

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 078 653 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(51) Int Cl.⁷: **A62C 35/58**

(21) Anmeldenummer: **99810756.9**

(22) Anmeldetag: **24.08.1999**

(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

(71) Anmelder:
• **ASEA BROWN BOVERI AG**
5400 Baden (CH)
• **Minimax GmbH**
23843 Bad Oldesloe (DE)

(72) Erfinder: **Aebischer, Frédéric**
4542 Luterbach (CH)

(74) Vertreter: **Klein, Ernest et al**
c/o Asea Brown Boveri AG,
Intellectual Property (SLE-I),
Haselstrasse 16/699
5401 Baden (CH)

(54) Vorrichtung zum Einbringen eines Inertgases in ein Löschmittel

(57) Eine Vorrichtung zum Einbringen von flüssigem und/oder gasförmigem Inertgas in ein flüssiges Löschmedium besteht im wesentlichen aus einer mit Löschdüsen (8) versehenen Löschleitung (7), in welche eine mit einem Rückschlagventil (14) versehene Löschmittelzuführleitung (13) mündet, und in welche ein mit einem Dosierventil (16) versehenes Zuführrohr (15) für

das flüssige und/oder gasförmige Inertgas mündet. Im Innern der Löschleitung (7) geht das Zuführrohr (15) in einen gelochten Verteilkörper (11) über. Zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Löschmediums aufeinanderfolgenden Löschdüsen (8) ist in der Löschleitung mindestens ein Loch (12) im Verteilkörper (11) angeordnet. Vorzugsweise ist der Verteilkörper (11) ein biegsamer Schlauch.

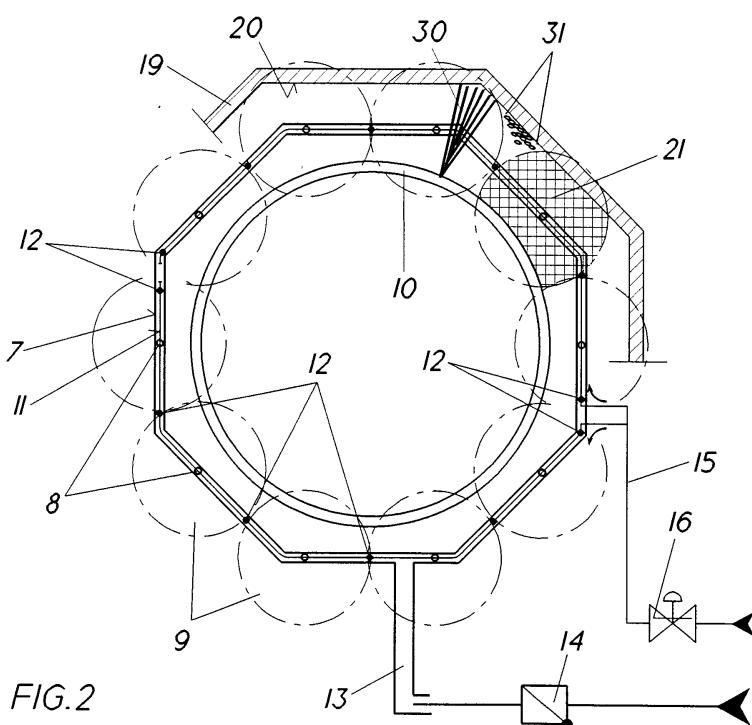


FIG. 2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einbringen von flüssigem und/oder gasförmigem Inertgas in ein flüssiges Löschmedium, im wesentlichen bestehend aus einer mit Löschndüsen versehenen Löschleitung, in welche eine mit einem Rückschlagventil versehene Löschmittelzufuhrleitung mündet, und in welche ein mit einem Dosierventil versehenes Zuführrohr für das flüssige und/oder gasförmige Inertgas mündet.

Stand der Technik

[0002] Das Einbringen von flüssigem und/oder gasförmigem Inertgas in ein flüssiges Löschmedium ist hingänglich bekannt:

- In der WO-95/24274 ist eine Vorrichtung beschrieben, bei welcher das gasförmige Inertgas zudem als Treibmittel für das Löschmittel dient. Das Inertgas wird intermittierend in die Mischvorrichtung eingegeben und zwar in einer ganz bestimmten Menge, um eine definierte Propfenströmung mit separierten Gas- und Wasserteilen in der Zuleitung zur Löschndüse zu erzielen. Die aus der Löschndüse austretende Strömung wird einem akustischen Feld ausgesetzt, dessen Frequenz ein Mehrfaches der Frequenz der Propfenströmung innerhalb der Zuleitung ist.
- Eine weitere bekannte Lösung für Handfeuerlöscher gemäss DE-U1 295 10 982 sieht vor, dass CO₂ an der Löschndüse selbst zum Löschmittel zugegeben wird. Damit soll ein homogener aerosolähnlicher Wassernebelstrahl mit auf Gefriertemperatur gebrachten Wassertröpfchen erzeugt werden.
- Weiter bekannt aus der WO-95/28204 oder der WO-95/28205 sind Mischvorrichtungen, bei welchen das gasförmige Inertgas ebenfalls als Treibmittel für das Löschmittel dient. Beabsichtigt ist bei diesen Vorrichtungen eine effektive und unverzügliche Mischung des Gases mit der Löschflüssigkeit. Diese Mischung strömt dann über eine Leitung den stromabwärts in Serie angeordneten Löschndüsen zu. Versuche haben ergeben, dass bei einer solchen Anordnung der Druck im System sofort zusammenbricht, sobald das gashaltige Löschmittel die erste Löschndüse beaufschlagt. Dies hat zur Folge, dass die stromabwärts liegenden Löschndüsen nicht mehr ausreichend mit Löschmittel versorgt werden.
- In der EP-A-0 798 019 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung beschrieben, bei welcher dem Löschmittel ein flüssiges Inertgas unter erhöhtem Druck zugegeben wird zur Erzeugung einer Zweiphasen-Blasenströmung. Hierzu wird mehr Inertgas zugegeben, als unter den gegebenen Druckverhältnis-

sen und der gewählten Verweildauer in Lösung gehen kann. An der Löschndüse entsteht ein Aerosol mit optimaler Tropfengröße für die Brandbekämpfung.

