



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 566 945 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93105917.4**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F24H 1/28**

22 Anmeldetag: **13.04.93**

30 Priorität: **18.04.92 DE 4212993**  
**25.11.92 DE 4239494**

71 Anmelder: **Vetter, Richard**  
**Schmedenstedterstrasse 9-9A**  
**D-31226 Peine(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.10.93 Patentblatt 93/43**

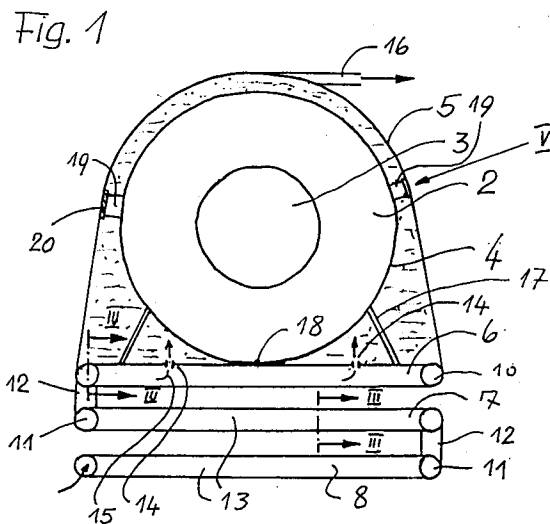
72 Erfinder: **Vetter, Richard**  
**Schmedenstedterstrasse 9-9A**  
**D-31226 Peine(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT**  
**SE**

74 Vertreter: **Depmeyer, Lothar**  
**Auf der Höchte 30**  
**D-30823 Garbsen (DE)**

54 **Vorrichtung zum Erwärmen von Wasser, insb. Warmwasserheizkessel.**

57 Warmwasserheizkessel, wobei die Verbrennungskammer (2) von Wärmetauschern umschlossen ist und sich unterhalb der Verbrennungskammer zumindest ein plattenförmiger Wärmetauscher (6) befindet. Um die thermische Belastung der die Verbrennungskammer umschliessenden Wärmetauscher zu verringern, ist aufgrund der Erfindung die Verbrennungskammer innerhalb eines doppelwandigen Rohres (4,5) untergebracht, dessen äussere Wandung (5) unten von einem plattenförmigen Wärmetauscher (6) gebildet ist, von dem aus das Wasser über viele Löcher (14) zwischen die beiden Wandungen des Rohres gelangt.



EP 0 566 945 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erwärmen von Wasser, insb. einen Warmwasserheizkessel, mit die Verbrennungskammer umschliessenden Wärmetauschern und unterhalb der Verbrennungskammer angeordneten, einander parallelen, plattenförmigen Wärmetauschern, die zur Bildung eines S-förmigen Rauchgasabzuges gegeneinander versetzt sind und an beiden Rändern Längskanäle für das Wasser aufweisen, die über eine Vielzahl von Querkanälen miteinander verbunden sind, die quer zum Rauchgasstrom verlaufen.

Bei den bekannten Vorrichtungen dieser Art wird die Verbrennungskammer von plattenförmigen Wärmetauschern umschlossen; ein derartiger Wärmetauscher begrenzt die Verbrennungskammer auch nach unten hin. Es versteht sich, dass diese Wärmetauscher einer erheblichen thermischen Belastung unterworfen sind; zudem ist das Wasservolumen vergleichsweise klein, wodurch die Temperaturregelung erschwert wird und die Elastizität des Systems beeinträchtigt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen und demgemäss bei Vorrichtungen der eingangs erwähnten Art zu erreichen, dass die thermische Belastung der die Verbrennungskammer umschliessenden Wärmetauscher verringert und die Elastizität des Systems und deren Regelungsmöglichkeit verbessert werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäss die Verbrennungskammer innerhalb eines doppelwandigen Rohres angeordnet, dessen äussere Wandung unten von einem plattenförmigen Wärmetauscher gebildet ist, von dem aus das Wasser über eine Vielzahl kleiner Durchbrechungen in die Wandung des Rohres einleitbar ist.

Das doppelwandige Rohr eröffnet die Möglichkeit, der Verbrennungskammer ein grösseres Wasservolumen zuzuordnen, um die Wassertemperaturregelung einfacher und elastischer ausbilden zu können. Zudem werden keine dünnwandigen plattenförmigen Wärmetauscher, die im Regelfalle thermisch weniger belastbar sind, benutzt, sondern Wasseraufnahmeräume, deren Aufnahmevermögen von der Wandstärke des doppelwandigen Rohres abhängig sind, die vergleichsweise gross gewählt werden kann.

