

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Februar 2006 (23.02.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/018362 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: ⁷ **H02G 5/06**,
15/105

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/053549

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2005 (21.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 040 247.7 13. August 2004 (13.08.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHÖFFNER, Gün-
ther** [DE/DE]; Frühlingstr. 17, 85080 Gaimersheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

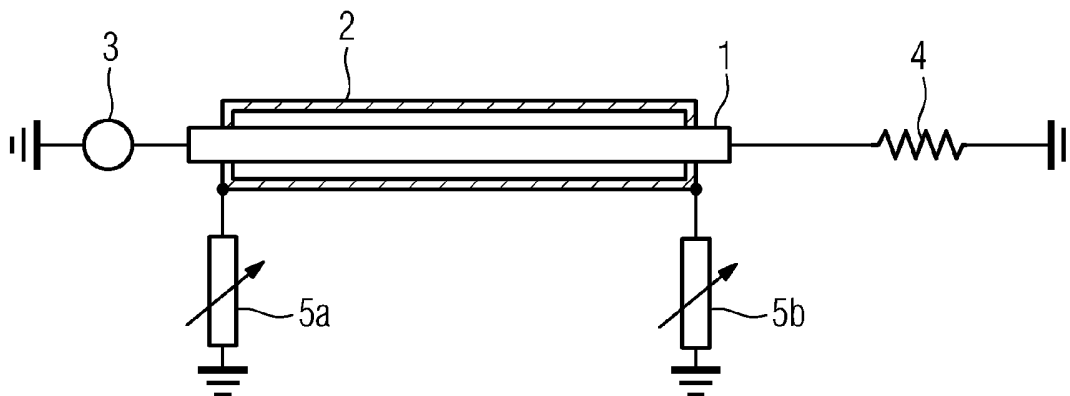
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC ENERGY TRANSMITTING DEVICE WITH A PHASE CONDUCTOR AND AN EXTERNAL CON-
DUCTOR

(54) Bezeichnung: ELEKTROENERGIEÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG MIT EINEM PHASENLEITER UND EINEM
MANTELLEITER



(57) Abstract: An electric energy transmitting device comprises a phase conductor (1, 1a, 1b, 1c). The phase conductors (1, 1a, 1b, 1c) are each surrounded by an external conductor (2, 2a, 2b, 2c). The external conductors (2, 2a, 2b, 2c) are subdivided into sections (2a', 2a'', 2b', 2b'', 2c', 2c''). The individual sections (2a', 2a'', 2b', 2b'', 2c', 2c'') can be electrically connected by inserting a module with variable impedances (6a, 6b, 6c). A grounding of individual sections of the external conductor (2) ensues via a module with a variable impedance (6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j, 5a, 5b).

(57) Zusammenfassung: Eine Elektroenergieübertragungseinrichtung weist einen Phasenleiter (1, 1a, 1b, 1c) auf. Die Phasenleiter (1, 1a, 1b, 1c) sind jeweils von einem Mantelleiter (2, 2a, 2b, 2c) umgeben. Die Mantelleiter (2, 2a, 2b, 2c) sind in Abschnitte (2a', 2a'', 2b', 2b'', 2c', 2c'') unterteilt. Die einzelnen Abschnitte (2a', 2a'', 2b', 2b'', 2c', 2c'') sind unter Zwischenschaltung einer Baugruppe mit veränderlichen Impedanzen (6a, 6b, 6c) elektrisch verbindbar. Eine Erdung einzelner Abschnitte des Mantelleiters (2) erfolgt über eine Baugruppe mit veränderbarer Impedanz (6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j, 5a, 5b).



WO 2006/018362 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Elektroenergieübertragungseinrichtung mit einem Phasenleiter
und einem Mantelleiter

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektroenergieübertragungseinrichtung mit einem Phasenleiter und einem Mantelleiter, wobei der Phasenleiter der Übertragung eines elektrischen Energieflusses dient.