- 5 • Versuche haben ergeben, dass bei der Vorrichtung nach EP-A-0 798 019 der Inertgas-Überschuss sich in der Rohrleitung nach einer gewissen Zeit wieder vom Löschmittel trennt. Abhilfe schafft hier eine Nachmischvorrichtung, wie sie aus der EP-A-0 904 806 bekannt ist und bei welcher wieder ein mit Inertgas übersättigtes Löschmittel erzeugt werden. Die Eindüsungsmittel, welche radiale Bohrungen sein können, sind bei der Mischvorrichtung nach EP-A-0 904 806 so bemessen, dass bereits beim Eindüsen des Inertgases in den vom Löschmittel durchströmten Kanal eine homogene Feinverteilung des Gases im Wasser mit kleinstmöglichen Gasblasen erfolgt. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass die Düsenbohrungen wiederum gross genug sind, um ein Einfrieren der Öffnungen mit Sicherheit zu vermeiden. Zwecks Bildung einer definierten Blasenströmung stromabwärts der Eindüsung wird mehr CO₂ in das Löschmittel eingeführt als darin in Lösung gehen kann. Der nicht gelöste überschüssige Anteil liegt in Form von Blasen vor. Das Gemisch hat die Tendenz, abhängig von jeweiligen Druck und Temperatur auszudampfen; ein Druckverlust in der Leitung hat demnach ein Ausdampfen zu Folge. Durch Entgasung des gelösten Inertgases wird ein Teil des Druckabfalls kompensiert. Das Ausdampfen bewirkt eine Volumenzunahme. Mit dieser Massnahme wird zumindest eine vorteilhafte Druckhaltung im System erzielt, wie durch Versuche ermittelt wurde. Dies bedeutet letztlich, dass alle Löschndüsen unabhängig von der zugehörigen Leitungslänge mit annähernd dem gleichen Löschdruck beaufschlagt werden. Jedoch kann bei allzu grossen Löchern der Eindüsungsmittel die bereits anfänglich gewünschte homogene Feinverteilung des Gases im Wasser nicht durchführbar sein. Um hier Abhilfe zu schaffen, sind im durchströmten Kanal strömungsbeeinflussende Mittel in Form von Wirblerzeugern angeordnet. Diese Wirblerzeuger sind so angeordnet, dass stromabwärts davon eine genügend grosse Mischzone innerhalb des Gehäuses zur Verfügung steht. Diese strömungsbeeinflussenden Mittel können auch weiter stromabwärts wieder vorgesehen werden, wenn der Inertgas-Überschuss sich vom Löschmittel zu trennen beginnt.

Darstellung der Erfindung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher unter Vermeidung von strömungsbeeinflussenden Hilfsmitteln alle Löschndüsen mit Löschmittel ausreichenden Druckes versorgt werden.

[0004] Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass im Innern der Löscheitung das Zuführrohr in einen gelochten Verteilkörper übergeht, welcher sich längs der Löscheitung erstreckt, und wobei zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Löschenmediums aufeinanderfolgenden Löschedüsen in der Löscheitung mindestens ein Loch im Verteilkörper angeordnet ist.

[0005] Die Vorteile der Erfindung sind unter anderem in der besonderen Einfachheit der Massnahme zu sehen. Die Vorrichtung ist sehr wirkungsvoll bei einem gegebenen niedrigen Wasserdruck. Das Löschesystem stromaufwärts des Rückschlagventils kann auf die für Feuerschutz gerechten 16 bar ausgelegt werden, während das System stromabwärts des Rückschlagventils auf Mitteldrucke im Bereich von ca. 40 bar zu dimensionieren ist. Das gegenüber üblichen Niederdrucksystmen erhöhte Druckniveau hat - unter andern wegen der erzielbaren feineren Zerstäubung bei gleichzeitiger erhöhter Wurfweite - eine grössere Löscheilistung zur Folge. Durch die gegebene Möglichkeit eines zyklischen Betriebes kann die Löschenmittelmenge massiv reduziert werden. Da der Druck nicht stromaufwärts in das System eingebracht wird, sondern in nächster Nähe der Löschedüsen, reagiert das System ausserordentlich schnell. Durch den nunmehr innerhalb der Löscheitung angeordneten Verteilkörper entfallen mehrfache Anschlussstellen.

[0006] Es ist besonders vorteilhaft, wenn der Verteilkörper ein biegsamer Schlauch ist. Ein solcher Verteilkörper kann an jede mögliche Geometrie der Löscheitung mühelos angepasst werden.

[0007] Es bietet sich an, als biegsamen Verteilkörper einen Hochdruck- Kunststoffschlauch zu verwenden. Ein solch handelsübliches Produkt, bspw. für Drücke bis zu 90 bar, ist leicht zu bearbeiten. Die Verwendung von Kunststoff entschärft darüber hinaus das Problem der Vereisung beim Eintritt des flüssigen Inertgases in das Löschenmittel und vereinfacht dadurch die Wahl der Grösse und Anzahl der Löcher im Verteilkörper.