Für die Verbrennungskammer wird vorzugsweise ein zylindrisches Rohr benutzt (Innenrohr des doppelwandigen Rohres), während das äussere Rohr von einem bügelförmigen Wandungsteil gebildet wird, das unten in die Ränder des plattenförmigen Wärmetauschers übergeht.

Die Vielzahl der kleinen, zum Durchtritt des Wassers in die Wandung des Rohres dienenden Durchbrechungen haben noch den grossen Vorteil, dass die Wandung des Rohres bzw. das hierin befindliche Wasser durchwirbelt wird. Zudem ist

sichergestellt, dass eine gleichmässige Vermischung des Wassers in der Wandung des Rohres eintreten kann.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnung erläutert, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist.

Es zeigen :

- Fig. 1 in schematischer Wiedergabe wichtige Teile eines Warmwasserheizkessels im Querschnitt,
- Fig. 2 den Kessel gemäss Fig. 1 im Längsschnitt,
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III - III von Fig. 1,
- Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV - IV von Fig. 1,
- Fig. 5 einen Ausschnitt aus Fig. 1 bei V, und zwar in vergrösserter Darstellung,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf die Stelle gemäss Fig. 5,
- Fig. 7 einen Ausschnitt aus Fig. 5 in vergrösserter Wiedergabe und
- Fig. 8 einen abgewandelten Warmwasserheizkessel im Längsschnitt.

Der Warmwasserheizkessel befindet sich in einem durch gestrichelte Linien 1 angedeuteten Gehäuse; er weist eine Verbrennungskammer 2 auf mit einem mittels Öl oder Gas betriebenen Brenner 3. Der äussere Durchmesser der Verbrennungskammer 2 wird durch ein zylindrisches Metallrohr 4 bestimmt. Dieses wird oben und seitlich im Abstand von einem U-förmigen Wandungsteil 5 umschlossen, dessen Ränder wasserdicht mit den Rändern eines plattenförmigen, waagrecht angeordneten Wärmetauschers 6 verbunden sind. Das Metallrohr 4 bildet also die innere Wandung und der Wandungsteil 5 mit dem Wärmetauscher 6 die äussere Wand eines doppelwandigen Rohres, das die Verbrennungskammer 2 umschliesst.

Der Wärmetauscher 6 ist der oben, gelegene Wärmetauscher eines Paketes, das von mehreren plattenförmigen Wärmetauschern z.B. drei Wärmetauschern 6, 7, und 8 gebildet ist, die waagrecht übereinanderliegend angeordnet und auch parallel zur Längsachse des doppelwandigen Rohres verlegt sind. Die Wärmetauscher 7 - 8 sind gemäss Fig. 2 zudem gegeneinander versetzt, um einen S-förmigen Rauchgasabzug im Sinne der Pfeile 9 zu erzielen. Der Austritt der Rauchgase ist bei 10 dargestellt.

Die beiden Ränder eines jeden Wärmetauschers 6 - 8 werden von Längskanälen 11 gebildet (parallel zur Hauptachse des doppelwandigen Rohres), die wechselseitig über senkrechte Führungen 12 für das Wasser in Verbindung stehen. Darüberhinaus stehen die Längskanäle 11 jedes Wärmetauschers 6 - 8 über eine grosse Anzahl kleiner Kanäle 13 in Verbindung, die somit das

erwärmte Wasser von einem Längskanal 11 zum gegenüberliegenden Längskanal 11 transportieren.

Das zu erwärmende Wasser wird von unten einem Längskanal 11 des Wärmetauschers 8 zugeführt und dann im s-förmigen Verlauf den Kanälen 13 des Wärmetauschers 6 zugeleitet. Diese weisen symmetrisch zur Längsmittlebene des doppelwandigen Rohres 4 - 6 in den Wandungen der Kanäle 13 kleine Bohrungen mit einem Durchmesser von etwa 4 - 6 mm auf, die mit 14 bezeichnet sind. Das in den Wärmetauschern 6 - 8 erwärmte Wasser strömt daher über die in den einzelnen Kanälen 13 angeordneten Bohrungen 14 im Sinne der Pfeile 15 in die Wandung des doppelwandigen Rohres. Hier ist es der Verbrennungskammer ausgesetzt, wird weiter erwärmt und gelangt dann schliesslich oben über den Austritt 16 zu Regeleinrichtungen bzw. zum Abnehmer.