10

Eine derartige Elektroenergieübertragungseinrichtung ist beispielsweise aus der Patentschrift US 5,530,200 bekannt. Die dortige Elektroenergieübertragungseinrichtung ist als gasisolierte elektrische Leitung ausgeführt. Der Phasenleiter ist von einem Mantelleiter umgeben, welcher gasdicht ausgeführt ist. Das Innere des Mantelleiters ist mit einem unter erhöhtem Druck stehenden Isoliergas befüllt. Aufgrund ihrer konstruktiven Ausgestaltung weisen derartige gasisolierte elektrische Leitungen eine geringe Impedanz auf. Innerhalb eines vermaschten Netzwerkes von Elektroenergieübertragungsleitungen wird mittels der Leitungsimpedanzen ein Lastfluss bzw. eine bestimmte Verteilung von Energieströmen gesteuert. Gasisolierte elektrische Leitungen können bei einer Integration in ein bestehendes Netzwerk von Elektroenergieübertragungsleitungen aufgrund ihrer geringen Impedanz den Lastfluss in unerwünschter Weise beeinflussen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Elektroenergieübertragungseinrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, mit einfachen konstruktiven Mitteln eine Leitungsimpedanz zu verändern.

Die Aufgabe wird bei einer Elektroenergieübertragungseinrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Mantelleiter in mehrere Abschnitte unterteilt ist und die Abschnitte mittels zumindest einer Baugruppe mit veränderbarer Impedanz verbunden sind.

Durch das Einbringen einer veränderbaren Impedanz in einen Mantelleiter, kann die Leistungsimpedanz der Gesamtanordnung beeinflusst werden. Da die Baugruppe mit veränderbarer Impedanz in den Mantelleiter eingefügt ist, ist der zur Elektroenergieübertragung vorgesehene Phasenleiter frei von zusätzlichen die Übertragungsimpedanz verschlechternden Baugruppen. Aufgrund von Induktionerscheinungen wird in dem Mantelleiter ein so genannter Rückstrom induziert. Dieser Rückstrom entspricht dem Betrag nach zwar dem in dem Phasenleiter fließenden Phasenstrom, die Phasenlage ist jedoch um ca. 180° versetzt. Dadurch kompensieren sich die Magnetfelder, die von dem Phasenstrom und von dem Rückstrom ausgehen. Dies hat zur Folge, dass außerhalb des Mantelleiters nur ein sehr geringes durch die Elektroenergieübertragungseinrichtung verursachtes Magnetfeld existiert. Durch das Einbringen einer Baugruppe mit veränderbarer Impedanz entstehen Koppelinduktivitäten, wodurch sich die Betriebsinduktivität (Leitungsimpedanz) der Elektroenergieübertragungseinrichtung ändert. Es kann vorgeesehen sein, dass die Baugruppe mit veränderbarer Impedanz zum einen eine sehr geringe Impedanz aufweist, so dass im normalen Betriebsfall kaum eine Beeinträchtigung der Elektroenergieübertragungseinrichtung hinsichtlich ihrer Betriebsinduktivität entsteht. Die Baugruppe mit einer veränderbaren Induktivität kann auch zur Erzeugung eines bestimmten Lastflusses in einem Netzwerk eingesetzt werden. Gezielt kann die Betriebsinduktivität so eingestellt werden, so dass sich ein Laststrom auch auf andere Netzwerkzweige verteilt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass zumindest einer, insbesondere jeder Abschnitt des Mantelleiters unter Zwischenschaltung einer Baugruppe mit veränderbarer Impedanz geerdet ist.

Erfolgt nunmehr zusätzlich zu der Verbindung einzelner Abschnitte des Mantelleiters über eine Baugruppe mit veränderbarer Impedanz eine Erdung einzelner Abschnitte des Mantelleiters über eine Baugruppe mit veränderbarer Impedanz, so kann die Betriebsimpedanz zusätzlich verändert werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass mehrere parallel angeordnete Abschnitte von Mantelleitern über zumindest eine Baugruppe mit veränderbarer Impedanz kreuzweise verbunden sind.

