabei so aufeinander abgestimmt, dass sich die Führungsnuten 7 nicht in einer Ebene kreuzen.

[0021] Eine Schlingenanordnung 4 hält den Käfig aus Zugelementen 3 zusammen. Die Schlingenanordnung 4 besteht aus vier einzelnen Schlingen 5a bis 5d, die sich nur in ihrer Position zueinander unterscheiden. Insofern die Position keine Rolle spielt, wird auch das Bezugszeichen 5 für alle Schlingen verwendet. Jede Schlinge 5 umschlingt zwei Zugelemente 3, die sich bezogen auf eine die Längsachse 18 aufweisende Symmetrieebene, angedeutet durch die Linie 22 beziehungsweise 23, gegenüberliegen. So umschlingt die Schlinge 5a die Zugelemente 3a und 3d, die sich bezogen auf die gedachte Linie 22 gegenüberliegen. Eine parallel zu dieser Schlinge 5a verlaufende zweite Schlinge 5b umschlingt die Zugelemente 3h und 3e. Die Schlingen 5a und 5b liegen dabei in derselben radialen Ebene. In einer zu dieser parallelen Ebene liegen zwei weitere Schlingen 5c beziehungsweise 5d, die die Zugelemente 3b und 3g beziehungsweise 3c und 3f umschlingen. Die Schlingen 5 verlaufen in direkter Verbindung zwischen den von ihnen umschlungenen Zugelementen 3. Die Führungsnuten 7 des Führungselementes 6 sind so auf die Schlingen 5 angepasst, dass eine Schlinge 5 in zwei parallelen Führungsnuten 7 verläuft. Die beiden Schlingen 5a und 5b verlaufen dabei in vier Führungsnuten 7 in der oberen

Deckfläche 20 des Führungselementes 6, die beiden Schlingen 5d und 5c in vier Führungsnuten 7 in der unteren Deckfläche 21. Die Tiefe der Führungsnuten 7 ist dabei so bemessen, dass die Schlingen 7 in ihrer Breite vollständig in die Führungsnut 7 eingeschoben werden können.

[0022] Es ist aber auch denkbar, dass die beiden parallel verlaufenden Seiten der Schlingen 5 aneinandergelagert in einer Führungsnut 7 verlaufen. Die Führungsnuten 7 sollten dann an den in die Mantelfläche des Führungselementes 6 austretenden Öffnungen V-förmig erweitert sein, um ein scharfes Abknicken der Schlingen 5 zu vermeiden.

[0023] Selbstverständlich kann die gezeigte Schlingenanordnung 4 auch an mehreren Stellen entlang der Längsachse 18 des Überspannungsableiters 1 angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter (1) mit einer Mehrzahl von eine Ableitsäule aus Varistorelementen (2) in axialer Richtung einspannenden Zugelementen (3), und einer oder mehreren Schlingenanordnungen (4), wobei jede Schlingenanordnung (4) die Zugelemente (3) radial umschlingt,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Schlingenanordnung (4) mehrere Schlingen (5) aufweist, wobei jede der mehreren Schlingen (5) nur einen Teil der Zugelemente (3) umschlingt. 25
2. Überspannungsableiter (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf axialer Höhe einer Schlingenanordnung (4) ein Führungselement (6) in die Ableitsäule eingefügt ist, welches Führungsnuten (7) aufweist, in denen die Schlingen (5) in direkter Verbindung zwischen den von ihnen umschlungenen Zugelementen (3) geführt sind. 30
3. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Überspannungsableiter (1) eine gerade Anzahl von Zugelementen (3) aufweist, und die Schlingen (5) jeweils zwei gegenüberliegende Zugelemente (3) umschlingen. 35
4. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Führungselement (6) eine obere und eine untere Deckfläche (20, 21) mit Führungsnuten (7) aufweist, wobei die Führungsnuten (7) der oberen Deckfläche (20) rechtwinklig zu denen der unteren Deckfläche (21) verlaufen. 40
5. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schlingen (5) aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff gefertigt sind. 45
6. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Führungselement (6) aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt ist. 50