Durch die kleinen Bohrungen 14 ist sichergestellt, dass eine innige Vermischung des zugeleiteten Wassers mit dem schon in der Wandung befindlichen Wasser eintritt. Es ergibt sich eine wünschenswerte Verwirbelung des unter Druck zugeleiteten Wassers und des schon in der Wandung angesammelten Wassers.

Demgemäss ist die Verbrennungskammer 2 ganz von einer beträchtlichen Wassermenge umschlossen; nach aussen hin wird das Wasservolumen von dem Wandungsteil 5 und einem Wärmetauscher 6 umschlossen. Da das Wasser unter Überdruck steht, befindet sich innerhalb der Wandung des Doppelrohres eine Verstärkung in Form von über die Länge der Verbrennungskammer 2 verteilt angeordneten Streben 17, die schräg anstehen und das Metallrohr 4 aussen mit den seitlichen Randbereichen des Wärmetauschers 6 fest verbinden; zudem kann mittig bei 18 eine feste Verbindung zwischen dem Metallrohr 4 und dem Wärmetauscher 6 vorgesehen sein z.B. durch eine Schweissung.

Das vergleichsweise grosse Wasservolumen, das die Verbrennungskammer 2 umschliesst, hat den Vorteil, dass wechselnde Temperaturen beim Verbraucher besser beherrscht werden können; die Regelung z.B. durch Beypass wird erheblich beruhigt. Ausserdem ist die thermische Belastung des Wärmetauschers verringert.

Es sei erwähnt, dass in der Zeichnung die Wandungen aller Elemente - ausgenommen in Fig. 4 - nur in Form von Strichen wiedergegeben sind; diese Wandungen haben natürlich eine ausreichende Wandstärke.

Zusätzlich zu den Streben 17 können zwischen den beiden Wandungen - Teile 4, 5 - festigkeitgebende Distanzstücke 19 vorgesehen sein, die mit dem Metallrohr 4 verschweisst und radial aussen mit innen am Wandungsteil 5 anliegenden Streifen 20 fest verbunden sind. Um auch diese Streifen

fest mit dem Wandungsteil 5 verbinden zu können, nachdem die Teile 4,5 zusammengefügt sind, erhält das Wandungsteil 5 im Bereich der Streifen 20 Durchbrechungen 21, deren Ränder mit dem Streifen 20 verschweisssbar sind. Die Durchbrechungen 21 ermöglichen also den Zugang zu den Streifen 20 von aussen her ( zur Herstellung einer festen Verbindung ). Sind die Streifen 20 breit genug, so können die Verbindungen bzw. Schweissstellen 22 gegeneinander versetzt sein ( Fig. 6 ).

Um eine noch bessere Nutzung der Wärmeenergie zu bewirken, weist der Kessel gemäss Fig. 8 an seinen Stirnseiten zusätzlich noch plattenförmige Wärmetauscher 23 und 24 auf, von denen der an der vorderen Stirnseite gelegene Wärmetauscher 24 eine Ausnehmung 25 für den Brenner 3 aufweist. Ebenso wie der untenliegende Wärmetauscher 8 mit einem Eintritt für das zu erwärmende Wasser ausgestattet ist, haben auch die Wärmetauscher 23, 24 einen bei 26 angedeuteten Eintritt, wobei es sich jedoch versteht, dass für die Elemente 8, 23 und 24 insgesamt nur ein einziger Kaltwassereintritt vorgesehen ist, der sich in drei Wege aufspaltet.

Wichtig ist nun, dass das in den Wärmetauschern 23, 24 oben bei 27 austretende warme Wasser nicht etwa dem Austritt 16 zugeführt wird, sondern dass das erwärmte Wasser je im Bereich des Endes des doppelwandigen Rohres, und zwar an der obersten Stelle zugeleitet wird, während sich der Austritt 16 zwischen den beiden Eintrittsstellen 28 etwa mittig auf halber Länge des doppelwandigen Rohres bzw. der Verbrennungskammer 2 befindet.

Durch diese Massnahme wird erreicht, dass ein zu schneller Wasserdurchlauf durch die Wärmetauscher 23, 24 nicht eintreten kann und das in diesen Wärmetauschern erwärmte Wasser in bemessener Menge dem Gesamtkreislauf zugeführt werden kann.

