

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 411 172 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89114116.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F25B 41/04, F25D 17/02**

(22) Anmeldetag: **31.07.89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.91 Patentblatt 91/06

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **KKW Kulmbacher
Klimageräte-Werk GmbH
Postfach 1569 Am Goldenen Feld 18
D-8650 Kulmbach(DE)**

(72) Erfinder: **Mikhail, Noya
Am Lindig 32
D-8641 Weissenbrunn(DE)**

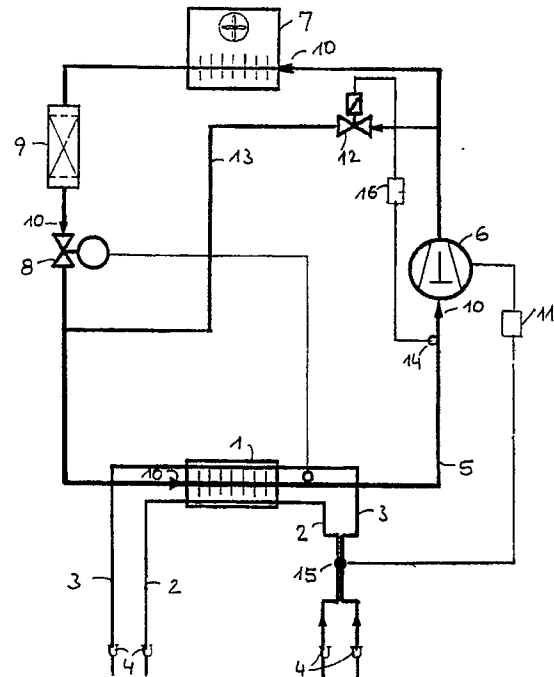
(74) Vertreter: **Tergau, Enno et al
Patentanwälte Tergau & Pohl Postfach 11 93
47 Hefnersplatz 3z 3
D-8500 Nürnberg 11(DE)**

(54) **Kühleinrichtung für mehrere Kühlmittelkreisläufe.**

(57) Kühleinrichtung für mehrere durch einen Verdampfer (1) geführte Kühlmittelkreise (2, 3) für zu kühlende Geräte, auch stark unterschiedlichen Kühlleistungsbedarfs, dessen Verdampfer (1) in einem Kältemittelkreis (5) mit weiteren Bauteilen, wie Verdichter (6), Kondensator (7) und Expansionsventil (9) angeordnet ist.

- Ein Thermostat (11) schaltet in Abhängigkeit von der vor dem Verdampfer (1) gemessenen Temperatur des Kühlmittels der Kühlkreise den Verdichter (6) ein, wenn die Schalttemperatur des Kühlmittels erreicht wird und den Verdichter (6) ab, wenn die Schalttemperatur unterschritten wird.

- Ein Bypassventil (12) in einer Bypassleitung (13) zwischen Anschlußstellen der Kältemittelleitung hinter dem Verdichter (6) einerseits und hinter dem Expansionsventil (8) andererseits wird von einem Drucksensor (14) im Kältemittelkreis, der vor dem Verdichter (6) angeordnet ist, gesteuert derart, daß er bei einem Mindestdruck im Verdampfer (1), der aus Gründen der Sicherheit gegen Einfrieren des Kühlmittels im Verdampfer nicht unterschritten werden soll, das Bypassventil (12) öffnet und bei einem bestimmten Druck im Verdampfer oberhalb des Mindestdrucks das Bypassventil (12) schließt.



EP 0 411 172 A1

KÜHLEINRICHTUNG FÜR MEHRERE KÜHLMITTELKREISLÄUFE

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kühleinrichtung für mehrere durch einen Verdampfer geführte Kühlmittelkreise für zu kühlende Geräte, auch stark unterschiedlichen Kühlleistungsbedarfs, im einzelnen nach Patentanspruch 1.

