

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89102655.1

51 Int. Cl.4: **F27D 3/02 , F27B 9/24 , F27D 23/02**

22 Anmeldetag: 16.02.89

30 Priorität: 05.03.88 DE 3807240

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.89 Patentblatt 89/37

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB SE

71 Anmelder: **DIDIER ENGINEERING GmbH**
Alfredstrasse 28 Postfach 10 09 45
D-4300 Essen 1(DE)

72 Erfinder: **Freieck, Paul**
Grumberg 26
D-5600 Wuppertal 22(DE)
Erfinder: **Holz, Peter**
Kortumstrasse 25
D-4300 Essen 1(DE)
Erfinder: **Mathejka, Horst**
Mühlenstrasse 10
D-4600 Dortmund 1(DE)

74 Vertreter: **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.**
c/o Didier-Werke AG Lessingstrasse 16-18
D-6200 Wiesbaden(DE)

- 54 **Rollenherdofen zum Wärmen von Brammen, Blöcken, Knüppeln, Blechen und dergleichen Wärmgut.**

57 Gegenstand ist ein Rollenherdofen zum Wärmen von Brammen, Blöcken, Knüppeln, Blechen oder dergleichen Wärmgut, dessen Ofenraum mit einem längs durchgehenden Rollgang ausgebildet ist. Der Ofen (10) hat einen heißen Oberofenraum (11), einen Unterofenraum (12) und dazwischen einen Herdboden (13) mit Ausnehmungen (14). Der Rollgang ist im wesentlichen in dem Unterofenraum (12) unterhalb des Herdbodens (13) gelagert und ragt nur mit kleinen Abschnitten seiner Ofenrollen (17) durch die Ausnehmungen (14) des Herdbodens (13) über dessen Niveau (N). Mindestens die in die Heißzone ragenden Rollenabschnitte mit der Lauffläche (19), auf der das Wärmgut (20) transportiert wird, bestehen aus besonders hitzebeständigem Material, das aus Segmenten zu einem Ring (18) zusammengesetzt, die Ofenrollen (17) auf der Umfangsfläche ummanteln. Reinigungsvorrichtungen (23, 24, 25) befreien die Laufflächen (19) der Ofenrollen (17) von störenden Zunder-Anbackungen.

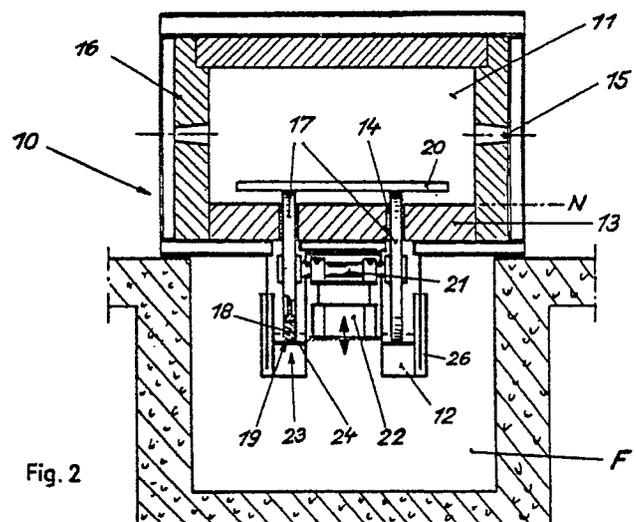


Fig. 2

EP 0 331 937 A1

Rollenherdofen zum Wärmen von Brammen, Blöcken, Knüppeln, Blechen und dergleichen Wärmgut

Die Erfindung betrifft einen Rollenherdofen zum Wärmen von Brammen, Blöcken, Knüppeln, Blechen oder dergleichen Wärmgut, dessen Ofenraum mit einem längs durchgehenden Rollgang ausgebildet ist.

In der Stahlindustrie ist man bestrebt, den Betrieb der Stranggießanlagen wirtschaftlicher zu machen und mit dem Betrieb der Walzenstraßen abzustimmen. Durch diese Maßnahme soll erreicht werden, daß das Wärmgut entweder direkt verwalzt oder anderenfalls möglichst warm in den der Stranggießanlage nachgeschalteten Wärmofen einläuft. Hierdurch lassen sich die Energiekosten für die walzreife Erwärmung beträchtlich reduzieren. Moderne Wärmöfen müssen deshalb auf diesen kooperativen Erwärmungs- und zeitlich abgestimmten Betriebsablauf verfahrenstechnisch und konstruktiv zugeschnitten sein. Hierfür ist es erforderlich, in der Heizzone bzw. dem Wärmraum eine sehr hohe Raumtemperatur von mindestens 1000 bis 1300 °C aufrechtzuerhalten.

