

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 142 611 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2001 Patentblatt 2001/41

(51) Int Cl.7: **A62C 35/02**

(21) Anmeldenummer: 00107648.8

(22) Anmeldetag: 08.04.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **Covelli, Bruno, Dr.**
5034 Suhr (CH)

(74) Vertreter: **Dittrich, Horst, Dr.**
Siemens Building Technologies AG,
Cerberus Division,
Alte Landstrasse 411
8708 Männedorf (CH)

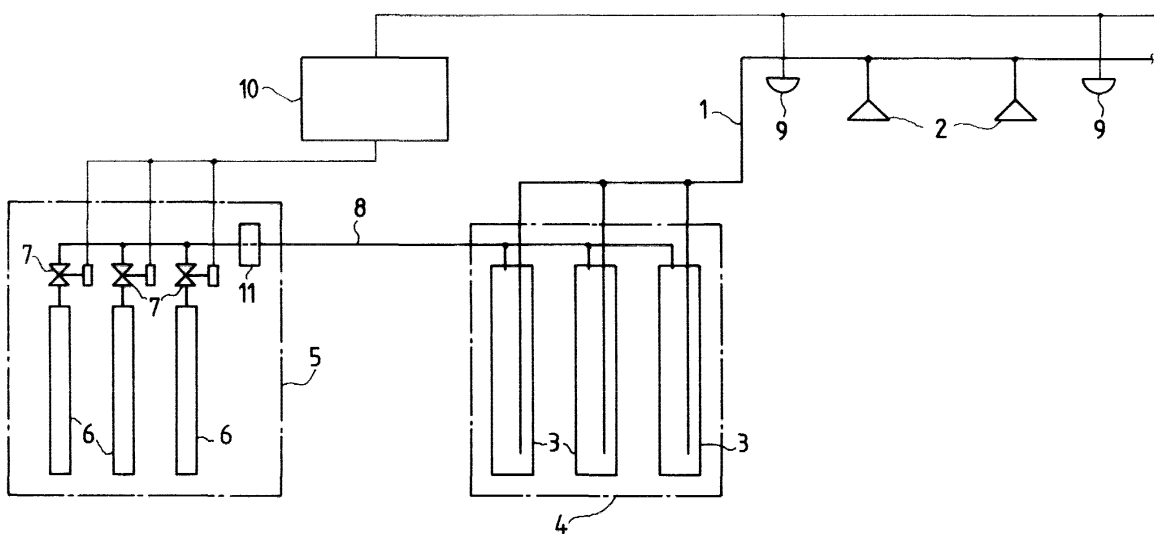
(71) Anmelder: **Siemens Building Technologies AG**
8034 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Müller, Markus, Dr.**
8050 Zürich (CH)

(54) Verfahren zur Optimierung eines Wasserspray-Löschsystems und Wasserspray-Löschsystem zur Durchführung des Verfahrens

(57) Das Wasserspray-Löschsystem enthält eine Wasser-Bevorratungseinrichtung (4), ein an diese angeschlossenes Leitungssystem (1) mit Düsen (2) und ein Treibmittel zur Förderung des Wassers zu den Düsen (2). Der das Wasser treibende Druck wird so gewählt, dass sich der für die erforderliche Tropfengröße

notwendige Düsendruck einstellt. Zu diesem Zweck ist eine Drossel (11) für die Reduktion des Drucks des Treibmittels vorgesehen. Das Treibmittel ist durch ein in einem mit der Wasser-Bevorratungseinrichtung (4) über eine Druckleitung (8) verbundenen Gasdruckspeicher (5) gelagertes Gas gebildet, und die Drossel (11) ist in dieser Druckleitung (8) angeordnet.



EP 1 142 611 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Optimierung eines Wasserspray-Löschsystems, welches eine Wasser-Bevorratungseinrichtung, ein an diese angeschlossenes Leitungssystem mit Düsen und ein Treibmittel zur Förderung des Wassers zu den Düsen aufweist.