[0008] Es ist zweckmässig, wenn die Löschedüsen in der Löscheitung mit ihren Achsen zumindest annähernd parallel zur potentiellen Brandfläche ausgerichtet sind. Damit kann ein sogenannter Raumschutz verwirklicht werden. Beim bisher üblichen, im wesentlichen senkrechten Besprühen der Brandfläche muss in der Regel gegen die Thermik der Flamme gespritzt werden. Dadurch ist es für das Löschenmittel schwierig, zum eigentlichen Brandherd zu gelangen. Das neue parallele Besprühen - worunter im Fall einer zu schützenden Maschine verstanden wird, dass die Achse des Sprühkegels im wesentlichen koaxial zur Achse der Maschine verläuft - basiert weniger auf dem bisher bekannten Kühlprinzip, sondern vielmehr auf dem Erstickungsprinzip. Die Idee ist, mit dem äusserst feinen Löschenmittelnebel die Flamme einfach wegzublasen. Hierbei wird das Löschenmittel in die Zone zwischen dem Brandgut und der Flamme gesprührt.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0009] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Anwendung an einer Gasturbinenanlage vereinfacht dargestellt.

[0010] Es zeigen:

Fig. 1 eine Längsansicht einer mit zwei Löscheitungen ausgerüsteten Anlage;

10 Fig. 2 eine Vorderansicht der Anlage mit Löscheitungsrichtung;

Fig. 3 ein Detail des druckbeaufschlagten Löschenmittels;

15 Fig. 4 eine Ausführungsvariante zur Lochanordnung nach Fig. 3.

[0011] Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt. Nicht dargestellt sind die stromaufwärts der Löscheitung vorgenom-

20 mene Bereitstellung des Inertgases und des Löschenmittels.

Weg zur Ausführung der Erfindung

25 **[0012]** Gemäss Fig. 1 ist schematisch ein Gasturbinenblock dargestellt mit den Elementen Generator 6, Luftsaugung 1, Verdichter 2, Brennkammer 3, Gasturbine 4 und Austrittsdiffusor 5. Ein solcher Gasturbinenblock soll im Bereich seiner beiden Enden mit Feuerlöschmitteln versehen sein. Diese Mittel bestehen im wesentlichen aus je einer Löscheitung 7 mit davon ausgehenden Löschedüsen 8. sie während ihres Betriebes. Die Löschedüsen der beiden axial beabstandeten Löscheitungen 7 sind gegeneinander gerichtet. Sie sind so angeordnet und dimensioniert, dass die ganze Maschinenoberfläche mit Löschenmittel bestreichen können und den umgebenden Raum beaufschlagen. Dabei wird das Löschenmittel im wesentlichen parallel zur Maschinenachse resp. zur gefährdeten Oberfläche geführt.

30 **[0013]** In Fig. 2 ist die Anordnung der Löschedüsen gezeigt. Unter der Voraussetzung, dass die zu verwendenden Löschedüsen einen wirksamen Sprühkegel 9 von ca. 1.7 m Durchmesser aufweisen, ergibt sich angesichts der massgebenden Durchmesser der zu schützenden

35 Maschine eine ringförmige Anordnung von zehn gleichmässig über dem Umfang verteilten Löschedüsen. Als einer der massgebenden Maschinen-Durchmesser kann hier beispielsweise die um die Maschine herumgelegte ringförmige Brennstoffzuführleitung 10 zu den Brennern

40 der Brennkammer 3 angesehen werden. Im gezeigten Beispiel sind die zehn Löschedüsen in einer rahmenartigen Löscheitung 7 angeordnet, die hier acht (8) gleiche Seiten aufweist. Es versteht sich, dass die Geometrie der eigentlichen Löscheitung ohne Belang ist. Der Einfachheit halber kann sie ringförmig sein und vorzugsweise aus Rundrohr bestehen. Massgeblich für die Funktionsweise der Erfindung ist die Aufnahmekapazität der Leitung.

[0014] Bezuglich dieser Aufnahmekapazität wird davon ausgegangen, dass Wasser als Lösungsmittel vorgesehen ist. Ferner wird vorausgesetzt, dass ein Brand in einem Löschzyklus gelöscht werden kann. Schliesslich wird für den Löschvorgang eine Sprühwassermenge von ca. 4 Liter Wasser pro Düse angenommen. Verläuft die Löscheitung als kreisförmiger Ring und ist der Ringdurchmesser aufgrund der Maschinenvorgaben bekannt, so kann der für die Aufnahme des Lösungsmittels erforderliche Querschnitt der Löscheitung bestimmt werden.

[0015] Über eine Lösungsmittelzuführleitung 13 wird die Löscheitung 7 mit Wasser gefüllt, mit einem Druck zwischen 4 und 10 bar, vorzugsweise 6 bar, und einer Temperatur von vorzugsweise 10°C. In dieser Lösungsmittelzuführleitung ist ein Rückschlagventil 14 angeordnet. Während des Füllvorganges wird die in der Löscheitung vorhandene Luft (oder Restgase von einem vorhergehenden Löschzyklus) über die Löschedüsen 8 aus dem System herausgedüst. Wenn alle Gase entfernt sind und die Ringleitung nur noch Wasser enthält, gilt der Füllvorgang als abgeschlossen. Danach strömt das Wasser im Niederdruckbereich ziemlich wirkungslos aus den Düsen. Der ausgedüste Anteil wird permanent über das Rückschlagventil nachgeführt. Die gefüllte Löscheitung 7 kann als quasi-geschlossenes System betrachtet werden. Hierunter wird verstanden, dass alle Massnahmen stromabwärts des Rückschlagventils grundsätzlich in stehendem, nicht in strömendem Lösungsmittel vorgenommen werden. Es versteht sich, dass je nach Geometrie und Grösse der Leitung 7 sowie Anzahl und Verteilung der Löschedüsen die Löscheitung auch über mehrere gleichmäßig verteilte Einfüllstutzen verfügen kann. Dies insbesondere, wenn ein schneller Füllvorgang erwünscht ist.

