



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 413 970 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90113995.6

51 Int. Cl.⁵: **H05B 7/06, F27D 11/08**

22 Anmeldetag: 21.07.90

30 Priorität: 21.08.89 CH 3027/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.91 Patentblatt 91/09

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

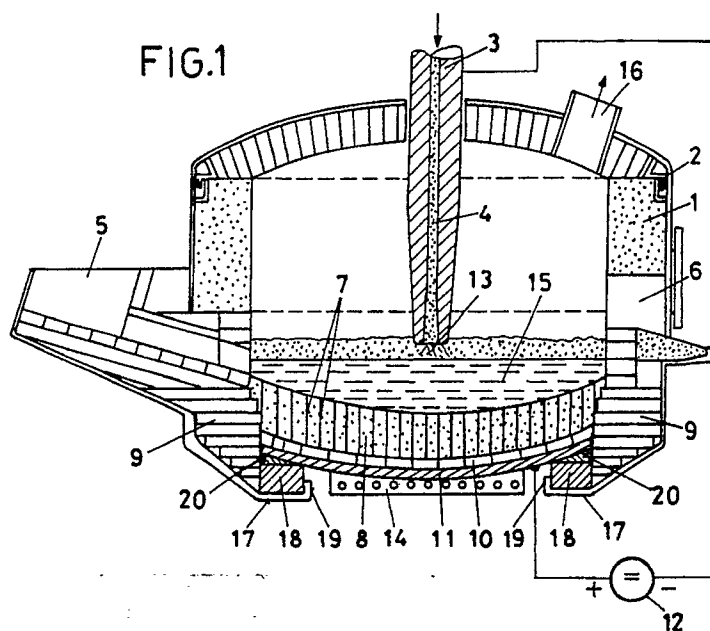
71 Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)

72 Erfinder: **Bochsler, Walter**
Rossistrasse 7
CH-8800 Thalwil(CH)
Erfinder: **Eterovic, Ante**
Lindenhof 8
CH-5430 Wettingen(CH)
Erfinder: **Stenkvist, Sven Einar**
Spielgasse 10
CH-5200 Brugg(CH)

54 Gleichstromlichtbogenofen.

57 Bei einem Gleichstrom-Lichtbogenofen muss der Bodenkontakt, also die Herdelektrode (7,8,11), durch Isoliermaterial vom metallischen Mantel des Ofengefässes isoliert sein. Zu diesem Zweck bildet die den Bodenkontakt tragende Bodenplatte (11) im wesentli-

chen den Ofengefässboden. Diese Bodenplatte (11) ruht unter Zwischenschaltung von isolierendem oder zumindest elektrisch schwach leitendem Material (18) auf einem nach innen vorspringenden Teil (17) des metallischen Gefässmantels (2).



EP 0 413 970 A1

GLEICHSTROM-LICHTBOGENOFEN

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung bezieht sich auf einen Gleichstrom-Lichtbogenofen mit einem Ofengefäß, das mit einem metallischen Mantel versehen ist, mit mindestens einer als Kathode geschalteten Elektrode und mindestens einem Bodenkontakt, wobei der Boden des Ofens aus einer Futterschicht besteht, welche elektrisch leitende Ziegel oder andere gleichwirkende Einsätze aufweist, welche auf einer Bodenplatte ruht, mit welcher zusammen sie den als Anode geschalteten Bodenkontakt bildet, wobei der Bodenkontakt durch Isoliermaterial vom metallischen Mantel des Ofengefäßes isoliert ist.

Die Erfindung nimmt dabei Bezug auf einen Stand der Technik, wie er sich beispielsweise aus der US-Patentschrift 4,228,314 ergibt.

TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND UND STAND DER TECHNIK

Bei Gleichstrom-Lichtbogenöfen müssen sowohl die als Kathode geschaltete Elektrode als auch die Herd- oder Bodenelektrode, die in der Regel als Bodenkontakt z. B. nach der US-PS 4,228,314 aufgebaut ist, vom metallischen Mantel des Ofengefäßes isoliert sein. Beim bekannten Lichtbogenofen ruht der Bodenkontakt und die daran angrenzenden Teile des Bodenfutters auf einer Metallplatte. Diese Metallplatte wiederum liegt auf einer Schicht aus Isoliermaterial auf dem (metallischen) Gefäßboden auf. Der elektrische Anschluss des Bodenkontakts erfolgt dabei über Kontaktteile, welche durch Öffnungen im Gefäßboden geführt sind. Die besagte Isolierschicht wird sowohl durch das Gewicht der Charge als auch durch die während des Ofenbetriebes auftretenden extremen Temperaturen hoch beansprucht. Eine besondere Kühlung dieses Bereiches ist sehr aufwendig.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gleichstrom-Lichtbogenofen der eingangs genannten Gattung zu schaffen, dessen Bodenkontakt vom Gefäßsmantel optimal isoliert ist und die Isolation allen Betriebsbeanspruchungen standhält.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die genannte Bodenplatte im wesentli-