Das doppelwandige Rohr 4, 5 ist zudem unten kürzer als oben; damit die Verbrennungsgase günstig in den Raum zwischen die beiden oben gelegenen Wärmetauscher 7, 7 einströmen kann, ist das doppelwandige Rohr 4, 5 an seinem hinteren Ende mit einer in etwa dreieckigen Ausnehmung 29 ( in der Seitenansicht betrachtet ) versehen.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erwärmen von Wasser, insb. Warmwasserheizkessel, mit die Verbrennungskammer umschliessenden Wärmetauschern und unterhalb der Verbrennungskammer angeordneten, einander parallelen, plattenförmigen Wärmetauschern, die zur Bildung eines S-förmigen Rauchgasabzuges gegeneinander versetzt sind und an beiden Rändern Längskanäle

- für das Wasser aufweisen, die über eine Vielzahl von Querkäna len miteinander verbunden sind, die quer zum Rauchgasstrom verlaufen, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbrennungskammer (2) innerhalb eines doppelwandigen Rohres angeordnet ist, dessen äussere Wandung unten von einem plattenförmigen Wärmetauscher (6) gebildet ist, von dem aus das Wasser über eine Vielzahl kleiner Durchbrechungen (14) in die Wandung des doppelwandigen Rohres einleitbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrechungen (14) einen Durchmesser von etwa 4 - 6 mm haben.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrechungen (14) in Reihen in den Querkäna len (13) des Wärmetauschers (6) vorgesehen sind, die parallel zur Längsmittelachse des doppelwandigen Rohres (4,5) verlaufen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Reihen symmetrisch in Bezug auf die Längsmittellebene des doppelwandigen Rohres angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Seite der Ebene lediglich eine Reihe vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwand (4) des doppelwandigen Rohres die Verbrennungskammer (2) nach aussen begrenzt und die aussen gelegene Wandung des Rohres von einem u-förmigen Wandungsteil (5) gebildet ist, dessen nach unten gerichtete Schenkel mit den Rändern eines Wärmetauschers (6) verbunden sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwand ein zylindrischer Rohrkörper ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwand (4) aussen mit Streben (17) mit den Randbereichen des Wärmetauschers (6) verbunden sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Streben (17) von der Innenwand (4) aus schräg nach unten aussen gerichtet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (6) mittig praktisch unmittelbar mit der Innenwand (4) verbunden ist (Schweisstelle 18).
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den beiden Wandungen (4,5) festigkeitgebende Verbindungsstücke (19) vorgesehen sind, die an ihren äusseren Enden mit innen an der äusseren Wandung (5) anliegenden Streifen (20) verbunden sind und dass die äussere Wandung im Bereich der Streifen mit Durchbrechungen (21) versehen ist, deren Ränder mit dem Streifen fest z.B. durch Schweissen (22) verbunden sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Durchbrechungen (21) und ihre Schweissnähte (22) gegeneinander versetzt sind (Fig. 6).
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstücke (19) einen flach rechteckigen Querschnitt haben und sich im wesentlichen über die Breite der Streifen (20) erstrecken.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Streifen (20) parallel zur Längsmittelachse des doppelwandigen Rohres (4,5) erstrecken.
15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stirnseiten der Vorrichtung etwa senkrechte, sich zumindest im wesentlichen über die Höhe der Vorrichtung erstreckende Wärmetauscher (23,24) vorgesehen sind, deren oben gelegener Wasseraustritt (27) zum Inneren des doppelwandigen Rohres (4,5) führt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das in den Wärmetauschern (23,24) erwärmte Wasser den Endbereichen des doppelwandigen Rohres (4,5) zuführbar ist, dessen Warmwasseraustritt (16) sich etwa auf halber Länge des doppelwandigen Rohres (4,5) befindet.
17. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das doppelwandige Rohr (4,5) am hinteren Ende in der Weise ausgespart ist, dass (bei Betrachtung des Rohres in der Seitenansicht - Fig. 8) das Rohr unten kürzer ist als oben.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, die Aussparung (29) im wesentlichen dreieckig ist