[0002] Herkömmliche Wasserspray-Löschsysteme, die in der Literatur auch als Water-Mist-Löschsysteme bekannt sind, versprühen aus den Düsen Wassertropfen, wobei als Treibmittel entweder ein unter Druck stehendes Gas, vorzugsweise Stickstoff, oder eine Pumpe verwendet wird. Dabei sind sowohl Hoch- als auch Niederdrucksysteme auf dem Markt verbreitet. Im Fall der Verwendung von Druckgas ist ein Gasdruckspeicher vorgesehen.

[0003] Zumindest bei Hochdrucksystemen wird von den Errichtern derartiger Löschsysteme die Variante mit dem Druckgas favorisiert, weil hier die Eigenenergie des gespannten Gases ausgenutzt wird und keine mechanisch anfälligen Pumpen erforderlich sind. Um Platz zu sparen, werden für den Gasdruckspeicher vorzugsweise Hochdruckflaschen mit einem Druck um 200 bar verwendet. Dies hat den Nachteil, dass beim Start des Lösch- oder Flutvorgangs ein massiver Wasserschlag mit Druckspitzen über 200 bar das Leitungssystem und vor allem die Wasserbehälter belasten kann. Zugleich fällt aber der Druck an den Düsen während der Flutung rasch ab, was die Löschwirkung beeinflusst.

[0004] Wie praktische Erfahrungen und theoretische Erkenntnisse zeigen, haben bestimmte Löschparameter, insbesondere der Düsendruck und damit gekoppelt der Tropfendurchmesser und die Tropfengeschwindigkeit, einen massgeblichen Einfluss auf die Löschwirkung. Es ist daher für die Löschwirkung wesentlich, die Zusammenhänge zwischen den Löschparametern zu kennen und die Löschparameter dann entsprechend auszuwählen.

[0005] Bei einem in der EP-A-0 661 081 beschriebenen Verfahren zur Optimierung des Löschmittelverbrauchs und/oder der Löschzeit werden die Löschparameter mit thermodynamischen und strömungsmechanischen Methoden bestimmt. Dabei wird zunächst die Entwicklung des Brandgasstroms und das Verhalten von aus einer Düse austretenden Wassertropfen in diesem Brandgasstrom ermittelt und aus den Zusammenhängen zwischen Tropfengeschwindigkeit, Tropfengrösse und Tropfenverdunstung werden die für die Löschung notwendigen Eigenschaften der Wassertropfen berechnet. Schliesslich werden die Anlagenparameter Druck, Wasserdurchsatz und Rohrleitungsdimensionen so abgestimmt, dass die gewünschten Wassertropfen entstehen.

[0006] Durch die Erfindung soll nun ein Verfahren der eingangs genannten Art angegeben werden, welches eine Optimierung der Löschwirkung durch eine einfache Regelung der Tropfengrösse ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der das Wasser treibende Druck so gewählt wird, dass sich der für die erforderliche Tropfengrösse notwendige Düsendruck einstellt.

5 **[0008]** Eine erste bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass als Treibmittel ein unter Druck stehendes Gas verwendet und der Düsendruck durch Drosselung des treibenden Druckgases eingestellt wird.

10 **[0009]** Eine zweite bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass aus der Grösse eines gegebenen Feuers und der Anordnung der Düsen zum Feuer die an den Düsen einzustellende Tropfengrösse und aus dieser der Düsendruck, und dass aus dem Düsendruck der Leitungsdurchmesser und die Drosselung des treibenden Druckgases berechnet wird.

15 **[0010]** Beim erfindungsgemässen Verfahren wird also zuerst der erforderliche Düsendruck berechnet und anschliessend wird dieser Düsendruck durch Drosselung des treibenden Druckgases eingestellt. Durch die Drosselung des treibenden Druckgases wird wegen des Phänomens der kritischen Strömung kompressibler Medien der Förderdruck während der Löschung möglichst lange konstant gehalten. Dieses Phänomen besagt, dass die Geschwindigkeit im Drosselorgan nicht grösser sein kann als die Schallgeschwindigkeit und daher vom treibenden Druckgefälle unabhängig ist, solange dieses einen bestimmten Minimalwert nicht unterschreitet.