[0016] Soweit sind Löschsysteme bekannt. Um nun den Druck in der Löscheitung auf ein wirkungsvolles Maß zu erhöhen, wird wie eingangs beschrieben, dem System ein unter Druck stehendes Inertgas zugegeben. Dies geschieht in der Regel entweder an zentraler Stelle weit stromaufwärts der Löschedüsen oder unmittelbar innerhalb der Löschedüsen. Beide Lösungen weisen so schwerwiegende Nachteile auf, dass sie für viele Anwendungen nicht in Betracht gezogen werden können.

[0017] Hier setzt nun die Erfindung ein. Sie sieht vor, den erforderlichen Druck in unmittelbarer Nähe der Löschedüsen in das mit Lösungsmittel, hier Wasser, gefüllte System einzubringen. Hierzu wird zunächst - wie bei den zum Stand der Technikzählenden Lösungen - das flüssige oder gasförmige Inertgas, hier CO₂, mittels eines Zuführrohrs 15 in die Löscheitung 7 eingebracht. In diesem Zuführrohr, welches über einen nicht dargestellten CO₂-Anschluss angespiesen wird, ist ein Dosierventil 16 angeordnet. Statt CO₂ sind selbstverständlich auch andere wasserlösliche Mittel und/oder N₂ resp. Luft denkbar. In den Anschluss wird das flüssige CO₂ über eine ebenfalls nicht dargestellte Hochdruckleitung mit einem Druck von max. 55 bar bei einer Tem-

peratur von ca. 15°C eingespeist. Dabei entspannt sich das CO₂ auf den Lösungsmitteldruck von ca. 6-10 bar, und erhöht dabei den Druck des Löscheitungsinhaltes auf ca. 30 bar. Während dieses Einströmprozesses erwärmt sich das flüssige, maximal -30°C aufweisende CO₂ auf Lösungsmittel-Temperatur. Das Dosierventil 16 dient der eigentlichen Mengenregelung, auch allfällig intermittierendem Betrieb.

[0018] Das Einbringen des erforderlichen Druck in unmittelbarer Nähe der Löschedüsen erfolgt nunmehr auf einfachste Weise. Innerhalb der Löscheitung - die wie bereits erwähnt von beliebiger Geometrie und Grösse sein kann - wird ein mit Löchern 12 versehener Inertgas-Verteilkörper 11 verlegt. Im Beispieldfall handelt es sich um einen biegsamen handelsüblichen Hochdruck-Kunststoffschlauch, welcher sich längs der Löscheitung erstreckt. Der Übergang vom Zuführrohr 15 zum gelochten Verteilkörper 11 in der Löscheitung 7 erfolgt gemäss Fig. 2 an zwei Stellen. Dies ist einerseits dadurch begründet, dass man bei einer grösseren Anzahl seriell angeordneter Löschedüsen 8 mit entsprechender Länge des Verteilkörpers einen grösseren Druckabfall vermeiden möchte. Andererseits lässt das Beaufschlagen von zwei (oder mehreren) parallelen Ästen des Schlauchs mit Inertgas eine schnellere Auslösung des Löschzyklus' zu. Bei der gezeigten Anordnung mit 2 parallelen Strängen versteht es sich, dass der Verteilkörper kein geschlossenes System bilden kann. An ihren dem Einlass gegenüberliegenden Ende sind die Schlauchenden demzufolge verschlossen.

[0019] Die Idee ist nunmehr, dass zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Lösungsmittels aufeinanderfolgenden Löschedüsen 8 in der Löscheitung 7 mindestens ein Loch 12 im Verteilkörper 11 angeordnet ist. Mit Strömungsrichtung ist hier die Fließrichtung 40 des Lösungsmittels anlässlich des Füllvorgangs zu verstehen. Damit soll bewirkt werden, dass während eines Löschzyklus' eine Löschedüse aus dem quasi-geschlossenen System zur Hälfte mit stromabwärts und zur Hälfte mit stromaufwärts Wasser beaufschlagt wird. Dabei wird bei gefüllter Löscheitung ein Löschzyklus von lediglich ca. 3-4 Sekunden angestrebt, d.h. innerhalb dieser Zeit sollte alles Wasser ausgedüst sein.

[0020] An zwei Ausführungsvarianten wird die Funktionsweise der Erfindung nachstehend erläutert. In beiden Fällen beträgt der Durchmesser der kreisrunden Löscheitung ca. 50-70 mm, jener des Schlauchs ca. 10 mm.

[0021] Im ersten Beispiel, welches in Fig. 3 illustriert ist, ist tatsächlich zwischen je zwei Löschedüsen 8 nur ein Loch 12 im Schlauch 11 angeordnet. Es versteht sich, dass es sich auch um eine Lochgruppe handeln kann, die in einer gleichen Ebene über den Umfang des Schlauchs regelmässig verteilt sein könnten. Im Beispieldfall beträgt der Durchmesser des nur einseitig angebrachten Loches ca. 3 mm. Versuche haben ergeben, dass dieser Schlauch 11 keineswegs koaxial innerhalb der Löscheitung verlaufen muss. Wird der Schlauch mit

Inertgas beaufschlagt, welches aus den Löchern 12 in die Löscheitung austritt, so zentriert er sich selbst. Außerdem sollte an dieser Stelle erwähnt werden, dass der angegebene Lochdurchmesser von 3 mm nur für einen bestimmten Druck gilt. Sinkt im Fall von zahlreichen seriell angeordneten Löchern der Druck infolge des nicht zu vermeidenden Druckverlustes in einem längeren Verteilkörper, so muss weiter stromab der Durchmesser der Löcher 12 erhöht werden, um das gleiche Gasvolumen in das Löschenmittel einzubringen.

