



(11) **EP 1 842 931 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2007 Patentblatt 2007/41

(51) Int Cl.:
C21D 1/767 ^(2006.01) **C21D 9/00** ^(2006.01)
F27D 7/02 ^(2006.01) **F27B 9/30** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006603.0**

(22) Anmeldetag: **29.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **04.04.2006 DE 102006015739**
27.07.2006 EP 06015702

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **Mahlo, Thomas**
82538 Geretsried (DE)
• **Waning, Gerd**
32107 Bad Salzufen (DE)

(74) Vertreter: **Gellner, Bernd**
Patente und Marken
Dr.-Carl-von-Linde-Strasse 6-14
82049 Pullach (DE)

(54) **Verfahren zur Wärmebehandlung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Werkstücken in einem Wärmebehandlungsofen, wobei die Behandlungsatmosphäre in dem Wärmebehandlungsofen umgewälzt wird. Erfindungsgemäß wird ein Treibgas so in den Wärmebehandlungsofen

eingedüst, dass die Behandlungsatmosphäre im Wesentlichen durch das eingedüste Treibgas umgewälzt wird.

EP 1 842 931 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Werkstücken in einem Wärmebehandlungsofen, wobei ein Treibgas mittels mindestens einer Treibdüse direkt in den Wärmebehandlungsofen eingedüst wird und die Behandlungsatmosphäre in dem Wärmebehandlungsofen umgewälzt wird.

[0002] In vielen Wärmebehandlungsofen wird die Behandlungsatmosphäre mit Ventilatoren umgewälzt, um die Homogenität der Atmosphäre innerhalb der Ofenanlage zu verbessern. Desweiteren soll dadurch ein rascherer Stoffaustausch zwischen der Ofenatmosphäre und dem Wärmebehandlungsgut erreicht werden. Ohne Umwälzung der Behandlungsatmosphäre würden sich große Inhomogenitäten in der Behandlungsatmosphäre einstellen.

[0003] Betrieb, Wartung und Instandhaltung dieser Ventilatorensysteme verursachen beim Betreiber der Ofenanlage oftmals erhebliche Kosten. Auch können durch Unwuchten an den Ventilatoren in dem Wärmebehandlungsofen Vibrationen hervorgerufen werden, die die Ofenkonstruktion, beispielsweise Muffeln, Retorten, Heizelemente oder die Ausmauerung, schädigen können.

[0004] Aus der EP 0 355 520 B1 ist ein Durchlaufofen bekannt, bei dem durch Einblasen des Behandlungsgases in die Kühlstrecke des Durchlaufofens eine definierte Gasströmung in oder gegen die Durchlaufrichtung des Behandlungsgutes, d.h. parallel zur Längsrichtung des Ofens, erzeugt wird. Die Gasströmung wird dabei vorzugsweise so ausgerichtet, dass das Vordringen von Falschluf an kritische Stellen möglichst verhindert wird.

[0005] Durch diese bekannte Verfahrensweise wird zwar eine Hauptströmungsrichtung im Ofen hervorgerufen, allerdings keine Umwälzung der Atmosphäre in sich. Das heißt, die Homogenität der Atmosphäre im Ofeninneren wird nicht erhöht. Im Gegenteil, die Gasströmung erzeugt im Ofen gezielt ein Konzentrationsgefälle.

[0006] Aufgabe vorliegender Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Wärmebehandlung aufzuzeigen, welches die mit der Umwälzung der Behandlungsatmosphäre durch Ventilatoren verbundenen Probleme möglichst vermeidet.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, wobei die Werkstücke bei einer Temperatur von mehr als 600 °C, bevorzugt mehr als 750 °C, in der Behandlungsatmosphäre wärmebehandelt werden und dass das Treibgas so in den Wärmebehandlungsofen eingedüst wird, dass die Behandlungsatmosphäre im Wesentlichen durch das eingedüste Treibgas umgewälzt wird und Inhomogenitäten in der Behandlungsatmosphäre verringert werden, und dass in dem Wärmebehandlungsofen keine Vorrichtungen zur Führung der Behandlungsatmosphäre zu der Treibdüse vorgesehen sind.

