



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 447 671 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90125367.4

51 Int. Cl.⁵: **F26B 3/084**, F26B 23/10

22 Anmeldetag: 22.12.90

30 Priorität: 20.03.90 DE 4008903

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.91 Patentblatt 91/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR GB GR IT LU NL

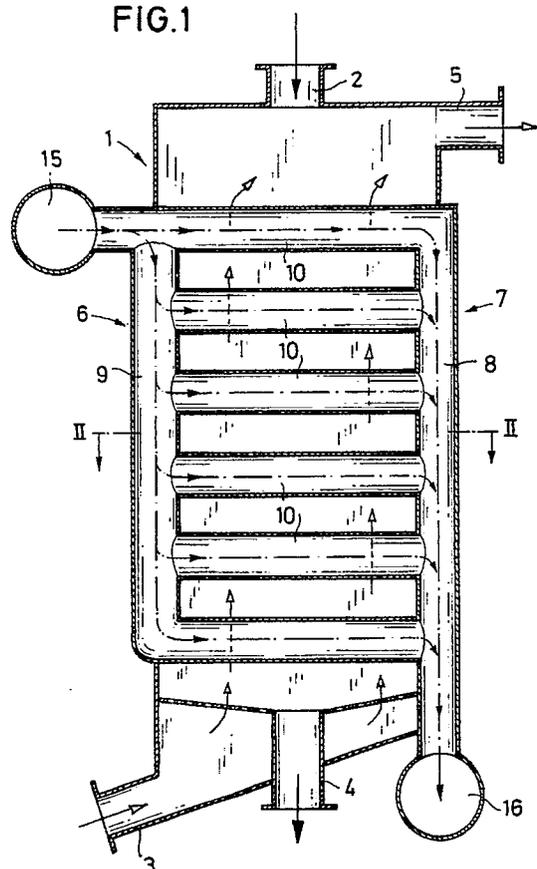
71 Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09
W-5000 Köln 80(DE)**

72 Erfinder: **Mätzig, Helmut
Wescherweg 14
W-5250 Engelskirchen(DE)
Erfinder: Peters, Jörg
Ernastrasse 10
W-5000 Köln 80(DE)**

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von feuchten Materialien in einer Wirbelschicht.**

57 Beim Trocknen von feuchten Materialien in einer Wirbelschicht, und zwar bei der Trocknung durch indirekte Wärmeübertragung von einem in einer Wirbelkammer angeordnetem Heizsystem auf die Materialien ist nicht zu vermeiden, daß es aufgrund der Wärmeunterschiede zwischen der Wirbelkammerwandung und dem Heizsystem in der Wirbelkammer zu unterschiedlich starken Ausdehnungen kommt, die durch besondere und aufwendige Einbauten zwischen der Wandung der Wirbelkammer und dem Heizsystem kompensiert bzw. ausgeglichen werden müssen. Darüber hinaus ist aufgrund der unterschiedlichen Temperaturen zwischen dem Heizsystem und der Wandung der Wirbelschichtkammer eine allseitige, gleichmäßige Wärmeübertragung auf die in der Wirbelschichtkammer befindlichen feuchten Materialien nicht zu erreichen, was sich wiederum nachteilig auf den Trocknungseffekt und die damit verbundene Durchsatzleistung auswirkt. Gemäß der Erfindung werden jedoch diese Nachteile dadurch beseitigt, daß die Wandung (6, 7, 11) der Wirbelschichtkammer (1) als Heizmantel ausgebildet ist und auf dieselbe Temperatur aufgeheizt wird wie das Heizsystem in der Wirbelschichtkammer (1).

FIG.1



EP 0 447 671 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von feuchten Materialien in einer Wirbelschicht, wobei die Trocknung durch indirekte Wärmeübertragung von einem in einer Wirbelkammer angeordnetem Heizsystem auf die Materialien erfolgt.

Es ist bekannt, daß beim Trocknen von feuchten Materialien in einer Wirbelschicht durch indirekte Wärmeübertragung von einem in der Wirbelkammer angeordnetem Heizsystem, das in den meisten Fällen aus einem Rohrbündel oder Platten besteht, auf die Materialien vom Heizsystem nicht nur die Funktion der Wärmeübertragung übernommen wird, sondern vom Heizsystem auch die Gasblasenbildung in der Wirbelschicht beeinflusst wird. Da ferner das Heizsystem höhere Temperaturen aufweist als die Wandung der Wirbelschichtkammer, mußten bisher besondere Maßnahmen getroffen werden, um zu einem Dehnungsausgleich zwischen dem Heizsystem und der Wandung der Wirbelkammer zu gelangen.