Es ist bekannt, Rollenherdöfen für einen kontinuierlichen Durchlauf des Wärmguts einzusetzen. Jedoch werden hierbei wegen der hohen Temperaturen im Ofenraum, der also etwa bis zu 1300 °C aufgeheizt sein muß, die Ofenrollen sehr stark erwärmt. Um die erforderliche Temperaturstandfestigkeit der Ofenrollen zu erreichen, erfordert diese Anlage eine umfangreiche und mit hohem Wasser- und Energieverbrauch belastete Wasserkühlvorrichtung. Über den Kühlwasserumlauf wird aus dem Ofenraum sehr viel Wärme abgeleitet. Auch kommt es auf den Laufflächen der Ofenrollen zu erheblichen Aufklebungen von Zunder, die auf die Oberfläche der Wärmgutstücke übertragen werden und an ihnen wahllos bis in das Walzwerk anhaften, wo sie als sogenannte Pickel in die Oberfläche der Wärmgutstücke eingewalzt werden und diese qualitativ mindern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rollenherdofen zu schaffen, mit dem die Energieverluste und -kosten verringert und damit der Ofenbetrieb wirtschaftlicher gemacht wird.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Ofen einen als Wärmraum dienenden Oberofenraum und einen Unterofenraum aufweist, zwischen denen ein Herdboden mit Ausnehmungen angeordnet ist, und daß die Ofenrollen des Rollgangs unterhalb des Herdbodens im Raum unter dem Oberofenraum gelagert sind und jeweils lediglich mit einem kleinen, den oberen Abschnitt ihrer kreiszylindrischen Lauffläche aufweisenden Rollenabschnitt durch eine der Ausnehmungen bis über das Herdboden-Niveau in den Oberofenraum ragen.

Hierdurch wird erreicht, daß sich der die

Wärmgutstücke durch den Ofenraum transportierende Rollgang grundsätzlich mit allen wesentlichen Teilen, die für dessen Temperaturstandfestigkeit verantwortlich sind, außerhalb des heißen Ofenraumes in einem kühlen Bereich befindet. Nur die Ofenrollen ragen lediglich mit ihren Laufflächen in diesen heißen Ofenraum, und zwar mit einem derart geringen Rollenabschnitt, daß sie nur wenig Wärme aufnehmen können, die wiederum weitgehend außerhalb, also im Unterofenraum, abgeführt wird. Dies führt folglich ohne besondere Kühlmaßnahmen und ohne besondere Energiekosten zu einer ausreichenden Temperaturstandfestigkeit des Rollgangs und mithin zu einem wirtschaftlicheren Ofenbetrieb als bei den bekannten Rollenherdöfen mit dem üblichen Wasserkühlsystem.

Vorzugsweise sind die Ofenrollen heb- und senkbar gelagert, um bei Ofenstillstand, z.B. bei einer Störung im nachgeschalteten Walzwerk, die Ofenrollen gänzlich aus dem heißen Ofenraum absenken und das Wärmgut auf dem Herdboden auflegen zu können. Hierdurch wird vermieden, daß die Laufflächen der Ofenrollen während des Stillstands der Anlage einer zu starken Wärmebelastung ausgesetzt werden.

Um ferner die Bildung der sogenannten Pickel durch angehäuften Anhaften von abgeplatzten Zunderpartikeln weitgehend zu vermeiden, sind nach einer Weiterbildung der Erfindung den Ofenrollen unterhalb des Herdbodens jeweils eine deren Laufflächen angreifende Reinigungsvorrichtung zugeordnet. Hierfür kann beispielsweise jeweils an den Rollenlagern ein messerartiges Stahlband derart federnd befestigt sein, daß unterhalb des Herdbodens die Lauffläche der Ofenrolle ständig an der Messerkante des Stahlbands vorbeistreicht. Dieses Stahlband streicht in der Art eines Rakelmessers jegliche Anbackung von der Lauffläche ab, wonach noch eine feststehende oder rotierende Bürste die Lauffläche endreinigt und/oder vorzugsweise auch eine die Anbackungen weitgehend vermeidende Pulverschicht beispielsweise aus Quarzpulver, Graphit oder Aluminiumoxidpulver aufträgt.