[0022] Bei Auslösung eines Löschenzyklus' geschieht folgendes: Die Löscheitung 7 wurde in Pfeilrichtung 40 mit Wasser gefüllt. Via Zuführrohr 15 wird nunmehr flüssiges Inertgas in den Verteilkörper geleitet in Pfeilrichtung 41. Daraus verdrängt es Löschenmittel, das eventuell über die Löcher 12 in den Verteilkörper eingedrungen war. Über diese gleichen Löcher 12 gelangt das Inertgas in die Löscheitung, wo es zu einem Gaspolster 17 und zu einer sofortigen Druckerhöhung im Löschenmittel kommt. Darüberhinaus geht je nach Druck und Temperatur ein beträchtlicher Teil des eingedüsten Inertgases in Lösung mit dem Löschenmittel. Wie Versuche ergaben, schnürt das druckerhöhte Löschenmittel beim Austritt aus den Löschedüsen den Sprühkegel gehörig ein, was auf einen grossen Energieinhalt schliessen lässt. Entsprechend gross ist die Wurfweite des Sprühnebels. In der Regel wird man über den Inertgaszufluss den Druck in der Löscheitung solange aufrechterhalten, bis alles Wasser herausgedüst wurde. In diesem Fall dehnt sich das Gaspolster 17 beidseitig in Pfeilrichtung 42 aus aus. Erreicht die Gasblase 17 nach vollständigem Hinausschieben der Wassersäule die Löschedüse 8, so bricht der Druck im Innern der Löscheitung 7 zusammen. Sofern die Inertgaszufuhr nicht schon vorher abgestellt war, wird sie nunmehr über das Dosierventil 16 geschlossen. Das Zusammenbrechen des Druckes innerhalb der Löscheitung hat zur Folge, dass sich das Rückenschlagventil 14 durch den zuströmseitigen Druck öffnet. Hierdurch wird die Löscheitung 7 wieder mit Löschenmittel gefüllt und ist für einen neuen Löschenzyklus bereit. In der Regel wird ein Flammenmelder über das weitere Vorgehen entscheiden. Selbstverständlich können auch für den Fall, dass kein Feuer mehr vorherrscht, weitere Zyklen gefahren werden. Dies könnte sich insbesondere dann als sinnvoll erzeigen, wenn es darum geht, heisse Flächen mit geringstmöglichen Wassermengen zu kühlen. Es hat sich gezeigt, dass die beschriebene Anordnung mit nur einem Loch 12 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Löschedüsen 8 sowohl bei vertikal verlaufenden als auch bei horizontal verlaufenden Löscheitungen 7 wirksam ist.

[0023] Im zweiten Beispiel, welches in Fig. 4 illustriert ist, sind zwischen je zwei Löschedüsen 8 eine Mehrzahl von Löchern oder Bohrungen 12 als Eindüsungsmittel im Schlauch 11 vorgesehen. Diese radialen Bohrungen im Schlauch 12 sind so bemessen, dass bereits beim Eindüszen des Inertgases in den mit Löschenmittel gefüllten Innenraum der Löscheitung 7 eine homogene Fein-

verteilung des Gases im Wasser mit kleinstmöglichen Gasblasen erfolgt. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass die Düsenbohrungen 12 gross genug sind, um ein Einfrieren der Öffnungen mit Sicherheit zu vermeiden.

- 5 Das flüssige Inertgas geht beim Kontakt mit dem wärmeren Wasser in den gasförmigen Zustand über und geht dabei in Lösung. Dabei wird zunächst angestrebt, soviel Gas zu lösen wie möglich; Ziel ist das Erreichen des Sättigungszustandes des Gemisches. Zwecks Bildung einer definierten Blasenströmung stromabwärts der Eindüsung wird mehr CO₂ in das Löschenmittel eingeführt als darin in Lösung gehen kann. Der nicht gelöste überschüssige Anteil liegt in Form von Blasen 18 vor. Die resultierende Druckerhöhung innerhalb der Löscheitung sowie der Ausström-Mechanismus aus den Löschedüsen sind die gleichen wie beim obenerwähnten Beispiel mit nur einem Loch zwischen zwei Löschedüsen.
- 10 **[0024]** Wie bereits erwähnt, sind die Löschedüsen 8 so angeordnet und dimensioniert, dass sie die ganze Maschinenoberfläche mit Löschenmittel bestreichen können und den umgebenden Raum gleichermassen beaufschlagen. Das Löschenmittel wird im wesentlichen parallel zur Maschinenachse resp. zur gefährdeten Oberfläche geführt. Diese "axiale" Versprühung bewirkt somit einen eigentlichen Raumschutz. Dieser Raumschutz kann unter Umständen stark erwünscht sein, insbesondere bei Maschinen, die von einer schallschluckenden Hülle (enclosure) umgeben sind. In Fig. 2 ist eine solche die Gasturbine in ihren wesentlichen Teilen umgebende Hülle 19 partiell dargestellt. Bei diesen Schallschutzelementen handelt es sich um Blechkassetten, welche mit Mineralwolle gefüllt sind. Die Innenwandung wird gebildet durch ein gelochtes Blech, durch welches die Schallwellen in die Schallschluckmasse eindringen können.
- 15 35 Der von einem Sprühkegel 9 beaufschlagte Raum 21 (kreuzschräg dargestellt) ist begrenzt einerseits durch die potentielle Brandfläche des brennenden Objektes, im Beispielsfall die Brennstoffzuführleitung 10 und andererseits durch die Innenwand 20 der Gasturbinen-Einhäusung, hier die Hülle 19.
- 20 40 **[0025]** Es könnte durchaus der Fall eintreten, wie in Fig. 2 symbolisch mit 30 bezeichnet, dass brennendes Öl aus der Brennstoffzuführleitung 10 gegen die Hülle 19 spritzt und an der Innenwand 20 entlang nach unten läuft. Es ist unschwer zu erkennen, dass bei den bisherigen Lösungen, bei denen die Löschedüsen in der Regel im Bereich der Aussenhülle angeordnet waren und nahezu senkrecht auf die Maschine gerichtet waren - in diesem Falle radial - der Raum 21 selbst nicht geschützt war. Dies gilt insbesondere für den unmittelbaren Bereich der Hüllenwandung. Die neue Art der Düsenausrichtung hingegen löscht sowohl den Brandherd selbst als auch die Flammen an der brennenden Hülle. Dies geschieht durch Wegblasen der Flamme mittels des leistungsstarken feinen Löschenmittelnebels und durch anschliessendes Ersticken. Es ist möglich, dass von der Wand 20 herunterlaufendes brennendes Öl nicht vom Löschenmittel eines ersten, dem entsprechenden Wandab-