20 **[0011]** Weitere Vorteile des erfindungsgemässen Verfahrens bestehen darin, dass ein gefährlicher Wasserschlag im Leitungssystem verhindert wird, dass die wasserführenden Leitungen und die Wasserbehälter keine Hochdruck-Qualität aufweisen müssen, und dass das Tropfenspektrum und die Tropfengeschwindigkeit an den Düsen auf eine optimale Löschwirkung ausgelegt werden können.

25 **[0012]** Die Erfindung betrifft weiter ein Wasserspray-Löschsystem mit einer Wasser-Bevorratungseinrichtung und einem an diese angeschlossenen Leitungssystem mit Düsen und mit einem Treibmittel zur Förderung des Wassers durch das Leitungssystem zu den Düsen. Das erfindungsgemässe Löschsystem ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Drossel für die Reduktion des Drucks des Treibmittels vorgesehen ist.

30 **[0013]** Eine erste bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Löschsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass das Treibmittel durch ein in einem mit der Wasser-Bevorratungseinrichtung über eine Druckleitung verbundenen Gasdruckspeicher gelagertes Gas gebildet und dass die Drossel in dieser Druckleitung angeordnet ist.

35 **[0014]** Eine zweite bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Löschsystems ist dadurch gekennzeichnet, dass der Gasdruckspeicher eine Anzahl von Flaschen enthält, in denen das Treibmittel unter hohem Druck gespeichert ist, und dass die Gasflaschen

über gesteuerte Ventile mit der die Drossel enthalten-
den Druckleitung verbunden sind.

[0015] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform des
erfindungsgemässen Löschsysteams ist dadurch ge-
kennzeichnet, dass sich bei geöffneten Ventilen das
5 durch die Druckleitung stömende Treibmittel beim Pas-
sieren der Drossel entspannt und den Zustand der kri-
tischen Strömung erreicht, bei dem der Druck nach der
Drossel einen annähernd konstanten Wert annimmt.

[0016] Eine vierte bevorzugte Ausführungsform des
erfindungsgemässen Löschsysteams ist dadurch ge-
kennzeichnet, dass der Druck im Gasdruckspeicher
10 über 100 bar beträgt und vorzugsweise bei 200 bar liegt,
und dass der Druck in der Druckleitung nach der Drossel
unter 100 bar beträgt und vorzugsweise zwischen 10
15 und 40 bar liegt.

[0017] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines
in der einzigen Zeichnung dargestellten Ausführungs-
beispiels näher erläutert; dieses Ausführungsbeispiel
zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungs-
gemässen Löschsysteams, bei welchem als Treibmittel
20 für das Löschwasser ein unter Druck stehendes Gas,
beispielsweise Stickstoff, verwendet wird.

[0018] Das Löschsysteams besteht darstellungsge-
mäss aus einem Leitungssystem 1 mit Düsen 2, die zum
Austritt von Löschwasser in Form von Tröpfchen oder
Sprühnebel vorgesehen sind. Das Löschwasser ist in
Behältern 3 einer Wasser-Bevorratungseinrichtung 4
gelagert, an welche das Leitungssystem 1 angeschlos-
sen ist. Ausserdem weist das Löschsysteams ein Treib-
mittel zur Förderung des Wassers von der Bevorra-
tungseinrichtung 4 zu den Düsen 2 auf. Dieses Treib-
mittel ist darstellungsgemäss ein Gasdruckspeicher 5.