FIG 2

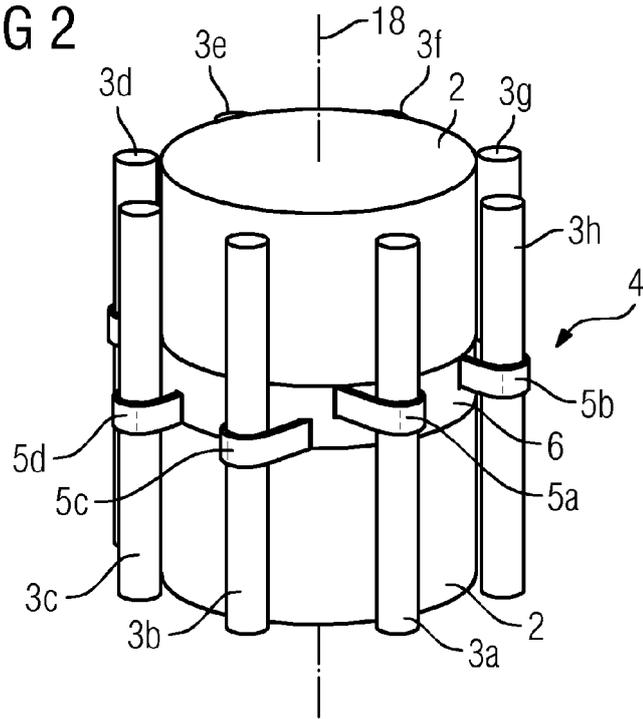
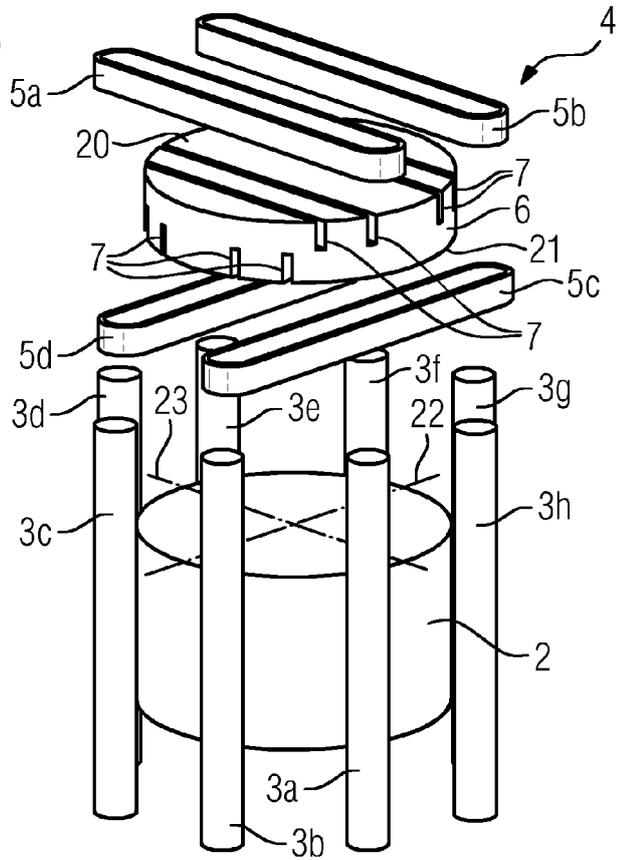


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 17 7997

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2010 043655 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. Mai 2012 (2012-05-10) * das ganze Dokument *	1-6	INV. H01C7/12
A	US 5 936 826 A (SCHMIDT WALTER [CH]) 10. August 1999 (1999-08-10) * das ganze Dokument *	1-6	
A	EP 0 397 163 A1 (SEDIVER [FR]) 14. November 1990 (1990-11-14) * Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 3, Zeile 48 *	1-6	
A	DE 10 2008 057232 A1 (SIEMENS AG [DE]) 12. Mai 2010 (2010-05-12) * Absatz [0028] - Absatz [0037] *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 2013	Prüfer Korb, Wolfgang
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 17 7997

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

15-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010043655 A1	10-05-2012	DE 102010043655 A1	10-05-2012
		WO 2012062695 A1	18-05-2012

US 5936826 A	10-08-1999	AT 218006 T	15-06-2002
		AU 745480 B2	21-03-2002
		AU 2607099 A	18-10-1999
		CA 2324370 A1	30-09-1999
		CN 1294745 A	09-05-2001
		CZ 20003399 A3	14-11-2001
		DE 19813135 A1	30-09-1999
		EP 1066640 A1	10-01-2001
		ES 2178389 T3	16-12-2002
		HR P20000617 A2	31-08-2001
		HU 0101291 A2	28-08-2001
		JP 4184601 B2	19-11-2008
		JP 2002508584 A	19-03-2002
		PL 343026 A1	30-07-2001
		RU 2218622 C2	10-12-2003
		UA 66844 C2	17-09-2001
		US 5936826 A	10-08-1999
		WO 9949477 A1	30-09-1999

EP 0397163 A1	14-11-1990	AU 627875 B2	03-09-1992
		AU 5491890 A	15-11-1990
		BR 9002229 A	13-08-1991
		CA 2016590 A1	12-11-1990
		DE 69004484 D1	16-12-1993
		DE 69004484 T2	24-02-1994
		EP 0397163 A1	14-11-1990
		FR 2646957 A1	16-11-1990
		JP 3029285 A	07-02-1991
		NO 902093 A	13-11-1990
		US 5050032 A	17-09-1991
		ZA 9003576 A	27-02-1991

DE 102008057232 A1	12-05-2010	AU 2009315833 A1	20-05-2010
		CA 2743094 A1	20-05-2010
		CN 102209996 A	05-10-2011
		DE 102008057232 A1	12-05-2010
		EP 2347424 A1	27-07-2011
		KR 20110082559 A	19-07-2011
		US 2011216464 A1	08-09-2011
		WO 2010054947 A1	20-05-2010

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2009050011 A1 [0006]
- EP 0683496 A1 [0007]
- DE 102010043655 A1 [0008]