Kühlgeräte für wechselnden Volumenstrom oder allgemein für wechselnde Kühlleistung sind in der Praxis nur mit verhältnismäßig hohem Aufwand bereitzustellen. Die Realisierung wird um so schwieriger, je mehr Kühlmittelkreisläufe, insbesondere bei wechselnder Kühlleistung, zu betreiben sind. Wenn die Kühleinrichtung für hohe Leistung ausgelegt ist, besteht bei niedriger Leistung Gefahr, daß Einfrierungen auftreten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kühleinrichtung zu entwickeln, deren Kühlleistung in einfacher Weise vom Kühlmitteldurchsatz in den sekundären Kühlmittelkreisen abhängt. Die Lösung der geschilderten Aufgabe besteht in einer Kühleinrichtung nach Patentanspruch 1. Der Verdampfer ist in einem Kältemittelkreis mit weiteren Bauteilen, wie Verdichter, Kondensator und Expansionsventil, angeordnet. Ein Thermostat schaltet in Abhängigkeit von der vor dem Verdampfer gemessenen Temperatur des Kühlmittels der sekundären Kühlkreise den Verdichter ein, wenn die Schalttemperatur des Kühlmittels erreicht wird. Der Verdichter wird abgeschaltet, wenn die Schalttemperatur unterschritten wird. Ein Bypassventil ist in einer Bypassleitung zwischen Anschlußstellen der Kältemittelleitung hinter dem Verdichter einerseits und hinter dem Expansionsventil andererseits von einem Drucksensor in der Kältemittelleitung gesteuert. Der Drucksensor ist in Strömungsrichtung des Kältemittels vor dem Verdichter angeordnet. Er steuert das Bypassventil so, daß bei einem Mindestdruck im Verdampfer, der aus Gründen der Sicherheit gegen Einfrieren des Kühlmittels - in einem der Sekundärkreise - im Verdampfer nicht unterschritten werden soll, es geöffnet wird. Bei einem bestimmten Druck im Verdampfer oberhalb des Mindestdrucks wird das Bypassventil geschlossen. Die Kühlleistung der Kühleinrichtung paßt sich durch die besondere Steuerung des Verdichters unterschiedlichem Mengendurchsatz bzw. Leistung in den sekundären Kühlmittelleitungen an, wobei durch die besondere Bypasssteuerung ein Einfrieren des Kühlmittels im Verdichter vermieden wird, so daß die volle Leistungsanpassung sinnvoll ermöglicht wird.

Die Anpassung der Kälteleistung der Kühleinrichtung geht so weit, daß das Kühlmittel in einzelnen Kühlmittelkreisläufen auch stehen kann, so daß also vom jeweiligen Kühlmittelkreis keine Kühlleistung zu erbringen ist.

Der Verdampfer kann bei zwei Kühlmittelkreisen besonders einfach einen Koaxialaufbau aus Mantelrohr, Mittelrohr und Innenrohr aufweisen, so daß sich drei koaxial angeordnete Ringräume ergeben. Der äußere und der innere Ringraum kann von je einem Kühlmittel in einer Richtung durchflossen werden, wobei in Gegenrichtung zur Durchströmung des Kühlmittels das Kältemittel im mittleren Ringraum durchgeleitet wird. Ein derartiger Koaxialrohraufbau ist für sich gesehen bekannt (DE-GM 84 07 854).

Nach einer Weiterbildung der Kühleinrichtung weist der Thermostat einen Temperatursensor auf, an dem die Leitungen sämtlicher Kühlmittelkreise vorbeigeführt sind. Dadurch wird die Kühlmitteltemperatur gemittelt und eine einfache Regelung erst ermöglicht, da Einzelsensoren an der jeweiligen Kühlmittelleitung bei Kühlmittelstillstand keine Signalveränderung ergäben, so daß eine Regelung mit einfachen Mitteln nicht sinnvoll möglich wäre. Als Kühlmittel in den sekundären Kühlmittelkreisen kann Wasser eingesetzt werden.