[0019] Der Gasdruckspeicher 5 besteht aus einer An-
zahl von Gas-Hochdruckflaschen 6, in denen beispie-
lsweise Stickstoff unter einem Druck von 200 bar gelagert
ist. Die Gas-Hochdruckflaschen 6 sind über Ventile 7 an
eine zur Wasser-Bevorratungseinrichtung 4 führende
Druckleitung 8 angeschlossen. Die Druckleitung 8 mün-
det in die einzelnen Wasserbehälter 3 und presst bei
40 Beaufschlagung mit Hochdruckgas das Wasser aus den
Behältern 3 in das Leitungssystem 1 und damit zu den
Düsen 2. Die Beaufschlagung der Druckleitung 8 mit
Hochdruckgas erfolgt durch Öffnen der Ventile 7, was
im Brandfall durch ein entsprechendes Signal eines
45 Feuermelders 9 oder einer Löschzentrale 10 ausgelöst
wird, wobei im letzteren Fall die Löschzentrale 10 vom
Feuermelder 9 angesteuert ist. Selbstverständlich ist
auch eine Handauslösung des Löschvorgangs möglich.

[0020] Die Druckleitung 8 enthält im Bereich des Gas-
druckspeichers 5 eine Blende oder Drossel 11 durch
welche der Förderdruck in der Druckleitung 8 und damit
auch im Leitungssystem 1 auf einen optimalen Düsen-
druck gedrosselt wird, der beispielsweise im Bereich
von etwa 10 bis 40 bar liegt.

[0021] Durch die Anordnung der Drossel 11 wird das
Phänomen der kritischen Strömung kompressibler Me-
dien durch Drosseln ausgenützt, um den Förderdruck

während des Löschens möglichst konstant zu halten.
Der Förderdruck ändert sich nur langsam und garantiert
während der massgeblichen Löschungs- oder Flutungs-
phase einen optimalen Düsendruck. Die durch die Dros-
sel 11 bewirkte Druckreduktion führt dazu, dass beim
5 Öffnen der Ventile 7 im Leitungssystem 1 und an den
Düsen 2 kein gefährlicher Wasserschlag auftritt. Aus-
serdem können für das Leitungssystem 1 und die Was-
serbehälter 3 Materialien verwendet werden, welche
keine Hochdruck-Qualität aufweisen müssen.

[0022] Die Drossel 11 wird bei der Installation des
Löschsysteams so ausgelegt, dass sich an den Düsen 2
der optimale Druck einstellt. Diese Auslegung erfolgt auf
folgende Weise: In einem ersten Schritt wird aus den
15 Abmessungen des für das Löschsysteams vorgesehenen
Raumes und aus einem gegebenen Brand die Anzahl
und Anordnung der erforderlichen Düsen 2 bestimmt
und dann wird anhand eines Brandmodells die Entwick-
lung des Brandgasstroms, insbesondere die Aufstiegs-
geschwindigkeit und Temperatur der Brandgase in Ab-
hängigkeit von der Abbrandrate, der Brennqualität, der
Brandfläche und der Raumhöhe, bestimmt. Mit Hilfe die-
ser Werte wird dann das Verhalten von Wassertropfen
nach ihrem Austritt aus den Düsen 2 beschrieben und
es werden Geschwindigkeit und Verdunstung der Tropfen
25 als Funktion der Raumhöhe ermittelt und daraus die
für die Löschung optimalen Werte der Tropfengrösse
und der Tropfengeschwindigkeit bestimmt.