Die Ofenrollen sind zweckmäßig an ihren Umfangsflächen mit einer die Lauffläche enthaltenden ringförmigen Ummantelung aus hitzebeständigem Material versehen. Vorzugsweise sind die Ofenrollen mit einem hitzebeständigen Stahl oder mit einer feuerfesten Keramik aus beispielsweise Siliciumcarbid (SiC) oder Zirkonoxid (ZrO₂) ummantelt. Es kann oftmals zweckmäßig sein, die Ofenrollen ganz aus einer entsprechenden feuerfesten Keramik herzustellen.

Weiterhin wird als vorteilhaft vorgeschlagen, daß die Ofenrollen bzw. mindestens deren die

Laufflächen aufweisende Ummantelung aus Segmenten zusammengesetzt sind. Diese Segmente sind bei Beschädigung der Laufflächen bzw. deren wärmebelasteten Rollenabschnitte leicht auszuwechseln. Auch kann durch Zwischenlage von Isoliermaterial zwischen der Ummantelung bzw. deren Segmente und den Ofenrollen-Basisteilen die Wärmeleitung zu den Lagerteilen und weiteren Vorrichtungen des Rollgangs weiterhin verringert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend beschrieben und anhand der Zeichnungen dargestellt. In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Rollenherdofen, und

Figur 2 einen Querschnitt des Ofens nach Figur 1, in vergrößertem Maßstab.

In den Zeichnungen ist ein insbesondere zum Wärmen von Dünnbrammen geeigneter Rollenherdofen 10 mit üblicher Brennerbeheizung und einem längs durchgehenden Rollgang dargestellt. Dieser Ofen 10 weist einen Oberofenraum 11 und einen Unterofenraum 12 auf, zwischen denen ein Herdboden 13 mit in zwei parallel zueinander verlaufenden Reihen Ausnehmungen 14 angeordnet sind. Die Brenner 15 sind im Oberofenraum 11 beidseitig in den Seitenwänden 16 angeordnet. Der Oberofenraum 11 sitzt direkt auf einem Fundament F, in dessen Raum sich der Unterofenraum 12 erstreckt und der gegen den Fundamentraum F durch Wassertassen 26 abgedichtet ist.

Unterhalb des Herdbodens 13 sind in dem unbeheizten Unterofenraum 12 die Ofenrollen 17 des Rollgangs gelagert. Diese Rollen 17 sind radförmig aus Metall mit einer kreiszylindrischen Umfangsfläche und darauf mit einer ringförmigen Ummantelung 18 aus hitzebeständigem Material ausgebildet. Die kreiszylindrische Außenfläche dieser Ummantelung 18 bildet die Lauffläche 19 für den Transport des Wärmeguts 20. Diese Ummantelung 18 ist ein aus Segmenten zusammengesetzter Ring, auf dessen Lauffläche 19 als Wärmegut 20 im dargestellten Ausführungsbeispiel Dünnbrammen durch den Ofenraum transportiert werden. Die Segmente der ringförmigen Ummantelung 18 können aus hitzebeständigem Stahl oder aus einem nichtmetallischen Material wie aus feuerfester Keramik hergestellt sein und sind unter Zwischenlage einer dünnen feuerfesten Keramikfasermatte auf die radförmigen Metallrollen 17 befestigt. Wie aus den Zeichnungen hervorgeht, ragen die Ofenrollen 17 in der Transportstellung nur mit einem kleinen Abschnitt ihrer ringförmigen Ummantelung 18 und ihrer Lauffläche 19 in den heißen Oberofenraum 11. Die metallischen Rollen- und Lagerteile verbleiben unterhalb des Herdboden-Niveaus N innerhalb des Unterofenraumes 12 und mit ihren Rollachsen 21 im Fundamentraum F.

Aus dieser oberen Transportstellung sind die Ofenrollen 17 absenkbar. Hierfür sind deren Achsen 21 in Lagerköpfen eines an sich bekannten Hubwerkes 22 gelagert und gemeinsam vertikal beweglich. Damit können die Ofenrollen 17 im Falle einer Störung im Betriebsablauf aus der dargestellten Lage in eine untere Lage abgesenkt werden, in der sich die Rollen 17 gänzlich unterhalb des Herdboden-Niveaus N befinden. Hierbei ist das Wärmegut 20 bis zur Wiedereinbetriebnahme auf dem Herdboden 13 abgelegt.