schnitt zugeordneten Sprühkegels gelöscht wird. In diesem Fall wird das brennende Öl beim Herunterlaufen in den Wirkungsbereich des darunterliegenden, benachbarten Sprühkegels gelangen und dort gelöscht werden.

[0026] Dieser Vorgang kann möglicherweise im gleichen Löschyklus geschehen. Wie bereits erwähnt, ist nämlich beabsichtigt, entstandenes Feuer innerhalb nur eines Zyklus' mit einer Dauer von ca. 3-4 Sekunden zu löschen. Es kann selbstverständlich vorkommen, insbesondere beim geschilderten Fall eines Jet-Feuers mit Brand der umgebenden Hülle, dass in dem kurzen Intervall von 3-4 Sekunden das Feuer nicht vollständig gelöscht wird. So kann sich an der Innenwand 20 im Bereich 31 noch brennendes Öl zwischen zwei Sprühkegeln befinden, auch wenn der Brandherd selbst bereits gelöscht ist. Das Feuer hat die Eigenschaft, den feinen Wassernebel, erzeugt durch starke Turbulenzen, selbst anzusaugen.

[0027] Hier wäre nun ein weiterer Löschyklus erforderlich. Um solche Fälle abzudecken, ist es zur Überwachung zweckmäßig, innerhalb der Hülle 19 Flammenmelder anzurufen. Diese können vom an sich bekannten Infrarot-Typ sein, d.h. sie sind in der Lage, durch einen Rauch- und/oder Wassernebel hindurch ein Feuer zu erkennen. Es ist auch denkbar, eine selbsttätige Steuerung von Löschyklen durch Infrarot-Flammenmelder vorzunehmen.

[0028] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. In Abweichung zu reinem Wasser als Löschmittel wäre auch ein Wasser-Schaum-Gemisch denkbar. Neben CO₂ als Inertgas können auch Stickstoff oder Luft verwendet werden. Auch sind grössere Variationen bei den für Löschmittel und Inertgas angegebenen Werten möglich. Grundsätzlich gilt, dass je höher der Wasserdruk und je tiefer die Wassertemperatur ist, umso mehr CO₂ kann gelöst werden, was sich vorteilhaft auf die Leistungsfähigkeit des Sprühkegels auswirkt.

Bezugszeichenliste

[0029]

- 1 Luftansaugung
- 2 Verdichter
- 3 Brennkammer
- 4 Gasturbine
- 5 Austrittsdiffusor
- 6 Generator
- 7 Löscheitung
- 8 Löschedüsen
- 9 Sprühkegel
- 10 Brennstoffzufuhr
- 11 Verteilkörper
- 12 Loch
- 13 Löschmittelzufuhrleitung

- 14 Rückschlagventil
- 15 Zuführrohr
- 16 Dosierventil
- 17 Gaspolster
- 5 18 Blasenströmung
- 19 Hülle
- 20 Innenwand der Hülle
- 21 von Sprühkegel 9 beaufschlagter Raum
- 30 brennender Ölstrahl
- 10 31 brennender Wandabschnitt
- 40 Strömungsrichtung des Löschmittels im Füllvorgang
- 41 Strömungsrichtung Inertgas
- 42 Strömungsrichtung des Löschmittels im Löschyklus
- 15

Patentansprüche

- 20 1. Vorrichtung zum Einbringen von flüssigem und/oder gasförmigem Inertgas in ein flüssiges Löschmedium, im wesentlichen bestehend aus
 - einer mit Löschedüsen (8) versehenen Löscheitung (7),
 - in welche eine mit einem Rückschlagventil (14) versehene Löschmittelzufuhrleitung (13) mündet,
 - und in welche ein mit einem Dosierventil (16) versehenes Zuführrohr (15) für das flüssige und/oder gasförmige Inertgas mündet,
- 25
- 30
- 35
- 40
- dadurch gekennzeichnet, dass im Innern der Löscheitung (7) das Zuführrohr (15) in einen gelochten Verteilkörper (11) übergeht, welcher sich längs der Löscheitung erstreckt, und wobei zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Löschmediums aufeinanderfolgenden Löschedüsen (8) in der Löscheitung mindestens ein Loch (12) im Verteilkörper (11) angeordnet ist.
- 45
- 50
- 55
- 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Loch (12) im Verteilkörper so dimensioniert ist, dass während eines Löschyklus' in der Löscheitung zwischen zwei benachbarten Löschedüsen (8) ein im Bereich des Loches entstehendes und auf das Löschmittel einwirkendes Gaspolster (17) gebildet wird.
- 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Löcher im Verteilkörper zwischen jeweils zwei Löschedüsen vorgesehen sind, wobei die Löcher so angeordnet und dimensioniert ist, dass während eines Löschyklus' im Löschmittel ein Zweiphasengemisch mit Blasenströmung (18) gebildet wird.
- 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass der Verteilkörper (11) ein biegsamer Schlauch ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der biegsame Schlauch ein Hochdruck-Kunststoffschlauch ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Löschedüsen (8) in der Löscheitung (7) mit ihren Achsen zumindest annähernd parallel zur potentiellen Brandfläche ausgerichtet sind.