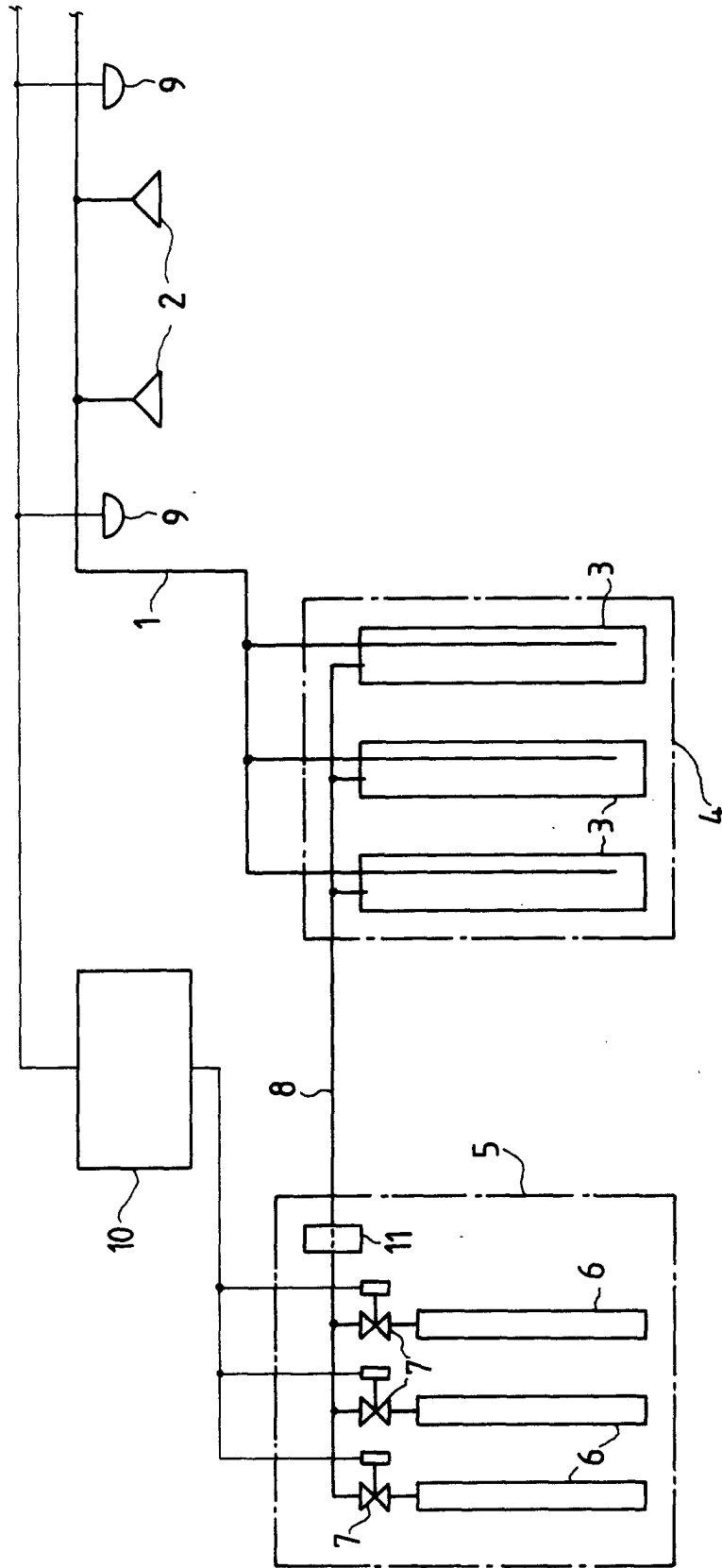
[0023] Aus den nun vorliegenden Werten der optima-
len Tropfengrösse und der Tropfengeschwindigkeit wird
dann in einem zweiten Schritt die Dimensionierung der
Leitungen (Leitungssystem 1) und die Einstellung der
Drossel 11 berechnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung eines Wasserspray-
Löschsysteams, welches eine Wasser-Bevorra-
tungseinrichtung (4), ein an diese angeschlossenes
Leitungssystem (1) mit Düsen (2) und ein Treib-
mittel zur Förderung des Wassers zu den Düsen (2)
aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der das
Wasser treibende Druck so gewählt wird, **dass** sich
der für die erforderliche Tropfengrösse notwendige
Düsendruck einstellt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** als Treibmittel ein unter Druck ste-
hendes Gas verwendet und der Düsendruck durch
Drosselung des treibenden Druckgases eingestellt
wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** aus der Grösse eines gegebenen
55 Feuers und der Anordnung der Düsen (2) zum Feu-
er die an den Düsen einzustellende Tropfengrösse
und aus dieser der Düsendruck, und **dass** aus dem

Düsendruck der Leitungsdurchmesser und die Drosselung des treibenden Druckgases berechnet wird.