Ferner ist bei bekannten Wirbelschichtsystemen von Nachteil, daß entweder ein Dehnungsausgleich, ausgebildet zwischen dem Heizsystem und der Gehäusewandung, vorgesehen ist, dessen Funktion durch eindringenden Staub beeinträchtigt wird, oder daß bei Verzicht auf einen Dehnungsausgleich Störungen bzw. Beeinträchtigungen auf die Ausbildung der Wirbelschicht durch sich kreuzende Heizelemente, oder Toträume, Dampfverteiler oder Kondensatsammler auftreten, die sich wiederum sehr nachteilig auf die Wärmeübertragung vom Heizsystem auf die Materialien auswirken können.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine geeignete Vorrichtung zum Trocknen von feuchten Materialien in einer Wirbelschicht zu schaffen, durch die die vorhin erwähnten Nachteile beseitigt werden.

Gemäß dem Verfahren der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Wandung der Wirbelschichtkammer auf dieselbe Temperatur aufgeheizt wird wie das Heizsystem in der Wirbelschichtkammer. Auf diese Weise werden sehr vorteilhaft Dehnungsunterschiede zwischen dem Heizsystem und der Wandung der Wirbelschichtkammer vermieden, so daß besondere Ausdehnungs- und Dichtelemente zwischen dem Heizsystem und der Wandung der Wirbelschichtkammer entfallen können. Ein weiterer und besonderer Vorteil des Verfahrens gemäß der Erfindung besteht darin, daß dadurch, daß die Wandung der Wirbelschichtkammer auf dieselbe Temperatur aufgeheizt wird wie das Heizsystem in der Wirbelschichtkammer, eine allseitige, gleichmäßige und optimale Wärmeübertragung auf die gesamten jeweils in der Wirbelschichtkammer befindlichen Materialien erreicht wird, wodurch unter anderem eine wesentliche

Steigerung der Durchsatzleistung bei sonst gleichen Abmessungen der Wirbelschichtkammer ermöglicht wird.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird die Wandung der Wirbelschichtkammer mit denselben Heizmedien beschickt wie das Heizsystem in der Wirbelschichtkammer. Auf diese Weise wird eine Vereinfachung der Heizmedienzufuhr in das Heizsystem und in die Wandung der Wirbelschichtkammer erreicht.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Erläuterung einer in der Zeichnung schematisch dargestellten Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung.

Es zeigt:

- Fig. 1 eine Wirbelschichtkammer im Längsschnitt gemäß der Erfindung;
- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie AB in Fig. 1;
- Fig. 3 eine weitere Ausgestaltung der Wandungen der Wirbelschichtkammer gemäß der Erfindung in Draufsicht.

Wie Fig. 1 zeigt, besteht die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung aus einer im wesentlichen vertikal verlaufenden, im Querschnitt rechteckig ausgebildeten Wirbelschichtkammer (1) mit einer zentralen Gutaufgabe (2) von oben und einer Fluidisierungszuleitung (3) von unten sowie mit Austrägen (4 und 5) für die getrockneten Feststoffe und die Brüden. Am Gehäuse der Wirbelschichtkammer können auch noch weitere, an sich bekannte, in der Zeichnung nicht näher dargestellte Austräge für die Feststoffe angeordnet sein. Die seitlichen Wandungen (6 und 7) der Wirbelschichtkammer (1) gemäß der Erfindung bestehen - wie insbesondere Fig. 2 zeigt - aus mehreren mit geringem Abstand voneinander angeordneten, senkrecht verlaufenden Rohren (8 und 9), die über quer durch die Wirbelschichtkammer verlaufende Verbindungsrohre (10) untereinander in offener Verbindung stehen, während die rückwärtige Wandung (11) und die in der Zeichnung nicht näher dargestellte vordere Wandung aus mehreren, ebenfalls mit gleichem Abstand voneinander angeordneten, aber horizontal verlaufenden Rohren (12) bestehen, die ebenfalls mit den übrigen Rohren über eine Sammelleitung (15) in offener Verbindung stehen. Sowohl die vertikal verlaufenden Rohre (8 und 9) in den Wandungen (6 und 7) als auch die horizontal verlaufenden angeordneten Rohre (12) in der rückwärtigen Wandung (11) und der vorderen Wandung, sind durch stegartige Querwände (13 und 14 gestrichelt angedeutet) miteinander verbunden und bilden sogenannte Rohrmembranwandungen, während die querverlaufenden Verbindungsrohre (10) das Heizsystem in der Wirbelschichtkammer darstellen. Dadurch, daß die Rohre