chen den Gefäßboden bildet, welche Bodenplatte einen nach innen vorspringenden Teil des metallischen Mantels des Ofengefäßes überragt und sich unter Zwischenschaltung von isolierendem oder zumindest elektrisch schwach leitendem Material darauf abstützt.

Der Vorteil der Erfindung ist insbesondere darin zu sehen, dass die gesamte Bodenpartie des Lichtbogenofens quasi schwimmend im Ofenmantel aufgehängt ist und die Isolierung dieser Bodenpartie vom Ofenmantel einfach zu bewerkstelligen ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie die damit erzielbaren Vorteile werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt, und zwar zeigt:

Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Gleichstrom-Lichtbogenofen gemäss der Erfindung in Seitenansicht;

Fig.2 ein Detail der Abstützung und Isolierung der Bodenpartie bei einem anderen Ofengefäßstyp;

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Fig. 1 zeigt einen Gleichstrom-Lichtbogenofen mit Ofengefäß 1, das mit dem üblichen Mantel 2 aus metallischen Material versehen ist. Im Ausführungsbeispiel weist der Ofen nur eine als Kathode geschaltete Elektrode 3 auf, doch kann diese Zahl auch 2, drei oder mehr betragen. Im Ausführungsbeispiel ist Elektrode hohl ausgebildet, d.h. der Ofen ist für Reduktionszwecke geeignet. doch ist der Erfindungsgegenstand auch bei einem Schmelzofen mit massiver als Kathode geschalteter Elektrode, normalerweise Graphit-Elektrode, anwendbar.

Im Reduktionsfall wird durch den zentralen Kanal 4 in der Elektrode, beispielsweise für die Roheisenherstellung, Schlacke, Koks und Kalk zugeführt, und unter der Elektrode 3 erhält man auf übliche Weise einen Elektrodenfleck, d.h. eine schlackenfreie Fläche der Schmelze. Der Ofen hat wie üblich eine Giess-Schnauze 5 und ein Türloch 6. Im Ofengrund ist ein Bodenkontakt angebracht. Der Bodenkontakt besteht aus Ziegeln 8, in denen metallische Leiter 7 angeordnet sind. Die Leiter 7 dringen in eine

darunterliegende Bodenfutterschicht 10 ein, die im Beispielsfall aus elektrisch leitenden Kohlenstoff-Ziegeln besteht. Nach aussen hin schliesst sich die konventionelle Ofenausmauerung 9 an. Die Ziegel der Bodenfutterschicht 10 sind in einer oder in mehreren Lagen angeordnet und liegen auf einer kallottenartig geformten Bodenplatte 11 auf. Diese Bodenplatte 11 hat eine erhebliche Ausdehnung und bildet den Ofenboden. Sie besteht aus Stahl oder Kupfer und wird an den positiven Pol der Gleichstromquelle 12 angeschlossen. Der Bodenkontakt soll eine grosse Erstreckung haben, damit eine Ausbreitung des Ofenstroms über einen grossen Teil des Boden erzielt wird, wodurch eine Schrägstellung des Lichtbogens 13 im wesentlichen verhindert wird. Die Bodenplatte 11 ist mit einer Kühleinrichtung 14 versehen, damit sie auf möglichst niedriger Temperatur gehalten werden kann und nicht durch die Hitze des Ofens beschädigt wird. 16 ist eine Absaugöffnung für Abgase. Die mit Leitern 7 versehenen Ziegel 8 dienen als Stromleiter zwischen der Charge 15 und dem aus Aussenfutterschicht 10 und der Bodenplatte 11 bestehenden Bodenkontakt, der, natürlich auch anders ausgeführt sein kann. So können statt der Kohlenstoff-Ziegel andere Kontakt gebende Bauteile vorhanden sein.

Insoweit entspricht der Gleichstrom-Lichtbogenofen dem Stand der Technik und ist ausführlich in dem eingangs genannten US-Patent 4,228,314 oder auch der DE-Patentschrift 30 22 566 ausführlich beschrieben.