Unterhalb des Herdbodens 13 sind den Ofenrollen 17 ferner Reinigungsvorrichtungen 23 zugeordnet, um die Laufflächen 19 von erhabenen Zunder-Anbackungen zu befreien. Jede der Reinigungsvorrichtungen 23 enthält ein Gestell mit einem federnd gelagerten messerartigen Stahlband 24, an dem die Lauffläche 19 der Ofenrollen 17 ständig vorbeistreicht. In Umlaufrichtung ist dahinter eine Bürste 25 befestigt, an der die Lauffläche 19 entlanggleitet. Mit Hilfe dieser Bürste 25 wird die Lauffläche 19 endgereinigt und mit einer dünnen Schicht eines Quarzpulvers oder eines anderen geeigneten Pulvers versehen, mit dem die Zunder-Anbackungen weitgehend vermieden werden können.

Bezugszeichenliste:

- 10 Ofenraum
- 11 Oberofenraum
- 12 Unterofenraum
- 13 Herdboden
- 14 Ausnehmungen im Herdboden
- 15 Brenner
- 16 Oberofen-Seitenwände
- 17 Ofenrollen
- 18 Ummantelung
- 19 Lauffläche
- 20 Wärmegut
- 21 Ofenrollen-Achsen
- 22 Hubwerk
- 23 Reinigungsvorrichtungen
- 24 messerartiges Stahlband
- 25 Bürste
- 26 Wassertasse
- F Fundamentraum
- N Herdboden-Niveau

Ansprüche

1. Rollenherdofen zum Wärmen von Brammen, Blöcken, Knüppeln, Blechen oder dergleichen Wärmegut, dessen Ofenraum mit einem längs durchgehenden Rollgang ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet,
 daß der Ofen (10) einen als Wärmraum dienenden
 Oberofenraum (11) und einen Unterofenraum (12)
 aufweist, zwischen denen ein Herdboden (13) mit
 Ausnehmungen (14) angeordnet ist, und daß die
 Ofenrollen (17) des Rollgangs unterhalb des Herd-
 bodens (13) im Raum (12, F) unter dem Oberofen-
 raum (11) gelagert sind und jeweils lediglich mit
 einem kleinen, den oberen Abschnitt ihrer kreiszy-
 lindrischen Lauffläche (19) aufweisenden Rollenab-
 schnitt durch eine der Ausnehmungen (14) bis über
 das Herdboden-Niveau (N) in den Oberofenraum
 (11) ragen.

5

10

2. Rollenherdofen nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Ofenrollen (17) heb- und senkbar gelagert
 sind.

15

3. Rollenherdofen nach Anspruch 1 oder 2,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß den Ofenrollen (17) unterhalb des Herdbodens
 (13) eine deren Laufflächen (19) angreifende Reini-
 gungsvorrichtung (23 bis 25) zugeordnet sind.

20

4. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1
 bis 3,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß den Ofenrollen (17) unterhalb des Herdbodens
 (13) eine deren Laufflächen (19) angreifende Vor-
 richtung (25) für den Auftrag einer Pulverschicht,
 vorzugsweise aus Quarzpulver, Graphit oder Alumi-
 niumoxidpulver, zugeordnet sind.

25

30

5. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1
 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Ofenrollen (17) an ihrer Umfangsfläche mit
 einer die Lauffläche (19) enthaltenden ringförmigen
 Ummantelung (18) aus hitzebeständigem Material
 versehen sind.

35

6. Rollenherdofen nach Anspruch 5,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Ofenrollen (17) an ihrer Umfangsfläche mit
 einer feuerfesten Keramik ummantelt sind.