Die Erfindung soll anhand eines in der Zeichnung grob schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispiels für zwei Kühlmittelkreise und einen Kältemittelkreis näher erläutert werden:

Die Kühleinrichtung weist im Ausführungsbeispiel zwei durch einen Verdampfer 1 geführte Kühlmittelkreise 2 und 3 auf. Zu kühlende Geräte können an den Anschlußbuchsen 4 angeschlossen werden, die die Kühlmittelkreise jeweils vervollständigen. Außer dem Verdampfer 1 liegen im Kältemittelkreis 5 ein Verdichter 6, ein Kondensator 7 und ein Expansionsventil 8. Das Expansionsventil 8 ist in üblicher Weise mittels Temperatur- oder zusätzlicher Drucksteuerung im Durchsatz so gesteuert, daß gerade so viel Kältemittel durchgelassen wird, daß es im Verdampfer 1 noch nahezu vollständig verdampfen kann. Zusätzlich kann in an sich bekannter Weise ein Trockner 9 dem Expansionsventil 8 in Strömungsrichtung vorgeschaltet sein. Die Strömungsrichtung ist durch Strömungspfeile 10 veranschaulicht.

Wesentlich ist, daß ein Thermostat 11 in Abhängigkeit von der vor dem Verdampfer 1 gemessenen Temperatur des Kühlmittels der Kühlkreise den Verdichter 6 einschaltet, wenn die Schalttemperatur des Kühlmittels erreicht wird und den Verdichter abschaltet, wenn die Schalttemperatur unterschritten wird. Weiter ist wesentlich, daß ein Bypassventil 12 in eine Bypassleitung 13 zwischen Anschlußstellen der Kältemittelleitung hinter dem Verdichter 6 einerseits und hinter dem Expansionsventil 8 andererseits von einem Drucksensor 14 im Kältemittelkreis gesteuert wird, der vor dem Ver-

dichter 6 angeordnet ist und der folgendermaßen steuert:

Bei einem Mindestdruck im Verdampfer 1, der aus Gründen der Sicherheit gegen Einfrieren des Kühlmittels im Verdampfer nicht unterschritten werden soll, wird das Bypassventil 12 geöffnet. Bei einem bestimmten Druck im Verdampfer oberhalb des Mindestdrucks wird das Bypassventil 12 geschlossen. Das Kühlmittel im Verdampfer könnte anderenfalls besonders dann einfrieren, wenn das Kühlmittel in einem Kühlkreislauf zum Stehen kommt. Bei der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung kann die angeforderte Kühlleistung so weit zurückgehen, daß einige Kühlkreise zum Stillstand kommen. Im Ausführungsbeispiel kann einer von zwei Kühlkreisen abgeschaltet werden, ohne daß der Betrieb der Kühleinrichtung beeinträchtigt wird. Der Drucksensor 14 ist funktionell Teil des Pressostaten 16.

Bei zwei Kühlmittelkreisen 2 und 3 kann der Verdampfer 1 einen Koaxialrohraufbau aufweisen, aus Mantelrohr, Mittelrohr und Innenrohr. Von den sich ergebenden coaxial angeordneten Ringräumen kann der äußere dem Kühlmittelkreis 3 und der innere dem Kühlmittelkreis 2 zur Verfügung gestellt werden. Durch den mittleren Ringraum strömt dann das Kältemittel. Der äußere Ringraum kann vorteilhafterweise für einen Kühlmittelkreis für größere Kühlleistung als in einem am inneren Ringraum angeschlossenen Kühlmittelkreis zur Verfügung gestellt werden, da der äußere Ringraum größere wärmetauschende Flächen aufweist.

An einem Temperatursensor 15 des Thermostaten 11 werden vorteilhafterweise die Leitungen sämtlicher Kühlmittelkreise vorbeigeführt. Der Temperatursensor 15 ist funktionell Teil des Thermostaten 11. Im Ausführungsbeispiel sind die beiden Leitungen der Kühlmittelkreise 2 und 3 am Temperatursensor vorbeigeführt. Selbst wenn das Kühlmittel in einem Kühlmittelkreis zum Stillstand kommt, da in diesem Kreis überhaupt keine Kühlung mehr erforderlich ist, wird so auf einfache Weise vom Temperatursensor 15 ein einfach verwertbares Signal ermittelt. Wenn der Kühlmittelkreis 3 beispielsweise für 500 W Kühlleistung ausgelegt ist und der Kühlmittelkreis 2 für 300 W, kann beim Stillstand des Kühlmittels im Kühlmittelkreis 3 die vom Kältemittelkreis 5 bereitgestellte Kühlleistung in dem Maß heruntergefahren werden, wie sich die Temperatur am Temperatursensor 15 wegen verringerten Kältebedarfs erniedrigt. Das Kühlmittel in den Kühlkreisen 2 und 3 kann Wasser sein.