Ein kreuzweises Verbinden von mehreren Abschnitten von Mantelleitern ist auch unter dem Begriff „cross bonding“ bekannt. Durch das Auskreuzen wird der in der Rückleitung induzierte Rückstrom reduziert, da die in den parallelen Mantelleitern induzierten Rückströme unterschiedliche Phasenlagen aufweisen. Aufgrund der Reduzierung des induzierten Rückstromes wird die Betriebsinduktivität erhöht.

Weiterhin kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe bei einer Elektroenergieübertragungseinrichtung der eingangs genannten Art auch dadurch gelöst werden, dass der Mantelleiter über eine Baugruppe mit veränderbarer Impedanz geerdet ist.

Durch den Einsatz einer Baugruppe mit veränderbarer Impedanz in einem Erdungspfad des Mantelleiters kann zum einen eine

niederohmige Erdung und zum anderen eine hochohmige Erdung erreicht werden. Dadurch ist es möglich, dass Streuströme oder Fehlerströme unter leichten oder erschwerten Bedingungen in das Erdreich abfließen können. Durch eine gezielte Steuerung des Abflusses von Strömen über die Erdungspunkte ist eine Veränderung der Betriebsinduktivität der Elektroenergieübertragungseinrichtung erzielt.

Vorteilhaft kann weiterhin vorgesehen sein, dass der Mantelleiter jeweils an einer Eingangsseite und an einer Ausgangsseite der Energieübertragungseinrichtung über Baugruppen mit veränderbaren Impedanzen geerdet ist.

Ist der Mantelleiter an beiden Enden, das heißt bezüglich des Energieflusses in der Elektroenergieübertragungseinrichtung sowohl eingangsseitig als auch ausgangseitig jeweils über Baugruppen mit veränderlichen Impedanzen geerdet, so kann die Beeinflussung der Betriebsinduktivität mit einer feinen Abstufung erfolgen. Das Abfließen von Strömen über die Erdungspunkte kann so an bestimmten Stellen gefördert und an anderen Stellen behindert werden. Dadurch sind gegen das Erdpotential abfließende Ströme gezwungen, bestimmte Wege längs des Mantelleiters zu nehmen, so dass daraus folgend die Betriebsinduktivität der Elektroenergieübertragungseinrichtung mehr oder weniger stark verändert wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass die Baugruppe mit veränderbarer Impedanz zumindest teilweise aus einem ohmschen Widerstand und/oder aus einer Reaktanz gebildet ist.

Als Reaktanzen kommen beispielsweise Kondensatoren oder Spulen zum Einsatz. Durch die Verwendung einer Reaktanz ist es

möglich, den Kurzschlussstrom nach Phasenlage und Betrag zu beeinflussen. Durch die Verwendung rein ohmscher Widerstände besteht die Möglichkeit, den Betrag des Kurzschlussstromes zu beeinflussen. Durch eine geeignete Zusammenschaltung verschiedener Widerstände, Kondensatoren bzw. Spulen, sind so verschiedene Beeinflussungen der Impedanz ermöglicht. So kann die Impedanz beispielsweise bei dem auftreten eines Kurzschlusses gezielt erhöht werden, so dass dieser begrenzt wird.

10

Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Baugruppe mit veränderbarer Impedanz zumindest teilweise aus einem elektronischen Bauelement gebildet ist.

15 Mittels elektronischer Bauelemente ist es beispielsweise möglich, die veränderliche Impedanz leicht zu regeln. So können beispielsweise thyristorgesteuerte Widerstände Verwendung finden. Darüber hinaus sind auch weitere Baugruppen einsetzbar, wie beispielsweise Umrichter. Elektronische Bauteile haben
20 dabei den Vorteil, rasch auf sich verändernde Verhältnisse an der Elektroenergieübertragungseinrichtung bzw. im speisenden Netz oder bei einem Abnehmer anpassbar zu sein.

Vorteilhaft kann weiterhin vorgesehen sein, dass die Baugruppe mit veränderbarer Impedanz zumindest teilweise aus einer Strom- und/oder Spannungsquelle gebildet ist.