40

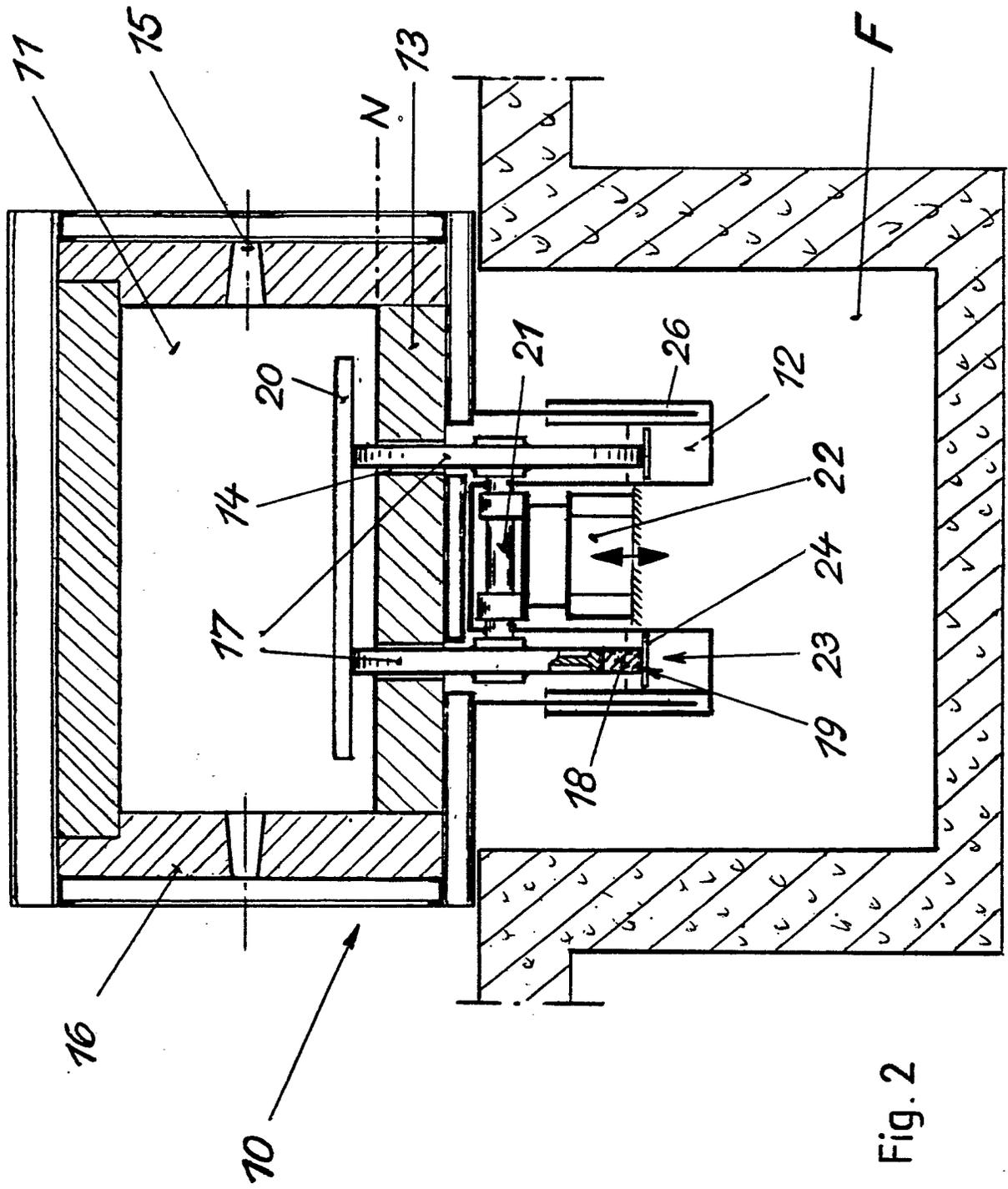
7. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1
 bis 6,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Ofenrollen (17) aus einer feuerfesten Kera-
 mik hergestellt sind.

45

8. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1
 bis 7,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Ofenrollen (17) bzw. mindestens deren die
 Laufflächen (19) aufweisende Ummantelung (18)
 aus Segmenten zusammengesetzt sind.

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	GB-A- 521 003 (J. SANKEY) * Insgesamt * ---	1	F 27 D 3/02 F 27 B 9/24 F 27 D 23/02
X	FR-A- 512 892 (SOCIETE ANONYME DES ANCIENS ETABLISSEMENTS CHAVANNE-BRUN) * Seite 3; Figuren * ---	1	
A	US-A-2 788 957 (E.W. LINDQUIST) * Spalte 3, Absatz 2; Figuren * ---	5,6	
A	DE-A-1 232 997 (OFU) * Ansprüche; Figuren * ---	2	
A	US-A-2 663 558 (M.N. ORNITZ) * Rechte Spalte, Zeilen 20-35 * ---	4	
A	DE-C- 523 525 (POETTER GmbH) * Ansprüche; Figuren * ---	8	
A	FR-A- 596 680 (A.C. SPARK PLUG CO.) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 27 B F 27 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 06-04-1989	Prüfer COULOMB J. C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			