

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84890198.9

51 Int. Cl.*: **B 22 D 11/10, B 22 D 11/12**

22 Anmeldetag: 25.10.84

30 Priorität: 04.11.83 AT 3896/83

71 Anmelder: **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft,**
Muldenstrasse 5, A-4020 Linz (AT)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 19.06.85
Patentblatt 85/25

72 Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet**

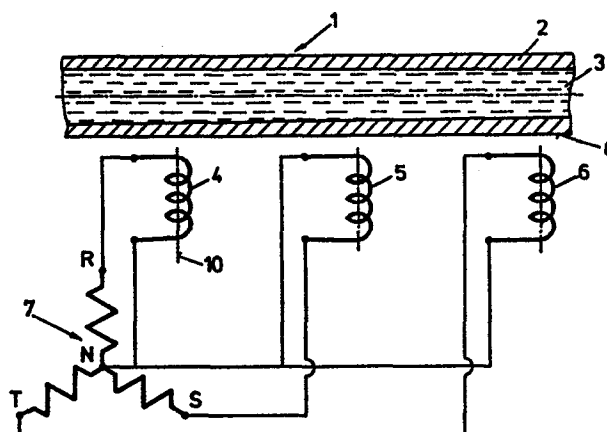
84 Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

74 Vertreter: **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing.,**
Schwindgasse 7 P.O. Box 205, A-1041 Wien (AT)

84 Röhreinrichtung an einer Stranggiessanlage.

57 Bei einer Röhreinrichtung an einer Stranggiessanlage, insbesondere an einer Stahlstranggiessanlage, mit mindestens zwei an einer Strangführung und in deren Längsrichtung (11) nacheinander angeordneten magnetischen, mit Wechselstrom betriebenen Induktionselementen (4, 5, 6) ist jedes Induktionselement (4 bis 6) an eine eigene Phase (R, S, T, N) des zumindest zweiphasigen Wechselstromes angeschlossen und sind die Phasen (R, S, T, N) gegeneinander um den Phasenwinkel $0^\circ < \varphi \leq 180^\circ$ verschoben.

Um die Ausbildung einer ständig gleichgerichteten Umlaufströmung trotz einfach und robust aufgebauter Röhreinrichtung zu vermeiden, wobei zusätzliche Schalteinrichtungen nicht erforderlich sind, rufen die Phasen (R, S, T, N) unter Bildung eines magnetischen Wechselfeldes an mindestens zwei benachbarten Induktionselementen (4 bis 6) jeweils elektromotorische Kräfte hervor, deren Momentanwertdifferenzen und Richtungsunterschiede einer Phasenwindeldifferenz von $\varphi + 180^\circ$ entsprechen.



Röhreinrichtung an einer Stranggießanlage

Die Erfindung betrifft eine Röhreinrichtung an einer Stranggießanlage, insbesondere an einer Stahlstranggießanlage, mit mindestens zwei an einer Strangführung und in deren Längsrichtung nacheinander angeordneten magnetischen, mit Wechselstrom betriebenen Induktionselementen, wobei jedes Induktionselement an eine eigene Phase des zumindest zweiphasigen Wechselstromes angeschlossen ist und die Phasen gegeneinander um den Phasenwinkel $0^\circ < \varphi \leq 180^\circ$ verschoben sind.

10

Mit einer Röhreinrichtung dieser Art (DE-A - 27 56 623) wird eine kontinuierliche Relativbewegung der Schmelze im Bereich der Röhreinrichtung erzielt. Dies hat den Nachteil, daß es durch unstetige Konzentrationsänderungen zu Inhomogenitäten in Querrichtung des Stranges (weißen Bändern), die die Gebrauchseigenschaften beeinträchtigen, kommt.