Für die Kühleinrichtung, die stark unterschiedlichen Kühlleistungsbedarf berücksichtigt, sind beispielsweise ein Einsatzgebiet Lithotripsiegeräte.

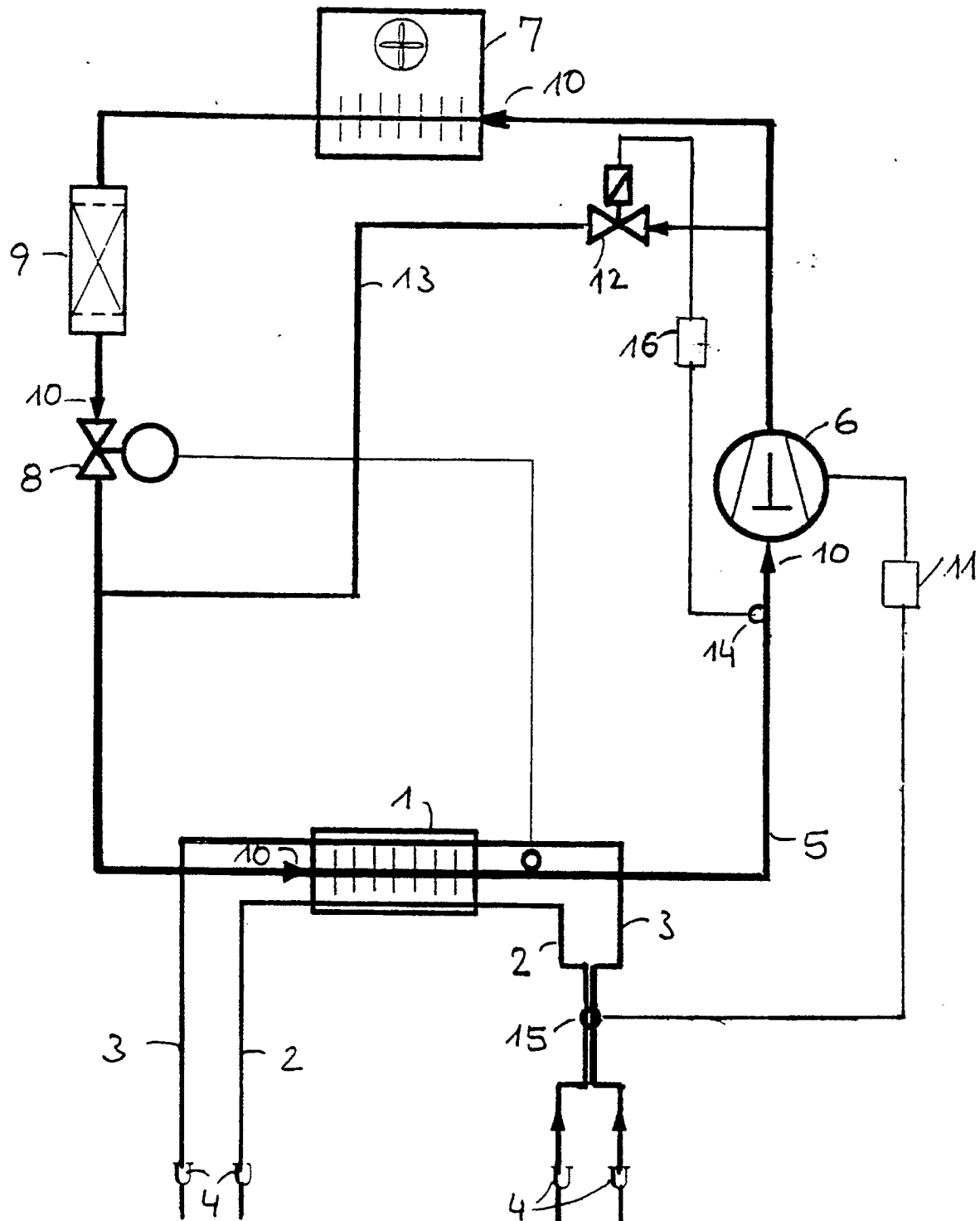
1. Kühleinrichtung für mehrere durch einen Verdampfer (1) geführte Kühlmittelkreise (2, 3) für zu kühlende Geräte, auch stark unterschiedlichen Kühlleistungsbedarfs, dessen Verdampfer (1) in einem Kältemittelkreis (5) mit weiteren Bauteilen, wie Verdichter (6), Kondensator (7) und Expansionsventil (9) angeordnet ist, wobei