Als Strom- oder Spannungsquellen sind beispielsweise aktive Quellen verwendbar. Durch aktive Quellen können gezielt zusätzliche Ströme in den Mantelleiter eingebracht werden.
30 Durch dieses gezielte Einbringen von Strömen wird die Betriebsimpedanz der Elektroenergieübertragungseinrichtung verändert.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung kann vorsehen, dass ein Mantelleiter einen Phasenleiter umgibt, insbesondere ko-axial umgibt.

5

Durch den Mantelleiter wird der Phasenleiter vor einer direkten äußeren Berührung geschützt. Weiterhin ist bei einer derartigen Anordnung eine gute induktive Koppelung gewährleistet, so dass in dem Mantelleiter ein Rückstrom induziert werden kann, der das von dem Phasenstrom in dem Phasenleiter ausgehende Magnetfeld nahezu vollständig kompensiert.

10

Vorteilhafterweise kann dabei weiter vorgesehen sein, dass der Mantelleiter zumindest abschnittsweise ein druckfestes Rohr ist.

15

Ein druckfestes Rohr kann zum einen als elektrischer Leiter zur Führung des Rückstromes genutzt werden, zum anderen kann dieses Rohr dazu genutzt werden, der Gesamtanordnung Elektroenergieübertragungseinrichtung eine stabile Außenkontur zu verleihen.

20

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in einer Zeichnung schematisch gezeigt und nachfolgend näher beschrieben.

25

Dabei zeigt die

30

Figur 1 eine gasisolierte Leitung im Schnitt, die

Figur 2 eine gasisolierte elektrische Leitung, deren Mantelleiter in mehrere Abschnitte unterteilt ist und die

Figur 3 eine gasisolierte elektrische Leitung, deren Mantelleiter in mehrere Abschnitte unterteilt ist, wobei die Abschnitte untereinander, unter Zwischenschaltung von Baugruppen mit veränderbaren Impedanzen, kreuzweise verbunden sind.

Die Figur 1 zeigt eine gasisolierte Leitung, schematisiert in einem Schnitt. Die gasisolierte Leitung weist einen Phasenleiter 1 sowie einen Mantelleiter 2 auf. Der Mantelleiter 2 umgibt den Phasenleiter 1. Eingangsseitig ist der Phasenleiter 1 mit einem speisenden Elektroenergienetz 3 verbunden. Ausgangsseitig ist der Phasenleiter 1 mit einem Abnehmer 4 verbunden. Über den Phasenleiter 1 ist ein Energiefluss aus dem Elektroenergienetz 3 zu dem Abnehmer 4 übertragbar. Der Mantelleiter 2 der gasisolierten elektrischen Leitung ist sowohl eingangsseitig als auch ausgangsseitig geerdet. Die Erdung erfolgt jeweils über eine Baugruppe mit veränderbarer Impedanz 5a, 5b. Die Baugruppen können je nach Bedarf ohmschen, kapazitiven oder induktiven Charakter haben. Darüber hinaus können auch elektronische Bauelemente in den Baugruppen 5a, 5b enthalten sein. Durch eine Einstellung der Impedanzen der Baugruppen mit veränderbarer Impedanz 5a, 5b ist ein stärkeres oder schwächeres Ableiten von in dem Mantelleiter auftretenden Rückströmen ermöglicht. Diese Rückströme entstehen beispielsweise durch Induktionen.

In der Figur 2 ist eine weitere Anordnung einer Elektroenergieübertragungseinrichtung dargestellt. Die Elektroenergieübertragungseinrichtung weist drei parallel zueinander liegende Gruppen auf, die jeweils aus einem Phasenleiter 1a, 1b, 1c sowie einem Mantelleiter 2a, 2b, 2c gebildet sind. Die in der Figur 2 gezeigte Anordnung dient der Übertragung von e-

lektrischer Energie mittels eines drei Phasen-
Wechselspannungssystems. Das drei Phasen-
Wechselspannungssystem wird von einem Elektroenergieerzeu-
gungsnetz 3 zur Verfügung gestellt und über die Phasenleiter
5 1a, 1b, 1c zu einem Abnehmer 4 übertragen.