[0008] In der EP 0 355 520 B1 wird, wie eingangs beschrieben, vorgeschlagen, die Wärmeübertragung in der

Kühlstrecke eines Durchlaufofens dadurch zu verbessern, dass in der Kühlstrecke durch Einblasen eines Behandlungsgases eine gerichtete Gasströmung erzeugt wird. Dabei werden die Werkstücke beispielsweise von Temperaturen um etwa 300 °C auf etwa 100 °C abgekühlt. Bei Temperaturen unter 600 °C überwiegt bei der Wärmeübertragung der konvektive Anteil. Durch die in der EP 0 355 520 B1 vorgeschlagene Verfahrensführung wird die Konvektion verstärkt und so eine verbesserte Abkühlung erreicht.

[0009] Die vorliegende Erfindung ist dagegen auf die Wärmebehandlung von Werkstücken bei Temperaturen oberhalb von 600 °C, bevorzugt oberhalb 750 °C, gerichtet. In diesen Temperaturbereichen erfolgt die Wärmeübertragung im Wesentlichen durch Strahlung. Die Konvektion trägt nur unwesentlich zur Verbesserung der eigentlichen Wärmeübertragung bei.

[0010] Unter Wärmeübertragungsgesichtspunkten ist daher eine verstärkte Umwälzung der Behandlungsatmosphäre nicht erforderlich. Der Erfindung liegt nun die Erkenntnis zugrunde, dass unter dem Aspekt der Stoffübertragung - also der thermochemischen Interaktion zwischen der Behandlungsatmosphäre und den Werkstücken - eine Umwälzung der Behandlungsatmosphäre dagegen durchaus Vorteile bringt.

[0011] Mittels Hochgeschwindigkeitseindüsung eines Treibgases kann eine intensive Umwälzung der Behandlungsatmosphäre und eine verbesserte Vermischung aller Komponenten der Behandlungsatmosphäre erzielt werden. Die verschiedenen reaktionsbereiten Medien in der Behandlungsatmosphäre können so schneller ihre Reaktionspartner finden und die Wärmebehandlung läuft schneller und gleichmäßiger ab. Durch die erfindungsgemäße Erhöhung der Geschwindigkeit der Behandlungsatmosphäre an der Werkstückoberfläche wird die Intensität des Stoffaustausches verstärkt.

[0012] Erfindungsgemäß wird in den Wärmebehandlungsofen Treibgas eingestrahlt. Die Einstrahlorte und die Einstrahlrichtungen der verschiedenen Treibgasstrahlen werden so gewählt, dass eine möglichst gute Umwälzung der Behandlungsatmosphäre in dem Wärmebehandlungsofen stattfindet. Bei geeigneter Anordnung der für die Einstrahlung des Treibgases vorgesehenen Treibgasdüsen kann auf zusätzliche Maßnahmen zur Umwälzung der Behandlungsatmosphäre im Wesentlichen verzichtet werden.

[0013] Das Treibgas wird erfindungsgemäß direkt in den Wärmebehandlungsofen eingedüst. Die Treibdüse zur Einspeisung des Treibgases sind in den Seitenwänden oder im Dach bzw. der Decke des Wärmebehandlungsofens angeordnet und das Treibgas wird direkt in das Ofeninnere eingestrahlt. Die Austrittsöffnung der Treibdüse endet direkt im Wärmebehandlungsofen. Zur Umrüstung eines bestehenden Ofens sind nur die Treibdüsen an geeigneten Stellen in den Wänden bzw. der Decke des Ofens anzubringen und mit dem Treibgas zu beaufschlagen.

[0014] Im Ofeninneren sind keine Einbauten oder Vor-

richtungen zur Zwangsführung der Behandlungsatmosphäre in Richtung der Treibdüse(n) vorgesehen. Insbesondere wird das Treibgas nicht in Rohre oder Rohrstücke eingedüst, in denen ein Unterdruck erzeugt werden soll, um nach dem Wasserstrahlpumpen-Prinzip Behandlungsatmosphäre in die Rohrstücke einzusaugen und dadurch eine Umwälzung der Behandlungsatmosphäre zu erzielen.