- ein Thermostat (11) in Abhängigkeit von der vor dem Verdampfer (1) gemessenen Temperatur des Kühlmittels der Kühlkreise den Verdichter (6) einschaltet, wenn die Schalttemperatur des Kühlmittels erreicht wird und den Verdichter (6) abschaltet, wenn die Schalttemperatur unterschritten wird und
- ein Bypassventil (12) in einer Bypassleitung (13) zwischen Anschlußstellen der Kältemittelleitung hinter dem Verdichter (6) einerseits und hinter dem Expansionsventil (8) andererseits von einem Drucksensor (14) im Kältemittelkreis, der vor dem Verdichter (6) angeordnet ist, gesteuert wird, derart, daß bei einem Mindestdruck im Verdampfer (1), der aus Gründen der Sicherheit gegen Einfrieren des Kühlmittels im Verdampfer nicht unterschritten werden soll, das Bypassventil (12) öffnet und bei einem bestimmten Druck im Verdampfer oberhalb des Mindestdrucks das Bypassventil (12) geschlossen wird.

2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verdampfer bei zwei Kühlmittelkreisen einen Koaxialrohraufbau aus Mantelrohr, Mittelrohr und Innenrohr aufweist, so daß sich drei coaxial angeordnete Ringräume ergeben, deren äußerer und innerer Ringraum von je einem Kühlmittel in einer Richtung durchflossen werden, in Gegenrichtung zur Durchströmung mit Kältemittel im mittleren Ringraum.

3. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Thermostat (11) einen Temperatursensor (15) aufweist, an dem die Leitungen sämtlicher Kühlmittelkreise (2, 3) vorbeigeführt sind.

4. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kühlmittel Wasser eingesetzt ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 4116

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 114 419 (CLARK EQUIPMENT) * Seite 3, Zeile 6 - Seite 13, Zeile 10; einzige Fig. *	1	F 25 B 41/04 F 25 D 17/02
A	US-A-3 859 812 (PAVLAK) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 5, Zeile 54; Fig. 1-4 *	1,4	
A	FR-A-2 625 871 (PROMINOX) * Seite 4, Zeile 18 - Seite 8, Zeile 18; einzige Fig. *	1	
A	US-A-3 481 151 (SEELEY) * Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 69; Fig. 1-5 *	1	
A	CH-A- 202 328 (SULZER) * Ganzes Dokument *	1	
A	CH-A- 223 393 (SULZER) * Seite 3, Zeile 3 - Seite 5, Zeile 16; Fig. 1-7 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 101 138 (VONHOFF) * Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 3; Fig. 2-4 *	2	F 25 B F 25 D
A	US-A-2 136 813 (DOLISON) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 73 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 12; Fig. 1-5 *	2	
A	CH-A- 265 303 (SULZER)		
A	US-A-2 646 667 (KROMER)		
A	US-A-2 598 751 (BERKOWITZ)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	06-04-1990	BOETS A.F.J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Seite 2

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 4116

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 060 997 (SHULTZ) ---		
A	US-A-2 022 771 (KILLEN) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-04-1990	Prüfer BOETS A.F.J.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			