Die Mantelleiter 2a, 2b, 2c sind jeweils in zwei Abschnitte
2a', 2a'', 2b', 2b'', 2c', 2c'' unterteilt. Die einzelnen Ab-
schnitte 2a', 2a'', 2b', 2b'', 2c', 2c'' der Mantelleiter 2a,
10 2b, 2c sind jeweils unter Zwischenschaltung einer Baugruppe
mit veränderbarer Impedanz 6a, 6b, 6c miteinander elektrisch
leitend verbunden. Weiterhin sind die Abschnitte jeweils über
eine Baugruppe mit veränderbarer Impedanz 6e, 6f, 6g, 6h, 6i,
6j geerdet. Die Baugruppen mit veränderbarer Impedanz 6a, 6b,
15 6c, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j können jeweils als kapazitives,
induktives, ohmsches Element oder auch als Baugruppe mit e-
lektronischen Bauelementen ausgeführt sein. Eine derartige
Baugruppe ist beispielsweise ein Umrichter oder eine elektro-
nische Spannungs- und/oder Stromquelle. Bei der Verwendung
20 von elektronischen Bauelementen für die Baugruppen mit verän-
derbarer Impedanz ist eine rasche Regelung und Abstimmung der
einzelnen Baugruppen je nach vorliegendem Betriebszustand
möglich.

25 In der Figur 3 ist eine weitere Energieübertragungseinrich-
tung dargestellt, die ebenfalls der Übertragung von Elektro-
energie mittels eines drei Phasen-Wechselspannungssystems
dient. Die Mantelleiter der einzelnen Phasen sind in mehrere
Abschnitte unterteilt. Die einzelnen Abschnitte einzelner
30 Phasen sind, unter Zwischenschaltung von Baugruppen mit ver-
änderbaren Impedanzen, zyklisch untereinander getauscht. Die
jeweils eingangs- bzw. ausgangsseitigen Abschnitte der Man-
telleiter sind über Baugruppen mit veränderbarer Impedanz ge-

erdet. Bei einer entsprechenden Regelung der Baugruppen mit veränderlicher Impedanz ist der in den Abschnitten der Mantelleiter fließende Rückstrom und damit die Impedanz der Gesamtanordnung leicht variierbar.

5

Neben den in den Figuren 1, 2 und 3 gezeigten Anordnungen mit Baugruppen mit veränderbaren Impedanzen sind auch weitere Lösungen möglich. So ist es beispielsweise möglich, nur den Mantelleiter einer einzigen oder zweier Phasen aufzutrennen und eine Baugruppe mit veränderbarer Impedanz zwischenzuschalten. Weiterhin sind die Anzahl der Erdungspunkte und die Orte der Erdungspunkte variierbar. Bei einem zyklischen Vertauschen einzelner Leitungsabschnitte kann auch vorgesehen sein, nur einzelne Abschnitte miteinander zu verbinden oder nur bestimmte Gruppen von Abschnitten untereinander zyklisch vertauscht zu verschalten.

10

15

Patentansprüche

1. Elektroenergieübertragungseinrichtung mit einem Phasenleiter (1, 1a, 1b, 1c) und einem Mantelleiter (2, 2a, 2b, 2c),
5 wobei der Phasenleiter (1, 1a, 1b, 1c) der Übertragung eines elektrischen Energieflusses dient,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Mantelleiter (2, 2a, 2b, 2c) in mehrere Abschnitte (2a', 2a'', 2b', 2b'', 2c', 2c'') unterteilt ist und die Abschnitte
10 (2a', 2a'', 2b', 2b'', 2c', 2c'') mittels zumindest einer Baugruppe (5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j) mit veränderbarer Impedanz verbunden sind.

2. Elektroenergieübertragungseinrichtung nach Anspruch 1,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
zumindest einer, insbesondere jeder Abschnitt (2a', 2a'', 2b', 2b'', 2c', 2c'') des Mantelleiters (2, 2a, 2b, 2c) unter Zwischenschaltung einer Baugruppe (5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j) mit veränderbarer Impedanz geerdet ist.

20 3. Elektroenergieübertragungseinrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
mehrere parallel angeordnete Abschnitte von Mantelleitern (2, 2a, 2b, 2c) über zumindest eine Baugruppe (5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j) mit veränderbarer Impedanz kreuzweise verbunden sind.

4. Elektroenergieübertragungseinrichtung mit einem Phasenleiter (1, 1a, 1b, 1c) und einem Mantelleiter (2, 2a, 2b, 2c),
30 wobei der Phasenleiter (1, 1a, 1b, 1c) der Übertragung eines elektrischen Energieflusses dient,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

der Mantelleiter (2, 2a, 2b, 2c) über eine Baugruppe (5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j) mit veränderbarer Impedanz geerdet ist.

5 5. Elektroenergieübertragungseinrichtung nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Mantelleiter (2, 2a, 2b, 2c) jeweils an einer Eingangs-
seite und an einer Ausgangsseite der Energieübertragungsein-
richtung über Baugruppen (5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6e, 6f, 6g, 6h,
10 6i, 6j) mit veränderbaren Impedanzen geerdet ist.

6. Elektroenergieübertragungseinrichtung nach einem der An-
sprüche 1 bis Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
15 die Baugruppe (5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j)
mit veränderbarer Impedanz zumindest teilweise aus einem ohm-
schen Widerstand gebildet ist.

7. Elektroenergieübertragungseinrichtung nach einem der An-
20 sprüche 1 bis Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Baugruppe (5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j)
mit veränderbarer Impedanz zumindest teilweise aus einer
Reaktanz gebildet ist.

25 8. Elektroenergieübertragungseinrichtung nach einem der An-
sprüche 1 bis Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Baugruppe (5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j)
30 mit veränderbarer Impedanz zumindest teilweise aus einem e-
lektronischen Bauelement gebildet ist.

9. Elektroenergieübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Baugruppe (5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j)
5 mit veränderbarer Impedanz zumindest teilweise aus einer
Strom- und/oder Spannungsquelle gebildet ist.

10. Elektroenergieübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis Anspruch 9,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
ein Mantelleiter (2, 2a, 2b, 2c) einen Phasenleiter (1, 1a, 1b, 1c) umgibt, insbesondere coaxial umgibt.

11. Elektroenergieübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis Anspruch 10,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
der Mantelleiter (2, 2a, 2b, 2c) zumindest abschnittsweise
ein druckfestes Rohr ist.