(8, 9, 12) der Wirbelschichtkammerwandungen (6, 7, 11) über die Sammelleitung (15) in offener Verbindung mit den quer dazu verlaufenden Verbindungsrohren (10) stehen, können sehr vorteilhaft die Wandungen der Wirbelschichtkammer und das aus den Verbindungsrohren (10) bestehende Heizsystem der Wirbelschichtkammer mit denselben Heizmedien zur indirekten Wärmeübertragung auf die zu trocknenden Materialien beschickt werden. Die Beschickung der die Wandungen der Wirbelschichtkammer bildenden Rohre und die Rohre des Heizsystems mit den Heizmedien erfolgt über die, auf der linken Seite in der Wandung (6) der Wirbelschichtkammer angeordnete Sammelleitung (15), und der Abzug der Heizmedien aus der Wirbelschichtkammer und den Rohren (8, 9, 10, 12) erfolgt auf der rechten Seite unten über eine Sammelleitung (16).

Dadurch, daß gemäß der Erfindung die Wandung der Wirbelschichtkammer mit denselben Wärmeübertragungselementen auf dieselbe Temperatur aufgeheizt wird wie das Heizsystem in der Wirbelschichtkammer, können jegliche Dehnungsausgleichselemente zwischen dem Heizmantel der Wirbelschichtkammer und dem Heizsystem entfallen.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäß ausgebildeten Wirbelschichtkammer besteht darin, daß das gesamte Materialvolumen der Wirbelschicht gleichmäßig mit den Wärmeträgerelementen (Verbindungsrohre 10) durchsetzt ist, wodurch Toträume oder sonstige störende Einwirkungen auf die Wirbelschicht völlig ausgeschaltet werden. Weiterhin wird durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Wirbelschichtkammer eine erhebliche Vergrößerung der Wärmeübertragungsfläche auf die zu trocknenden Materialien erreicht, wodurch bei hoher Durchsatzleistung an Bauvolumen und Energie zum Trocknen der feuchten Materialien in der Wirbelschicht eingespart werden können. Im übrigen kann - wie in Fig. 2 angedeutet - die Wandung der Wirbelschichtkammer auch sehr vorteilhaft aus mehreren einzelnen Segmenten (17 und 18) - aus sogenannten Modulen - zusammengesetzt sein, die geringere Herstellungskosten mit sich bringen und die im Falle eines Defekts sehr leicht auszuwechseln sind.

Wie ferner Fig. 3 zeigt, kann es ggf. auch zweckmäßig sein, die in der Zeichnung dargestellten, senkrecht verlaufenden Rohre (19, 20), die die Seitenwandungen der Wirbelschichtkammer bilden, direkt aneinanderliegend anzuordnen, und die quer dazu durch die Wirbelschichtkammer verlaufenden Verbindungsrohre (21) mit geringeren Rohrdurchmessern auszubilden, um den Heizmediendurchsatz zu erhöhen und/oder die Druckverluste zu verringern.

Abweichend von der in der Zeichnung darge-

stellten Vorrichtung können die Wandungen der Wirbelschichtkammer und das in der Wirbelschichtkammer befindliche Heizsystem ggf. auch vorteilhaft getrennt voneinander angeordnet und getrennt voneinander mit gleichen oder auch unterschiedlichen Heizmedien beschickt werden. Wesentlich auch hierbei ist jedoch, daß die Wandungen der Wirbelschichtkammer auf dieselbe Temperatur aufgeheizt werden wie das Heizsystem in der Wirbelschichtkammer.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von feuchten Materialien in einer Wirbelschicht, wobei die Trocknung durch indirekte Wärmeübertragung von einem in einer Wirbelschichtkammer angeordneten Heizsystem auf die Materialien erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung der Wirbelschichtkammer auf dieselbe Temperatur aufgeheizt wird wie das Heizsystem in der Wirbelschichtkammer.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung der Wirbelschichtkammer mit denselben Heizmedien beschickt wird wie das Heizsystem in der Wirbelschichtkammer.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch eine im wesentlichen vertikal verlaufende Wirbelschichtkammer (1) mit einem darin angeordneten Heizsystem (10, 21) und zentraler Gutaufgabe (2) von oben und Fluidisierungszuleitung (3) von unten sowie mit Austrägen (4, 5) für die getrockneten Feststoffe und die Brüden, und wobei die Wandung (6, 7, 11) der Wirbelschichtkammer (1) als Heizmantel ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizmantel der Wirbelschichtkammer (1) aus einer Rohrmembranwandung besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelschichtkammer (1) aus mehreren einzelnen Segmenten (17, 18) besteht.