[0015] Im Rahmen der Erfindung wurde erkannt, dass durch Eindüsung des Treibgases mit hoher Geschwindigkeit ein Strömungsprofil erzeugt werden kann, welches große Mengen an Behandlungsatmosphäre ansaugt, mitreißt und umwälzt. Es ist daher erfindungsgemäß nicht notwendig, aufwändige Installationen in dem Wärmebehandlungssofen vorzusehen. Bereits bestehende Wärmebehandlungsöfen können daher auf einfache Weise auf das erfindungsgemäße Verfahren umgestellt werden.

[0016] Vorzugsweise wird die Atmosphäre in dem Wärmebehandlungssofen nur durch das eingedüste Treibgas umgewälzt. Auf Ventilatoren, wie sie bisher zu diesem Zweck eingesetzt werden, kann verzichtet werden. Die Erfindung stellt damit einen weitgehend wartungsfreien Ersatz für die bisher üblichen Ventilatorsysteme dar. Die Wartungs- und Instandhaltungskosten können wesentlich abgesenkt werden.

[0017] Von Vorteil wird das Treibgas im Wesentlichen quer zur Längsrichtung des Wärmebehandlungssofens eingedüst. Das eingangs erwähnte Verfahren gemäß der EP 0 355 520 B1 ist nur in der Kühlzone des Durchlaufsofens, dagegen nicht im eigentlichen Ofenraum anwendbar. Die Kühlzone ist relativ lang, hat aber nur eine sehr geringe Querausdehnung, so dass eine Längsströmung gut erzeugt werden kann. Der Ofen- oder Behandlungsraum, in dem die eigentliche Wärmebehandlung stattfindet, ist dagegen wesentlich höher und besitzt zahlreiche Einbauten. Zudem hat die Atmosphäre im Behandlungsraum eine andere Zusammensetzung, insbesondere eine höhere Viskosität. Aufgrund dieser Faktoren wäre es nur schwer möglich, mit dem Verfahren gemäß der EP 0 355 520 B1 im Behandlungsraum eine definierte Längsströmung hervorzurufen. Eine Umwälzung der Atmosphäre und Verringerung bzw. Beseitigung von Inhomogenitäten in der Behandlungsatmosphäre wird durch die in diesem Dokument vorgeschlagene Ausrichtung der Gasströmung ohnehin nicht erreicht.

[0018] Von Vorteil wird daher das Treibgas quer zur Ofenlängsrichtung, d.h. bei einem Durchlaufsofen quer zur Durchlaufrichtung der zu behandelnden Werkstücke, eingedüst. Bevorzugt beträgt der Winkel zwischen der Eindüsrichtung des Treibgases und der Ofenlängsrichtung mehr als 45°, besonders bevorzugt mehr als 60°, ganz besonders bevorzugt mehr als 80°. Auf diese Weise werden Atmosphärenumwälzungen hervorgerufen, die sich nicht über den gesamten Innenraum des Wärmebehandlungssofens erstrecken, sondern auf bestimmte Teilbereiche beschränkt sind. In diesen Teilbereichen wird eine weitgehend homogene Atmosphäre erzeugt und,

aufgrund der Umwälzung, die Wechselwirkung zwischen dem Behandlungsgut und der Atmosphäre verstärkt.

[0019] Es hat sich gezeigt, dass auch bei Winkeln zwischen 15 und 40°, bevorzugt zwischen 20 und 35°, besonders bevorzugt zwischen 25 und 30°, bei geeigneter Anordnung der Treibdüsen eine gute Umwälzung der Ofenatmosphäre erzielt werden kann.

[0020] Von Vorteil wird das Treibgas mit hoher Geschwindigkeit, bevorzugt mit einer Geschwindigkeit von mehr als 50 m/s, besonders bevorzugt mehr als Schallgeschwindigkeit, in den Wärmebehandlungssofen eingedüst. Durch die hohe Austrittsgeschwindigkeit des Treibgases wird die die Treibgasdüse und den Treibgasstrahl umgebende Atmosphäre mitgerissen und die gewünschte verstärkte Umwälzung und damit Beseitigung von Inhomogenitäten in der Behandlungsatmosphäre erzielt.