Eine Röhreinrichtung, mit der eine diskontinuierliche Metallströmung in der Kernzone des Stranges zwecks Vermeidung von Ausseigerungen erzielt werden kann, ist aus der DE-B - 1 962 341 bekannt. Sie weist in Längsrichtung der Strangführung nacheinander angeordnete Wanderfeldinduktoren mit jeweils mehrphasiger Stabwicklung auf. Eine mehrphasige sinusförmige elektrische Spannung bewirkt ein elektrisches Wanderfeld in Form einer in Längsrichtung der Wanderfeldinduktoren fortschreitenden Welle. Zur Vermeidung von Ausseigerungen im Zentrum des Gußstranges werden die Wanderfeldinduktoren entweder abwechselnd ein- und ausgeschaltet oder umgepolt oder mittels einer stetig bzw. sprunghaft sich ändernden Induktorspannung versorgt.

Diese bekannte Röhreinrichtung benötigt zur Erzielung einer diskontinuierlichen Metallströmung eine eigene Steuerung für das Ein- und Ausschalten bzw. Umpolen bzw. Ändern der Induktionsspannung.

5

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieses Nachteiles und stellt sich die Aufgabe, eine Röhreinrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit der ein diskontinuierliches Rühren und damit eine fortlaufende Änderung der Metallströmung im Strang möglich ist und die Ausbildung einer ständig gleichgerichteten Umlaufströmung vermieden wird, wobei die Röhreinrichtung einfach und robust aufgebaut sein soll und ohne zusätzliche Schalteinrichtungen auskommt.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Phasen unter Bildung eines magnetischen Wechselfeldes an mindestens zwei benachbarten Induktionselementen jeweils elektromotorische Kräfte hervorrufen, deren Momentanwertdifferenzen und Richtungsunterschiede einer Phasenwinkel-

20

differenz von $\varphi + 180^\circ$ entsprechen.

Eine bevorzugte Ausführungsform mit mindestens drei Induktionselementen, die an einem im stern- oder im dreieck-

25

geschalteten Dreiphasen-Drehstromnetz angeschlossen sind, ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Induktionselement zu den beiden anderen Induktionselementen gegengeschaltet ist.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Zeichnung an mehreren Ausführungsbeispielen in schematischer Darstellung näher erläutert, wobei Fig. 1 ein Schaltschema für drei in Stranglängsrichtung hintereinander liegende Induktionselemente gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt. Fig. 2 zeigt in analoger Darstellung eine zweite Ausführungsform. Die Fig. 3, 4 und 5 zeigen die bevorzugte konstruktive Ausbildung von Jochen.

- 10 Gemäß Fig. 1 sind drei in Längsrichtung eines in einer Stranggießanlage kontinuierlich gegossenen Stranges 1, dessen Schale mit 2 und dessen flüssiger Kern mit 3 bezeichnet sind, nacheinander angeordnete Induktionselemente vorgesehen, die als gegebenenfalls mit Kernen oder Jochen
15 ausgestattete Spulen 4, 5, 6 ausgebildet sind. Diese Rührer 4, 5, 6 sind entlang der nicht dargestellten Strangführung der Stranggießanlage vorgesehen.

- Zur Versorgung der Spulen 4, 5, 6 dient ein Dreiphasen-
20 Drehstromnetz 7, dessen Phasen bzw. Leiter R, S, T in Sternschaltung geschaltet sind. Die Spulen 4, 5, 6 sind erfindungsgemäß folgendermaßen an das Drehstromnetz angeschlossen:

- 25 Von der ersten Spule 4 und von der letzten Spule 6 ist jeweils das näher beim Strang liegende Ende an den R- und T-Leiter angeschlossen, wogegen das von der Spule 5 näher bei der Strangoberfläche 8 liegende Ende an den Mittelpunkt-leiter N angeschlossen ist. Die beiden von
30 der Strangoberfläche 8 entfernter liegenden Enden der ersten und letzten Spule 4 und 6 sind an den Mittelpunkt-leiter N und das von der Strangoberfläche 8 entfernter liegende Ende der mittleren Spule 5 ist an den S-Leiter angeschlossen. Durch die auf diese Weise gegengeschaltete
35 mittlere Spule 5 entsteht ein diskontinuierliches magnetisches Wechselfeld, welches die Ausbreitung einer von

der ersten bis zur letzten Spule 4 und 6 gleichgerichteten Strömung der Metallschmelze im flüssigen Kern 3 des Stranges 1 hintanhält. Die Phasenverschiebung der drei Drehstromphasen R, S, T beträgt, wie üblich, 120° .