FIG 1

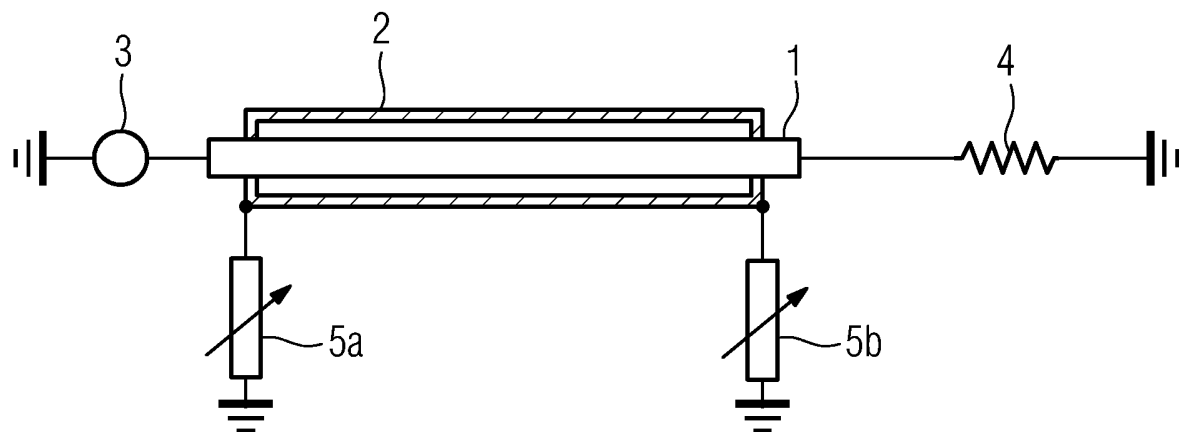


FIG 2

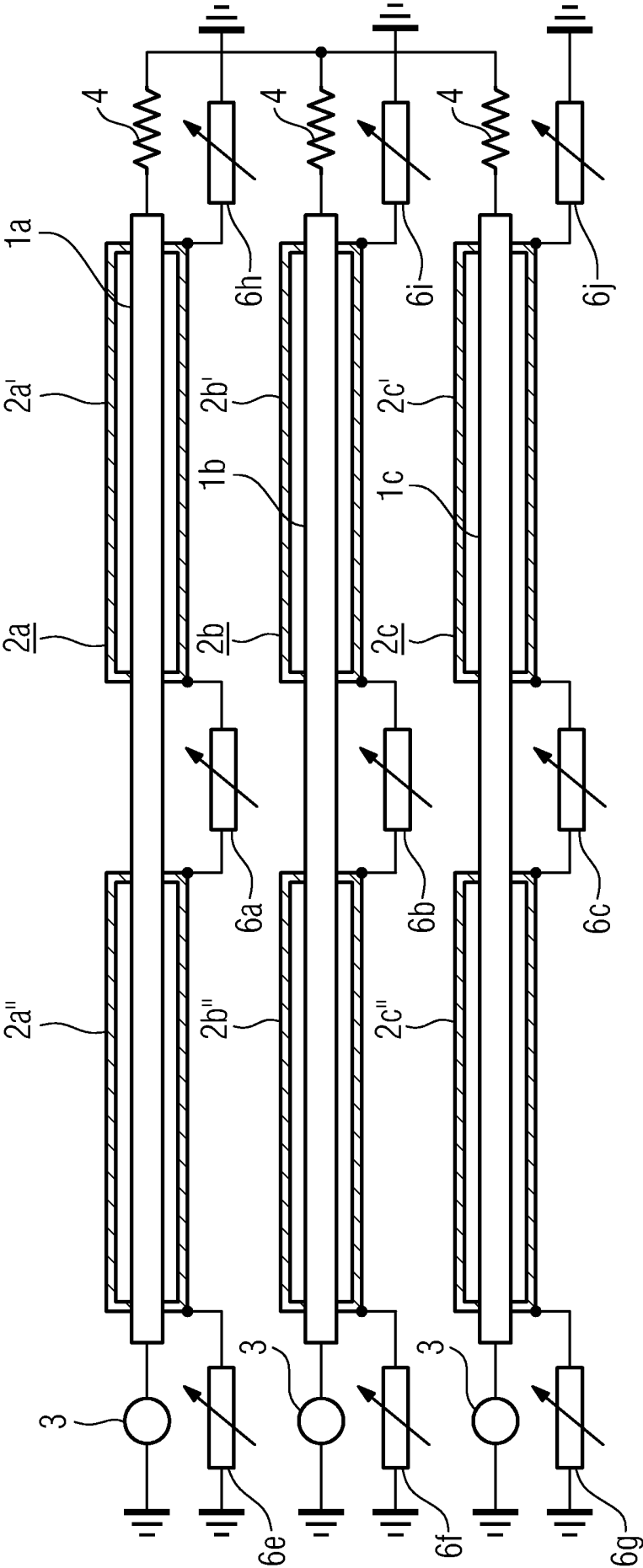
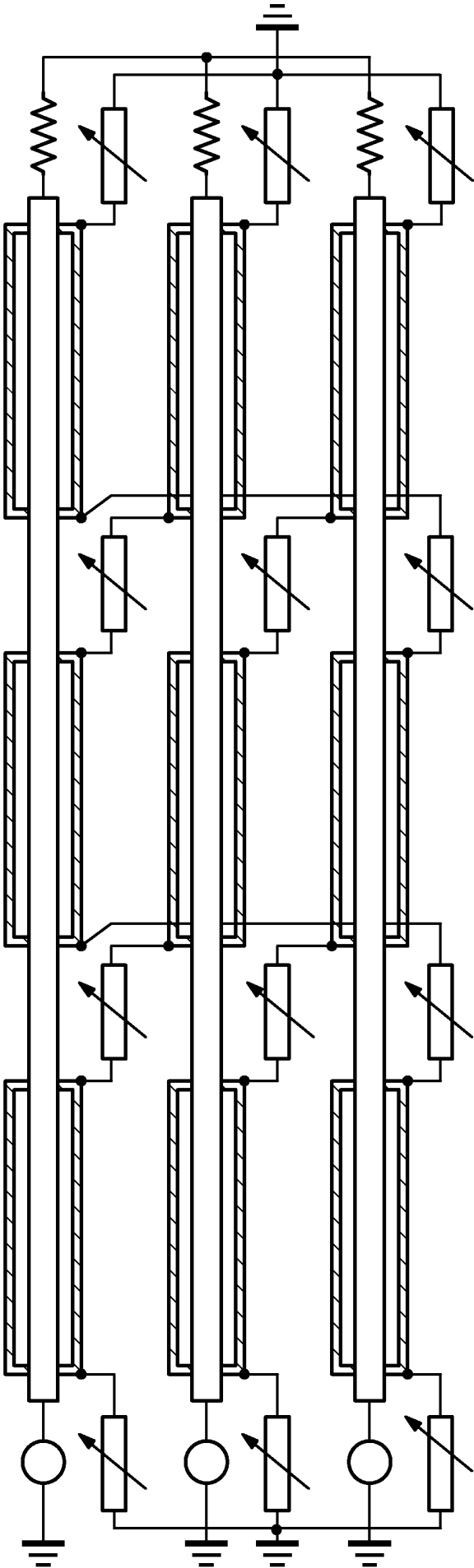