[0021] Vorzugsweise wird die Treibdüse so ausgelegt, dass das Verhältnis von eingedüster Treibgasmenge zu mitgerissener Gasmenge möglichst groß wird, vorzugsweise zwischen 1 zu 10 und 1 zu 60 liegt. Besonders bevorzugt wird das Treibgas so in den Wärmebehandlungssofen eingedüst, dass das Verhältnis der Volumina von umgewälzter Behandlungsatmosphäre zu eingebrachtem Treibgas größer als 20, besonders bevorzugt größer als 25 ist. So lassen sich beispielsweise bei einem Rollenherdsofen mittels nur vier erfindungsgemäßen Treibdüsen, die jeweils 10 Nm³/h Treibgas beaufschlagt werden, mehr als 1000 m³/h Behandlungsatmosphäre umwälzen.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Treibgas mit einem Druck zwischen 2 und 20 bar, bevorzugt zwischen 2 und 10 bar in den Wärmebehandlungssofen eingedüst. Es hat sich gezeigt, dass durch die Wahl hoher Drücke ebenfalls eine gleichmäßigere Verteilung der Behandlungsatmosphäre erreicht wird.

[0023] Ebenso hat sich eine gepulste Einbringung des Treibgases bewährt.

[0024] Als Treibgas wird von Vorteil gasförmiger Stickstoff verwendet. Stickstoff hat den Vorteil, dass dieser in den meisten Behandlungsatmosphären ohnehin als inerter Bestandteil vorkommt oder zugeführt werden muss. Der in diesen Fällen kostenfrei vorliegende Stickstoffdruck wird zur Bewegung der Behandlungsatmosphäre genutzt.

[0025] Grundsätzlich ist es aber auch möglich, Luft als Treibgas einzudüsen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die eingedüste Luftmenge in einem sinnvollen Verhältnis zur Gesamtmenge an Schutzgas sowie den anderen zugeführten Medien, beispielsweise Kohlenwasserstoffen, steht.

[0026] Ein Wärmebehandlungssofen weist in der Regel verschiedene Ofenzonen auf, beispielsweise eine Einlaufzone, den eigentlichen Behandlungsraum, in dem das Behandlungsgut unter definierten Bedingungen einer definierten Atmosphäre ausgesetzt wird, und eine Kühl- und Auslaufzone. Die Erfindung eignet sich insbesondere, um die Atmosphäre im Behandlungsraum eines Wärmebehandlungssofens umzuwälzen.

[0027] Die Erfindung kann mit Vorteil in unterschiedlichsten Arten von Wärmebehandlungsöfen, insbesondere zur Wärmebehandlung von metallischen Werkstücken, eingesetzt werden. Vorzugsweiser Einsatzbereich ist die definierte thermochemische Interaktion zwischen der Ofenatmosphäre und den Werkstücken bzw. der Werkstückoberfläche bei Temperaturen oberhalb von 600 °C.

[0028] Der Einsatz der Erfindung in einem Rollenherdofen hat gezeigt, dass die zugeführten Reaktionsgase besser ausgenutzt werden und insbesondere bei einem Wechsel der Zusammensetzung der Behandlungsatmosphäre die Umstellung der Atmosphäre schneller erfolgt. Erfindungsgemäß werden höhere Kohlenstoffpegel erreicht, die Rußbildung, insbesondere der Rußanfall in Form von Rußflocken auf der Werkstückoberfläche, wird reduziert und die Kohlenstoffübertragung an der Werkstückoberfläche verbessert. Durch die stärkere Vermischung der Atmosphäre wird die Korrelation zwischen dem gemessenen Kohlenstoffpegel und der tatsächlichen Kohlungswirkung an den Werkstücken verbessert. Zudem hat sich gezeigt, dass Ziehmittelrückstände im vorderen Bereich des Rollenherdofens besser abbrennen.

[0029] Ferner wurden Versuche an einem Topfofen durchgeführt. Hierzu wurde eine Charge an Werkstücken zum Vergleich in einem Topfofen mit herkömmlichem Ventilator bei 930 °C, eine zweite Charge mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens mit Treibgaseindüsung behandelt. Der Topfofeninnenraum hatte eine Größe von etwa 900 mm Durchmesser und eine Höhe von 2000 mm. Die Treibdüsen wurden im oberen Bereich des Topfofens in Umfangsrichtung orientiert angeordnet und zur Horizontalen geneigt.