4. Wasserspray-Löschsystem mit einer Wasser-Bevorratungseinrichtung (4) und einem an diese angeschlossenen Leitungssystem (1) mit Düsen (2) und mit einem Treibmittel zur Förderung des Wassers durch das Leitungssystem (1) zu den Düsen (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drossel (11) für die Reduktion des Drucks des Treibmittels vorgesehen ist. 5
10
5. Löschsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Treibmittel durch ein in einem mit der Wasser-Bevorratungseinrichtung (4) über eine Druckleitung (8) verbundenen Gasdruckspeicher (5) gelagertes Gas gebildet und **dass** die Drossel (11) in dieser Druckleitung (8) angeordnet ist. 15
20
6. Löschsystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasdruckspeicher (5) eine Anzahl von Flaschen (6) enthält, in denen das Treibmittel unter hohem Druck gespeichert ist, und **dass** die Gasflaschen (6) über gesteuerte Ventile (7) mit der die Drossel (11) enthaltenden Druckleitung (8) verbunden sind. 25
7. Löschsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich bei geöffneten Ventilen (7) das durch die Druckleitung (8) strömende Treibmittel beim Passieren der Drossel (1) entspannt und den Zustand der kritischen Strömung erreicht, bei dem der Druck nach der Drossel (11) einen annähernd konstanten Wert annimmt. 30
35
8. Löschsystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck im Gasdruckspeicher (5) über 100 bar beträgt und vorzugsweise bei 200 bar liegt, und **dass** der Druck in der Druckleitung (8) nach der Drossel (11) unter 100 bar beträgt und vorzugsweise zwischen 10 und 40 bar liegt. 40
45
50
55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 7648

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	FR 2 425 252 A (ROCHA ANTOINE DA) 7. Dezember 1979 (1979-12-07) * das ganze Dokument *	1-8	A62C35/02
Y,D	EP 0 661 081 A (CERBERUS AG) 5. Juli 1995 (1995-07-05) * das ganze Dokument *	1-8	
A	GB 893 446 A (SPECIALTIES DEVELOPMENT CORP) 11. April 1962 (1962-04-11) * Seite 2, Zeile 7 - Seite 3, Zeile 99; Abbildungen *	1-8	
X	EP 0 266 495 A (TOTAL FEUERSCHUTZ GMBH) 11. Mai 1988 (1988-05-11) * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 37; Abbildung *	1-5,8	
X	EP 0 265 605 A (TOTAL FEUERSCHUTZ GMBH) 4. Mai 1988 (1988-05-04) * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 4; Abbildungen *	1-5	
X	GB 2 317 824 A (DESIGN LIMITED SPA) 8. April 1998 (1998-04-08) * Seite 3, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 3; Abbildung *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) A62C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1. November 2000	Prüfer Triantaphillou, P
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 7648

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2425252 A	07-12-1979	KEINE	
EP 0661081 A	05-07-1995	CH 689045 A	31-08-1998
GB 893446 A		KEINE	
EP 0266495 A	11-05-1988	DE 3634451 A AT 60911 T DK 488887 A GR 3001967 T NO 873060 A,B, PT 85764 A,B TR 23014 A	14-04-1988 15-03-1991 10-04-1988 23-11-1992 11-04-1988 30-11-1988 16-01-1989
EP 0265605 A	04-05-1988	DE 3634453 A AT 54833 T DK 486787 A GR 3000763 T NO 873061 A,B, PT 85763 A,B TR 23053 A	14-04-1988 15-08-1990 10-04-1988 10-10-1991 11-04-1988 30-11-1988 14-02-1989
GB 2317824 A	08-04-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82