15

20

25

30

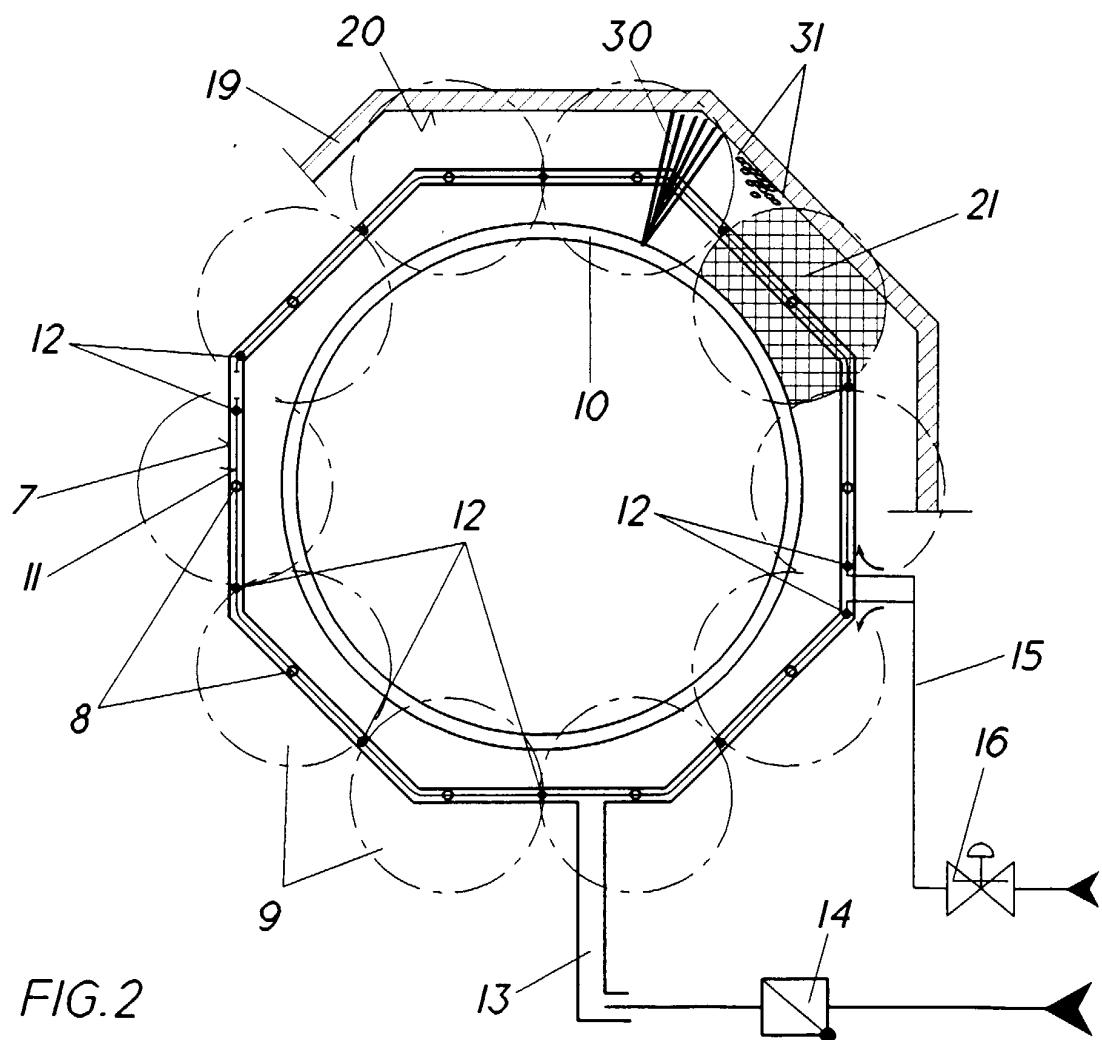
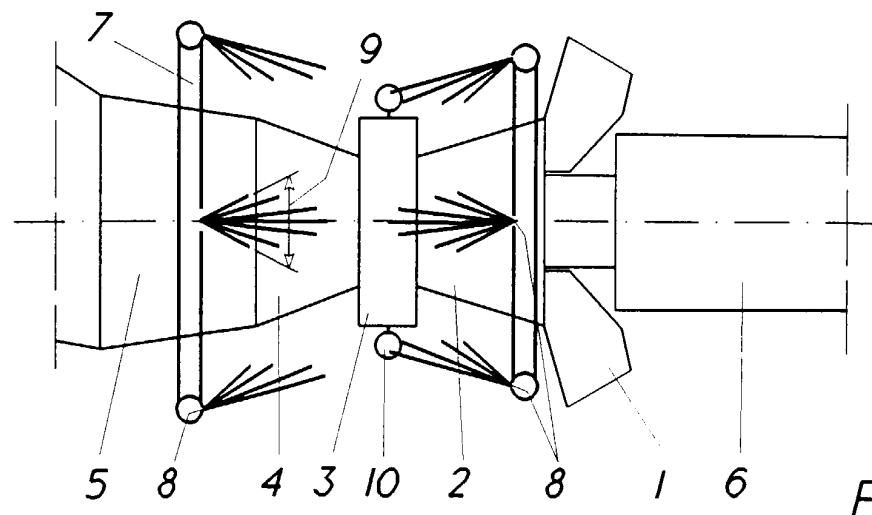
35