5

Gemäß der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform sind die Spulen 4 bis 6 an ein in Dreieckschaltung aufgebautes Drehstromnetz 9 geschaltet, wobei im Unterschied zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform die Spulen
10 nicht mit ihrer Achse 10 senkrecht zur Strangoberfläche 8, sondern parallel zu dieser liegen, u.zw. parallel zur Achse 11 bzw. Längsrichtung des Stranges und der Strangführung. Auch hier ist die mittlere Spule 5 zu den beiden anderen Spulen 4 und 6 gegengeschaltet, so
15 daß ebenfalls kein sich über die drei Spulen kontinuierlich fortpflanzendes Wanderfeld entstehen kann, sondern ein diskontinuierliches magnetisches Wechselfeld gebildet wird.

20 Die Frequenz des Wechselstromes der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen liegt zweckmäßig zwischen 2 und 120 Hz.

Die Fig. 3, 4 und 5 zeigen Ausführungsformen mit sechs
25 Rührern 4, 4'; 5, 5' und 6, 6', von denen jeweils drei 4, 5, 6 und 4', 5', 6' so geschaltet sind, wie dies in den Fig. 1 oder 2 gezeigt ist. Gemäß den Fig. 3 und 4 weisen jeweils zwei Spulen ein gemeinsames Joch 12 bzw. 13 auf, welches aus weichmagnetischem Werkstoff gebildet ist. Zwei jeweils gleichsinnig geschaltete Spulen
30 4, 4' bzw. 5, 5' und 6, 6' können in Reihen oder Serien mit jeweils einer Phase bzw. einem Leiter R, S, T bzw. N geschaltet sein, so daß von jeder Phase bzw. von jedem Leiter R, S, T (N) eine Spulengruppe versorgt wird.

35

Gemäß der Ausführungsform nach Fig. 5 sind sämtliche

sechs Spulen 4 bis 6' an einem gemeinsamen Kammjoch 14 angeordnet.

- 5 Durch die Relativbewegung der Metallschmelze zur Strangschale werden die an der Erstarrungsfront entstehenden Dendriten gebrochen und wegen ihres Dichteunterschiedes zur Schmelze in den flüssigen Teil des Stranges eingetragen. Eine unstetige Konzentrationsänderung an der dünnen Schicht, im Übergang zwischen dem flüssigen und
- 10 dem festen Aggregatzustand, kann durch die erfindungsgemäße Röhreinrichtung nicht oder nur in geringem Maß erfolgen, so daß die Ausbildung eines weißen Bandes unterbleibt oder nur in geringem, nicht störendem Ausmaß eintritt.
- 15 Die günstigen Auswirkungen der elektromagnetischen Beeinflussung der Erstarrung von Strangguß können somit voll genutzt werden, ohne daß die dem bisherigen technischen Gebrauch entsprechenden Nachteile der veränderten Rühr-
- 20 intensität in Kauf genommen werden müssen.

Patentansprüche:

1. Röhreinrichtung an einer Stranggießanlage, insbesondere an einer Stahlstranggießanlage, mit mindestens zwei an einer Strangführung und in deren Längsrichtung (11) nacheinander angeordneten magnetischen, mit Wechselstrom betriebenen Induktionselementen (4, 5, 6; 4', 5', 6'), wobei jedes Induktionselement (4 bis 6') an eine eigene Phase (R, S, T, N) des zumindest zweiphasigen Wechselstromes angeschlossen ist und die Phasen (R, S, T, N) gegeneinander um den Phasenwinkel $0^\circ < \varphi \leq 180^\circ$ verschoben sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Phasen (R, S, T, N) unter Bildung eines magnetischen Wechselfeldes an mindestens zwei benachbarten Induktionselementen (4 bis 6') jeweils elektromotorische Kräfte hervorrufen, deren Momentanwertdifferenzen und Richtungsunterschiede einer Phasenwinkeldifferenz von $\varphi + 180^\circ$ entsprechen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, mit mindestens drei Induktionselementen (4, 5, 6; 4', 5', 6'), die an einem im stern- oder im dreieckgeschalteten Dreiphasen-Drehstromnetz angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein Induktionselement (5; 5') zu den beiden anderen Induktionselementen (4, 6; 4', 6') gegengeschaltet ist.