Fig. 1

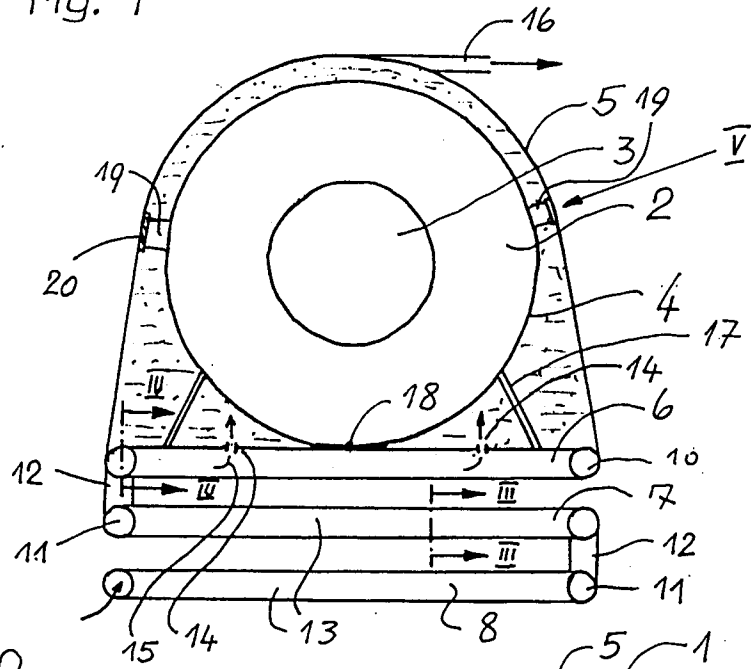


Fig. 2

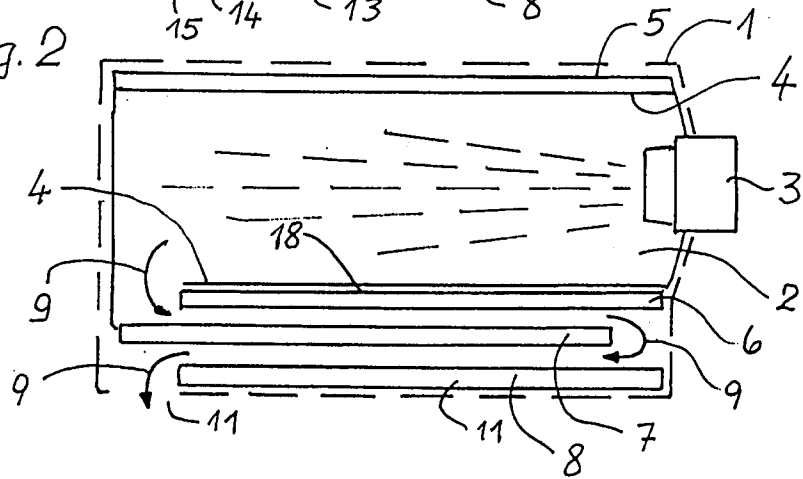


Fig. 3

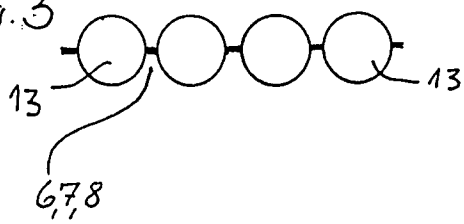


Fig. 4

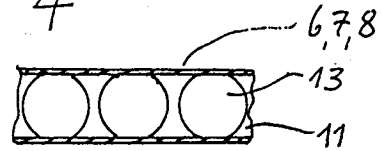


Fig. 5

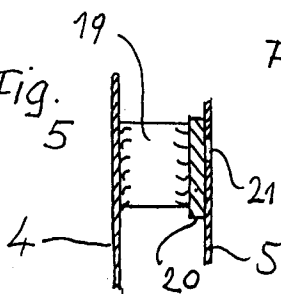


Fig. 6

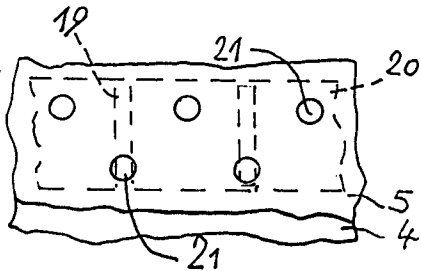
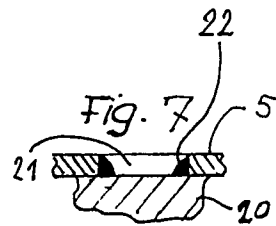


Fig. 7







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 5917

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 701 361 (VETTER) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	1	F24H1/28
A	DE-B-2 721 435 (VISSMANN) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE-A-3 344 604 (VISSMANN) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1,17,18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03 JUNI 1993	Prüfer VAN GESTEL H.M.
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 Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 01.82 (P/0403)