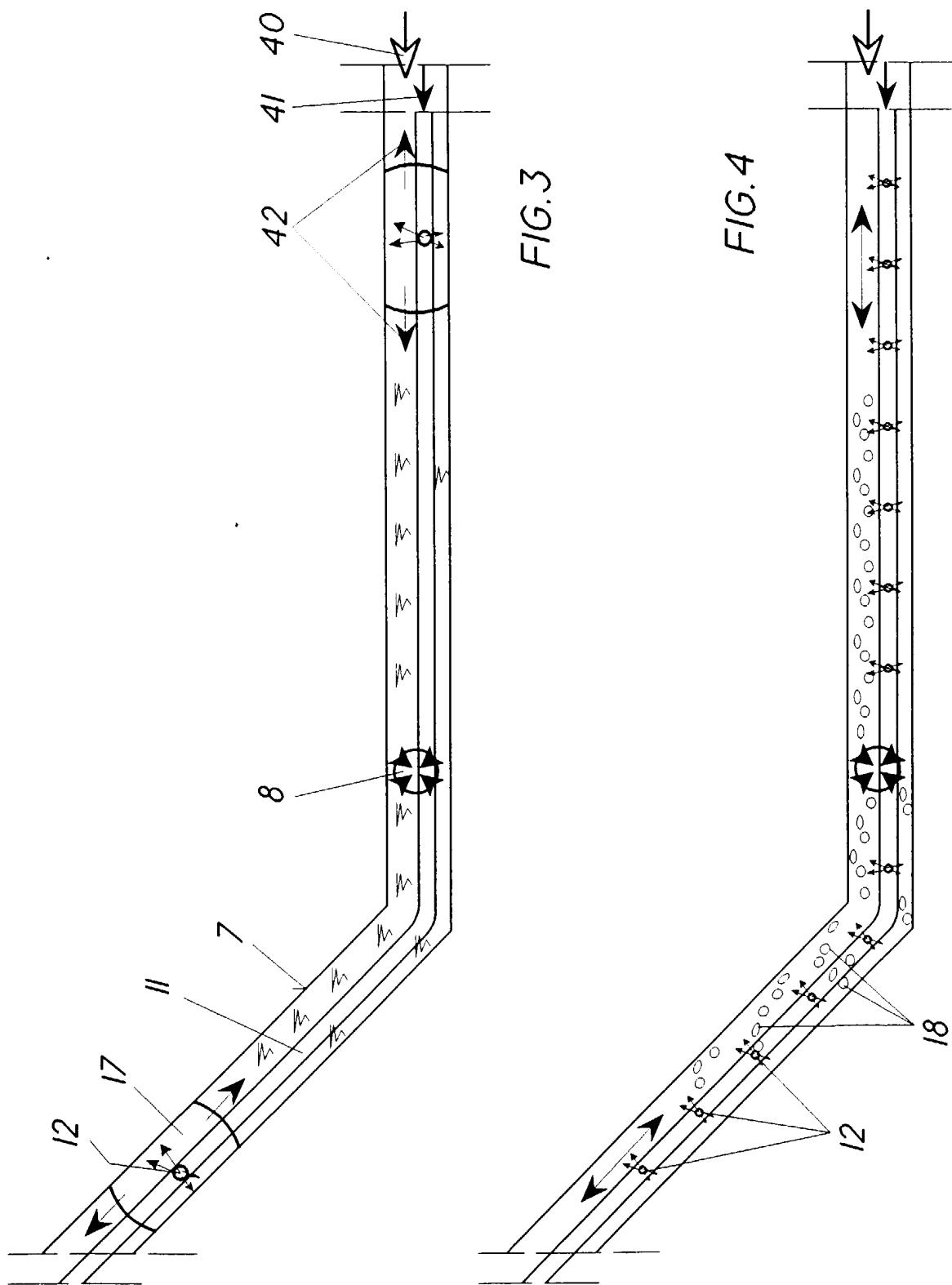
40

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 0756

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 4 951 754 A (SOLHEIM ODD) 28. August 1990 (1990-08-28) * Spalte 2, Zeile 44 – Zeile 58; Abbildung 1 *	1, 6	A62C35/58
D, A	DE 295 10 982 U (BROEMME ALBRECHT DIPL ING) 21. September 1995 (1995-09-21) * Abbildung 3 *	1	
D, A	US 5 799 735 A (SUNDHOLM GOERAN) 1. September 1998 (1998-09-01) * Abbildung 1 *	1	
A	US 2 125 057 A (J.C. WOOD) 26. Juli 1938 (1938-07-26) * Abbildung 1 *	1	
A	DE 43 35 827 A (SIEMENS AG) 27. April 1995 (1995-04-27) * Abbildungen 1,2 *	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)</div> <div style="text-align: center;">A62C</div>
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abgeschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	26. Mai 2000	Joosting, T	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 99 81 0756

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentsdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

26-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentsdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4951754	A	28-08-1990	KEINE		
DE 29510982	U	21-09-1995	AU WO	3564095 A 9702863 A	10-02-1997 30-01-1997
US 5799735	A	01-09-1998	FI AU AU AU AU CN CN DE EP EP FI WO WO JP JP NO NO US	941975 A, B, 684017 B, 2260095 A 684018 B 2260195 A 1145590 A 1145591 A 69515168 D 0755286 A 0755287 A 963850 A 9528204 A 9528205 A 9511922 T 9511923 T 964356 A 964357 A 5845713 A	15-10-1995 27-11-1997 10-11-1995 27-11-1997 10-11-1995 19-03-1997 19-03-1997 30-03-2000 29-01-1997 29-01-1997 26-09-1996 26-10-1995 26-10-1995 02-12-1997 02-12-1997 14-10-1996 14-10-1996 08-12-1998
US 2125057	A	26-07-1938	KEINE		
DE 4335827	A	27-04-1995	KEINE		