FIG.1

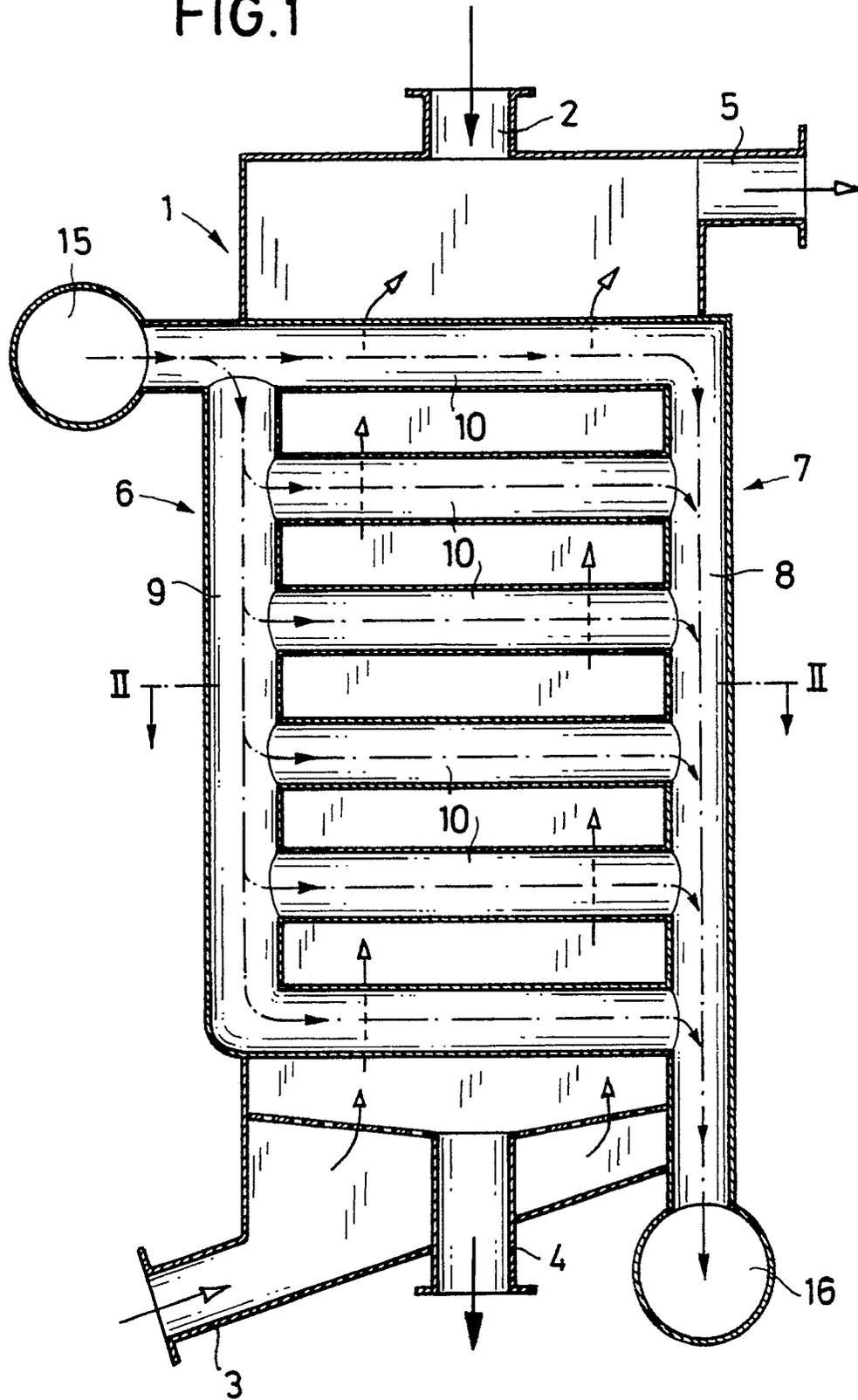


FIG. 2

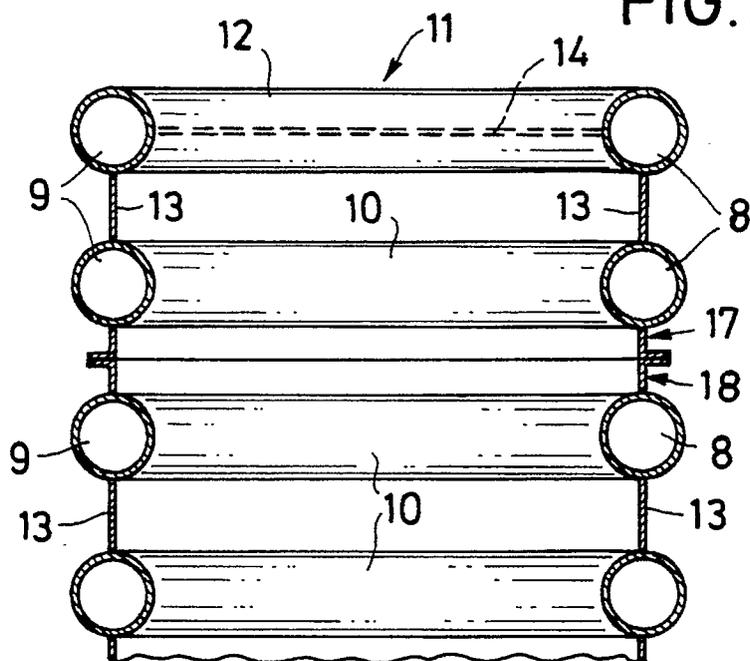
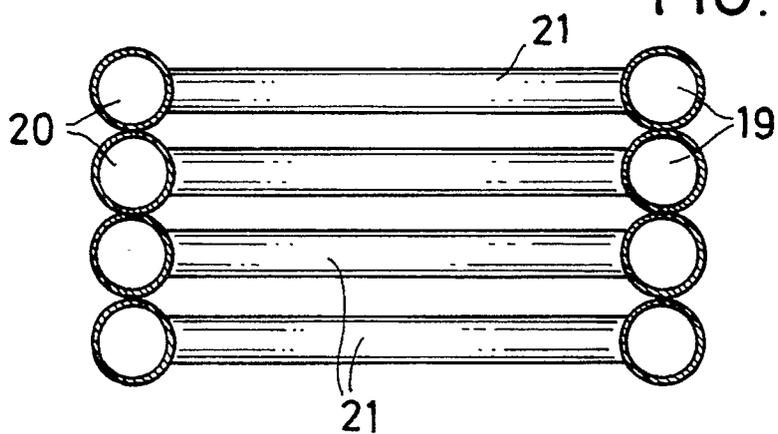


FIG. 3





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| P,X | DE-A-3 938 434 (WAAGNER-BIRO AG) * das ganze Dokument * - - - | 1,2,3 | F 26 B 3/084 F 26 B 23/10 |
| X,Y | CH-A-5 196 91 (INSTITUT TEPLO-I MASSOOBMENA AKADEMII NAUK BELORUSSKOI SSR) * das ganze Dokument * - - - | 1,2,3,4,5 | |
| Y | EP-A-0 305 706 (BABCOCK-BSH AG) * das ganze Dokument * - - - | 4 | |
| Y | WO-A-8 804 018 (BERGWERKSVERBAND GMBH) * das ganze Dokument * - - - | 5 | |
| A | DE-A-3 400 397 (VEB SCHWERMASCHINENBAU- KOMBINAT "ERNST THÄLMANN" MAGDEBURG) * das ganze Dokument * - - - | 1,2,3 | |
| A | DE-A-3 400 400 (VEB SCHWERMASCHINENBAU- KOMBINAT "ERNST THÄLMANN" MAGDEBURG) * das ganze Dokument * - - - | 1,2,3 | |
| A | US-A-3 518 777 (MOTOMI KONO) * das ganze Dokument * - - - | 3,4 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
| A | DE-B-2 611 268 (GLATT MASCHINEN- UND APPARATE- BAU AG) * das ganze Dokument * - - - - - | 5 | F 26 B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort | | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
| Den Haag | | 16 Mai 91 | SILVIS H. |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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 T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>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</p> <p>&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> | | | |