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/053549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02G5/06 H02G15/105

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)

IPC 7 H02G H02J

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 795 820 A (EIDINGER A,CH) 5 March 1974 (1974-03-05) the whole document	1-4,6-11
X	GB 1 028 189 A (COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) 4 May 1966 (1966-05-04) the whole document	1-8,10, 11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 document 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

27 October 2005

Date of mailing of the international search report

04/11/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moueza, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2005/053549**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1, 2-3 and 6-11

Electrical energy transmission device with a sheathed conductor which is divided into multiple sections.

2. Claims 4-11

Electrical energy transmission device with a sheathed conductor which is earthed via a sub-assembly.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/053549

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3795820	A	05-03-1974	CA 994415 A1 03-08-1976
			CH 541241 A 31-08-1973
			DE 2205076 A1 26-07-1973
			FR 2168348 A1 31-08-1973
			GB 1375122 A 27-11-1974
			IT 978179 B 20-09-1974
			JP 1127842 C 14-12-1982
			JP 48082373 A 02-11-1973
			JP 57018411 B 16-04-1982
			NL 7300598 A 20-07-1973
			NO 133213 B 15-12-1975
			SE 377410 B 30-06-1975
GB 1028189	A	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/053549

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02G5/06 H02G15/105

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02G H02J

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, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 795 820 A (EIDINGER A,CH) 5. März 1974 (1974-03-05) das ganze Dokument	1-4,6-11
X	GB 1 028 189 A (COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) 4. Mai 1966 (1966-05-04) das ganze Dokument	1-8,10, 11



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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Oktober 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/11/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Moueza, A

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1,2-3,6-11

Elektroenergieübertragungseinrichtung mit einem Mantelleiter, der in mehrere Abschnitte unterteilt ist

2. Ansprüche: 4-11

Elektroenergieübertragungseinrichtung mit einem Mantelleiter, der über eine Baugruppe geerdet ist

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/053549

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3795820	A	05-03-1974	CA	994415 A1	03-08-1976
			CH	541241 A	31-08-1973
			DE	2205076 A1	26-07-1973
			FR	2168348 A1	31-08-1973
			GB	1375122 A	27-11-1974
			IT	978179 B	20-09-1974
			JP	1127842 C	14-12-1982
			JP	48082373 A	02-11-1973
			JP	57018411 B	16-04-1982
			NL	7300598 A	20-07-1973
			NO	133213 B	15-12-1975
			SE	377410 B	30-06-1975

GB 1028189	A		KEINE		