FIG. 1

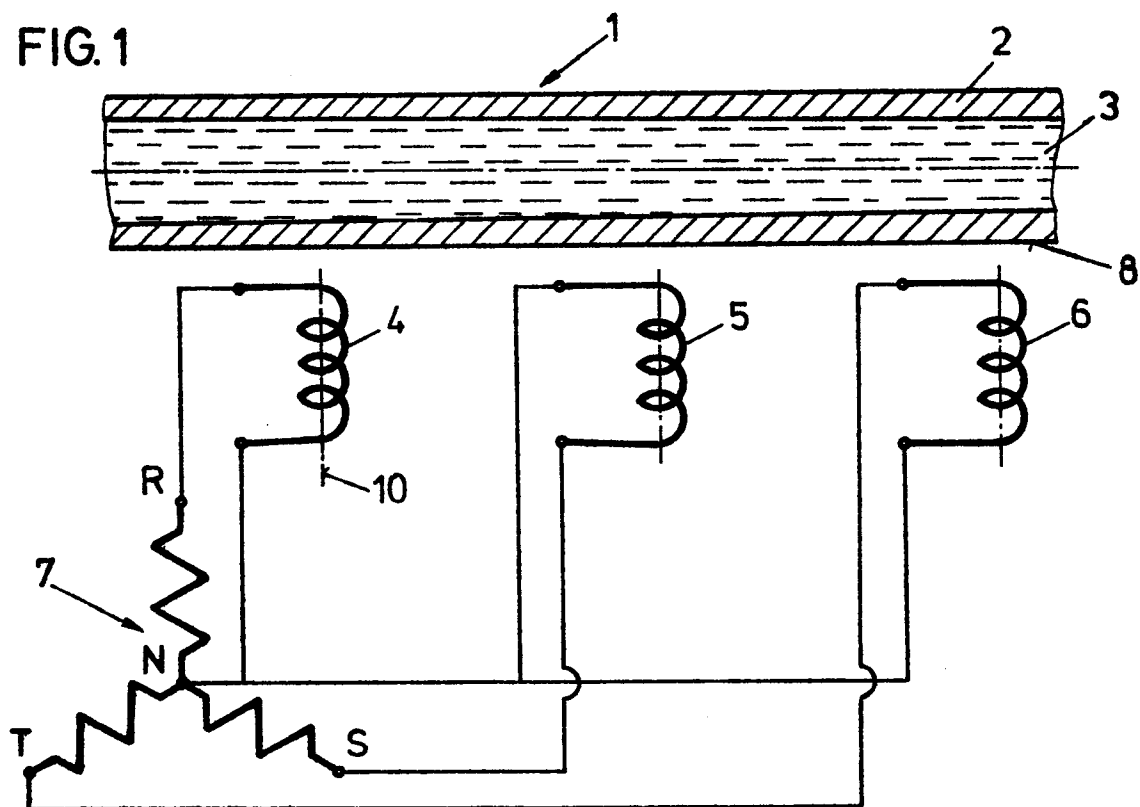


FIG. 2

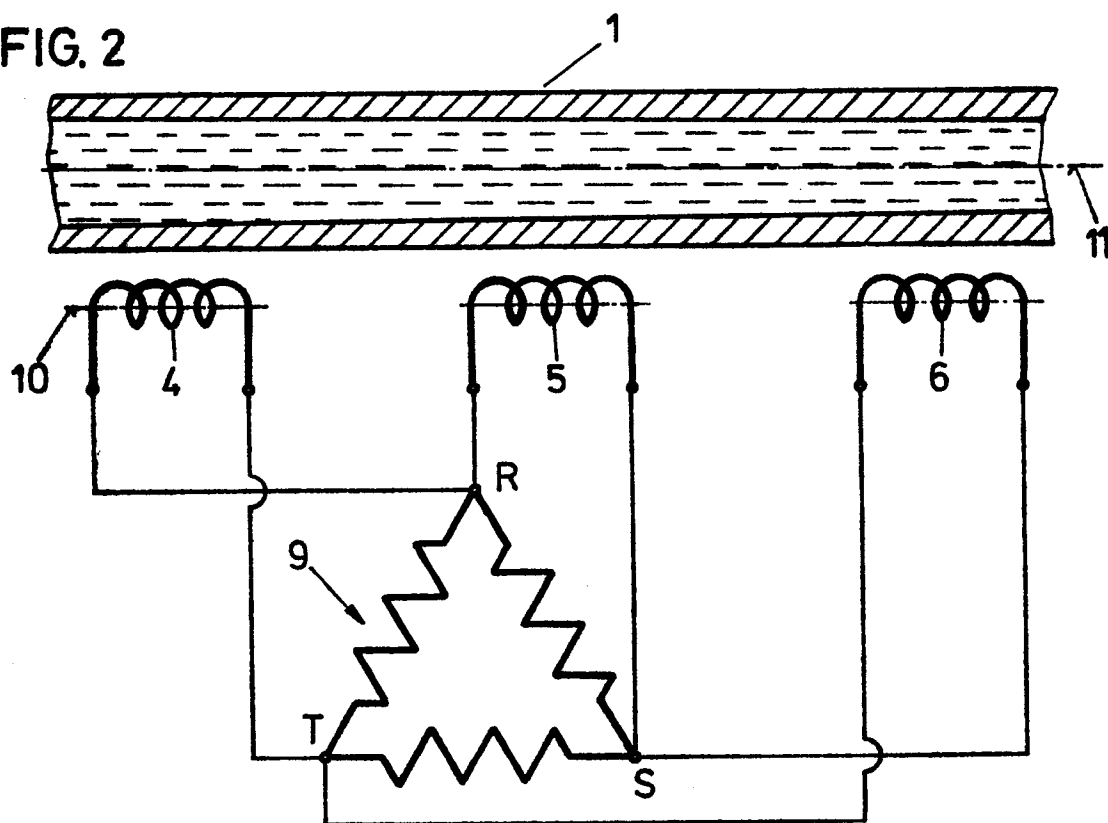


FIG. 3

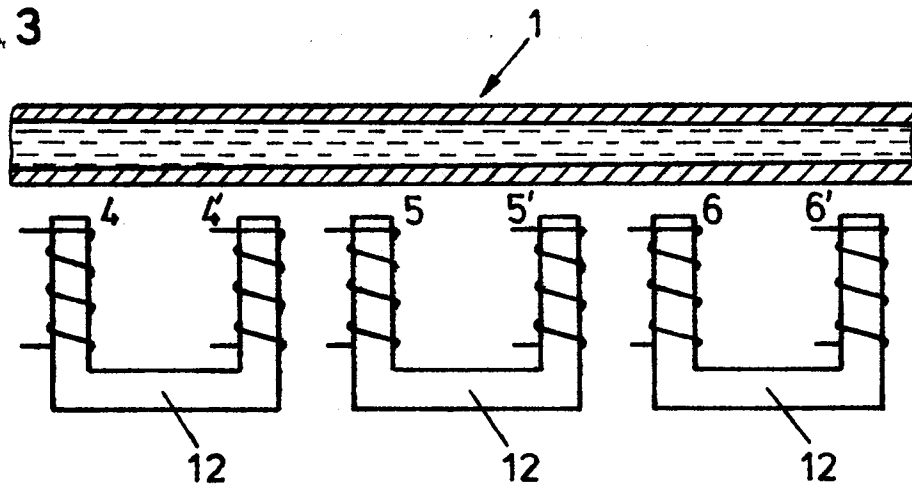


FIG. 4

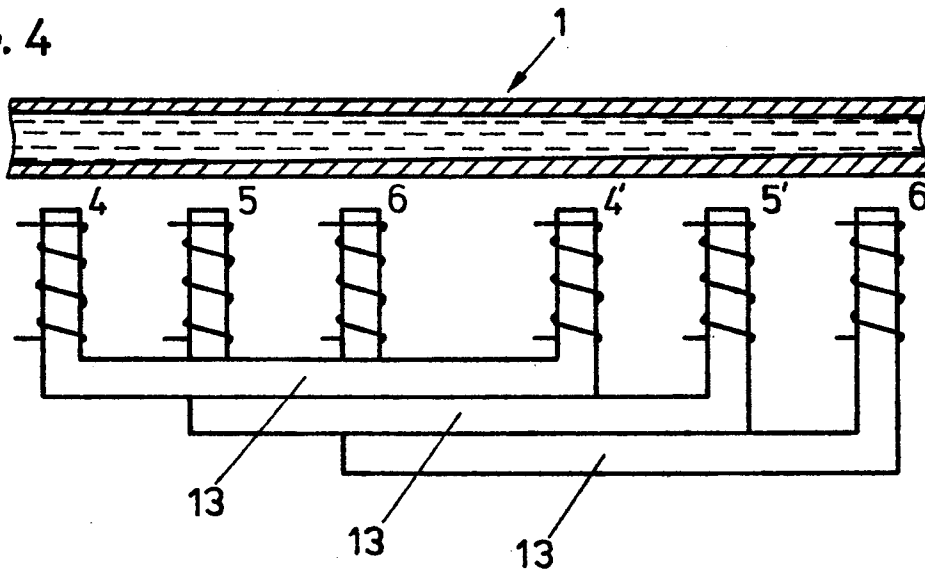
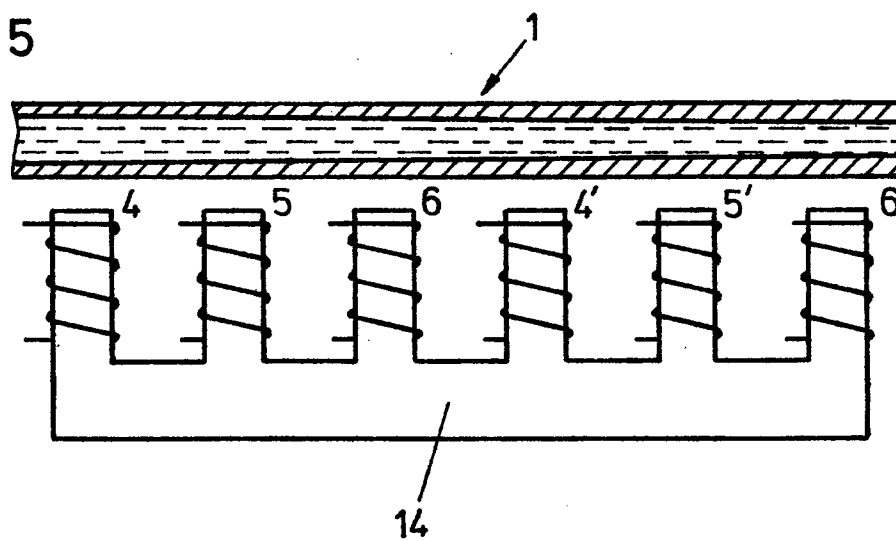


FIG. 5



0145699



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 84 89 0198

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	EP-A-0 009 803 (CONCAST AG) * Anspruch 1 *	1	B 22 D 11/10 B 22 D 11/12
D, A	DE-A-2 756 623 (AEG-ELOTHERM) * Anspruch *	1	
D, A	DE-B-1 962 341 (AEG-ELOTHERM) * Ansprüche 1-3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 22 D 11/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 28-01-1985	Prüfer GOLDSCHMIDT G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			