Erfindungsgemäss ist nun der Mantel 2 des Ofengefässes radial nach innen gezogen und bildet einen nach innen ragenden Kragen 17. Die Bodenplatte 11 überlappt den Kragen 17 in radialer Richtung. Im Ueberlappungsbereich ist ein Ring 18 aus Isoliermaterial angeordnet. Auf diese Weise stützt sich die gesamte Bodenpartie des Ofens auf dem Kragen 17 ab. Die Bodenpartie des Ofens schwimmt quasi im Ofengefäss 1. Gleichzeitig wird über das Isoliermaterial 18 die elektrische Isolation zwischen Ofenmantel 2 und Bodenplatte 11 und damit dem Bodenkontakt bewerkstelligt.

Zur radialen Zentrierung dient das nach oben umgebogene Ende 19 des Kragens 17, das jedoch nicht bis an die Bodenplatte heranreicht. Um die Einleitung der Kräfte auf das Isoliermaterial übersichtlich zu gestalten, ist die Randpartie der Bodenplatte 11 mit einem im Querschnitt etwa keilförmig gestalteten Ausgleichsring 20 versehen.

Als Isoliermaterial können entweder Fertigteile, z. B. Ziegel oder Klinker aus feuerfestem Material lose aufeinander geschichtet oder durch feuerfesten Mörtel untereinander verbunden, oder eine Giess- oder Stampfmasse verwendet werden. Wesentlich ist dabei neben der geringen elektrischen Leitfähigkeit, dass das Isoliermaterial den Druckbe-

anspruchungen standhält. Es muss ferner kein Isolator im eigentlichen Sinn sein. Es genügt, wenn die elektrische Leitfähigkeit des Isoliermaterials um mindestens eine Zehnerpotenz kleiner ist als die Leitfähigkeit des Bodenkontakts in Richtung der Ofen-Hochachse.

Die soeben angesprochene Ausführungsform mit Gies- oder Stampfmasse ist in Fig. 2 bei einem Gleichstrom-Lichtbogenofen mit anderem Aufbau des Ofenmantels bzw. Boden verdeutlicht.

Am zylindrischen Kesselmantel 2 ist eine ringförmige Platte 21 befestigt. Am inneren Umfang dieser Platte 21 ist eine axial verlaufendes Rohrstück 22 angeschweisst. Hinsichtlich Ihrer Funktion entspricht dabei die ringförmige Platte 21 dem Kragen 17, das Rohrstück 22 dem umgebogenen Ende 19 des Kragens 17 von Fig. 1. Analog Fig. 1 ist die Bodenplatte 11 in ihrem Randbereich mit einem Ausgleichsring versehen, der hier als Schweisskonstruktion ausgebildet ist und einen radial verlaufenden Ring 20a und ein axial verlaufendes Rohrstück 20b aufweist. Das Rohrstück 20b ist über die Platte 20a nach unten hinaus verlängert und mit einem Stützring 23 verschweisst.

Im Zuge der Herstellung des Ofens wird vor dem Einbringen der Ofenausmauerung die Bodenplatte 11 mitsamt den Teile 20a, 20b und 23 eingesetzt und mittels (in der Zeichnung nicht dargestellten) isolierenden Abstandhaltern gegenüber dem Ofenmantel 2 und der Platte 21 ausgerichtet und provisorisch fixiert. Dann wird eine Giess- oder Stampfmasse 24, z. B. Feuerfestbeton in den Raum zwischen Gefässmantel 2 und Rohrstück 22 und den sich nach oben daran anschliessenden Bereich eingefüllt, und zwar derart, dass die Ringe 20a und 23 und das Rohrstück 20b vollständig in diese Masse eingebettet sind. Daran schliesst sich der weitere Aufbau des Ofens in bekannter Weise an.

Ansprüche

1. Gleichstrom-Lichtbogenofen mit einem Ofengefäss (1), das mit einem metallischen Mantel (2) umgeben ist, mit mindestens einer als Kathode geschalteten Elektrode (3) und mindestens einem Bodenkontakt (7, 8, 11), wobei der Boden des Ofens aus einer Futterschicht besteht, welche elektrisch leitende Ziegel oder andere gleichwirkende Einsätze aufweist, die auf einer Bodenplatte (11) ruht, mit welcher zusammen sie den als Anode geschalteten Bodenkontakt bildet, wobei der Bodenkontakt durch Isoliermaterial (18; 24) vom metallischen Mantel (2) des Ofengefässes (1) isoliert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Bodenplatte (11) im wesentlichen den Gefässboden bildet, die Bodenplatte (11) einen nach innen vorspringenden Teil

(17; 21) des metallischen Mantels (2) des Ofengefäßes (1) überragt und sich unter Zwischenschaltung von isolierendem oder zumindest elektrisch schwach leitendem Material (18;24) darauf abstützt.

2. Lichtbogenofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der nach innen vorspringende Teil (17) einstückig mit dem Gefäßsmantel (2) verbunden ist.

5

3. Lichtbogenofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der nach innen vorspringende Teil eine ringförmige Platte (21) ist, die mit dem unteren Mantelende fest verbunden ist.

10

4. Lichtbogenofen nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenplatte (11) annähernd kallottenförmig ausgebildet ist und in ihrem Randbereich mit einem Ausgleichsring (20;20a) versehen ist.

15

5. Lichtbogenofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Isoliermaterial aus einzelnen Bausteinen, insbesondere feuerfesten Ziegeln oder Klinkern besteht, die entweder lose aufgeschichtet oder durch einen feuerfesten Mörtel unter sich verbunden sind.

20

6. Lichtbogenofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Isoliermaterial eine Gies- oder Stampfmasse aus einem feuerfesten Material, insbesondere Feuerfest-Beton, ist.

25

7. Lichtbogenofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Leitfähigkeit des Isoliermaterials um mindestens eine Zehnerpotenz kleiner ist als die Leitfähigkeit des Bodenkontakts (7,8,11) in Richtung der Ofen-Hochachse.

30

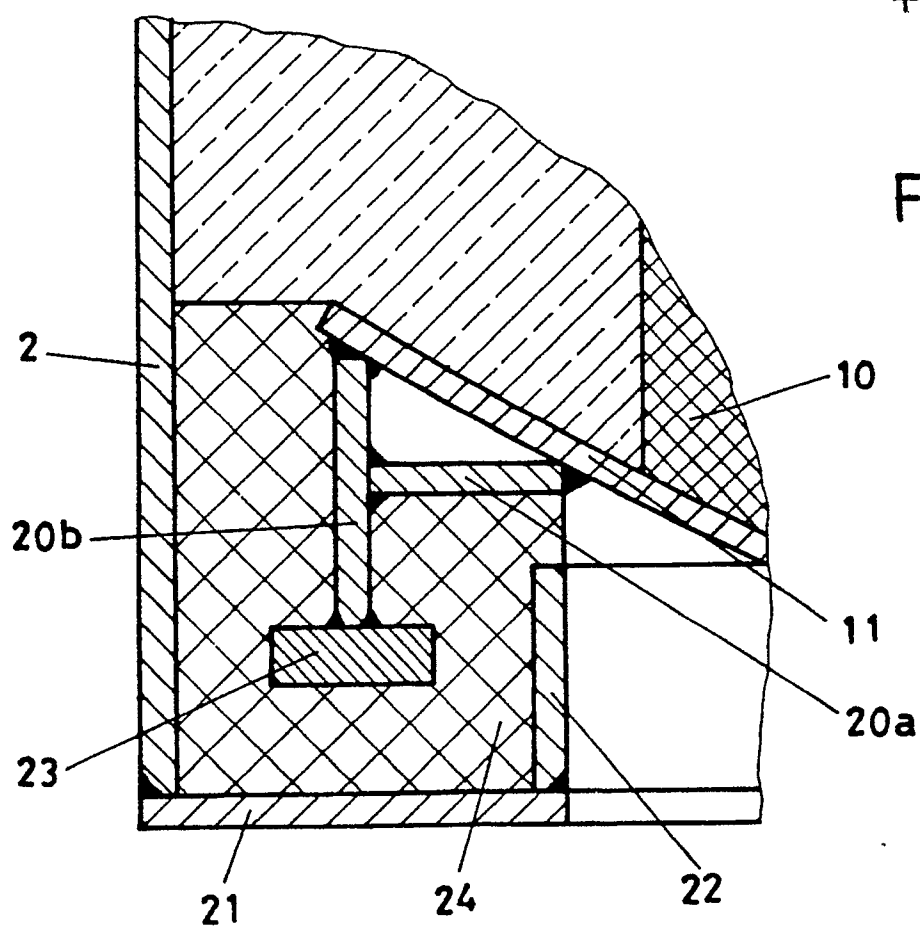
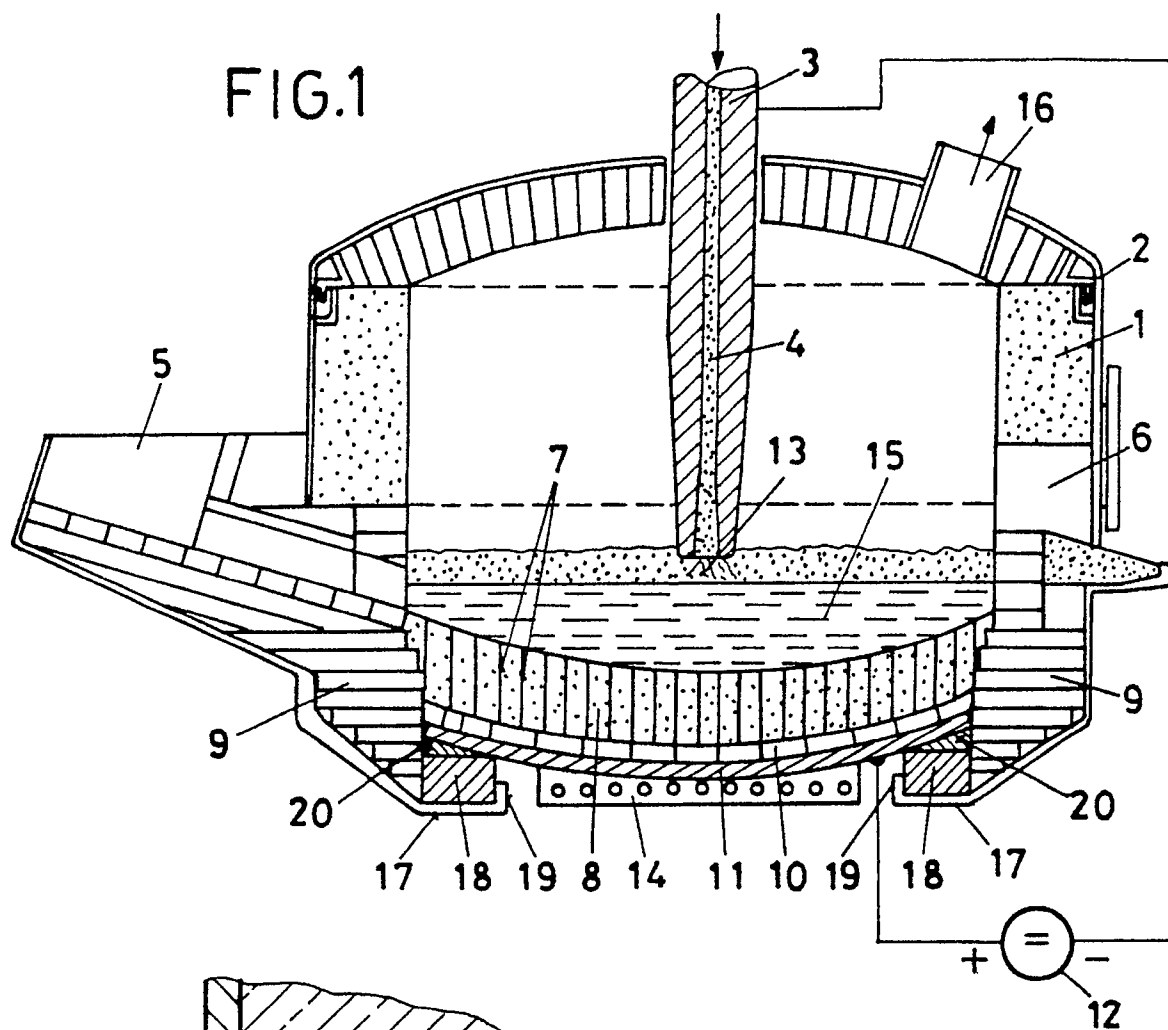
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 3995

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 219 649 (MAN GUTEHOFFNUNGSHÜTTE GMBH) * Seite 5, Zeilen 7 - 20; Figur 1 * - - -	1,2,5,6	H 05 B 7/06 F 27 D 11/08
A	GB-A-2 143 110 (ASEA AKTIEBOLAG) * Seite 1, Zeilen 69 - 101; Figur 1 * - - -	1,4-6	
A	FR-A-2 577 311 (INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID)) * Seite 9, Zeilen 16 - 28; Figuren 1, 2 * - - -	1	
A	US-A-1 369 578 (MAX R. TREMBOUR) - - -		
A	FR-A-6 700 19 (PAUL-LOUIS-JOSEPH MIGUET ET AL.) - - -		
A	FR-A-2 188 812 (SCHLIENGER MAX PETER) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 05 B F 27 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		07 November 90	
		Prüfer	
		RAUSCH R.G.	
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 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			