[0030] Der Vergleich der Versuche am Topfofen ergab, dass die Geschwindigkeit der Behandlungsatmosphäre bei Verwendung der erfindungsgemäßen Treibgasinjektion gleichmäßiger ist als bei Verwendung des Ventilators. Die Rußbildung wurde erfindungsgemäß wesentlich reduziert. Die Aufkohlung erfolgte gleichmäßiger.

[0031] Auch in Drehrohröfen bringt die Erfindung Vorteile. So konnte in Versuchen die Retortendrehzahl angehoben und die Dosiermenge pro Chargiervorgang erhöht werden, so dass der Durchsatz durch den Drehrohröfen gesteigert werden konnte. Das Verfahren ist einfach zu implementieren, so dass bestehende Öfen schnell umgerüstet werden können.

[0032] Vorzugsweise werden die Treibgasdüsen so angeordnet, dass sich die von diesen ausgestoßenen Treibgasstrahlen gegenseitig so beeinflussen, dass die Atmosphäre möglichst gut umgewälzt wird.

[0033] Es hat sich weiter als günstig erwiesen, zusätzlich einen Kohlenwasserstoffträger, bevorzugt in flüssiger Form, in den Wärmebehandlungsöfen einzudüsen. Der Kohlenwasserstoffträger kann gemeinsam mit dem Trägergas eingedüst oder über separate Düsen zugeführt werden.

[0034] Vorzugsweise wird der Kohlenwasserstoffträger unter hohem Druck von mehr als 50 bar, bevorzugt mehr als 100 bar, in den Wärmebehandlungsöfen eingedüst. Aufgrund des hohen Drucks zerstäubt der Kohlenwasserstoffträger nach dem Eindüsen und wird in der Ofenatmosphäre fein verteilt. Durch die verbesserte Vermischung des Kohlenwasserstoffträgers mit der Atmosphäre wird die Rußbildung deutlich verringert.

[0035] Das Eindüsen des Kohlenwasserstoffträgers unter hohem Druck erlaubt es, flüssigphasige atmosphärenbildende Kohlenwasserstoffe einzusetzen. Hierbei sind insbesondere hohe Drücke von mehr als 200 bar und/oder ein gepulstes Einbringen von Vorteil. Durch beide Maßnahmen wird eine verbesserte Impulswirkung auf die umgebende Atmosphäre erreicht. Die Erfindung ermöglicht damit auch den Einsatz von höherwertigen Kohlenwasserstoffen.

[0036] Insbesondere gasförmige Kohlenwasserstoffträger werden dem Wärmebehandlungsöfen unter niedrigem Druck zugeführt und mittels eines Treibgases im Ofenraum verteilt. Hierzu wird der Kohlenwasserstoffträger so im Einsaugbereich einer Treibgasdüse zugeführt, dass dieser von dem unter hohem Druck und mit hoher Geschwindigkeit eingedüsten Treibgas mitgerissen und verwirbelt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmebehandlung von Werkstücken in einem Wärmebehandlungsöfen, wobei ein Treibgas mittels mindestens einer Treibdüse direkt in den Wärmebehandlungsöfen eingedüst wird und die Behandlungsatmosphäre in dem Wärmebehandlungsöfen umgewälzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstücke bei einer Temperatur von mehr als 600 °C, bevorzugt mehr als 750 °C, in der Behandlungsatmosphäre wärmebehandelt werden und dass das Treibgas so in den Wärmebehandlungsöfen eingedüst wird, dass die Behandlungsatmosphäre im Wesentlichen durch das eingedüste Treibgas umgewälzt wird und Inhomogenitäten in der Behandlungsatmosphäre verringert werden, und dass in dem Wärmebehandlungsöfen keine Vorrichtungen zur Führung der Behandlungsatmosphäre zu der Treibdüse vorgesehen sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behandlungsatmosphäre nur durch das eingedüste Treibgas umgewälzt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Treibgas im Wesentlichen quer zur Längsrichtung des Wärmebehandlungsöfens eingedüst wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Treibgas mit ei-

ner Geschwindigkeit von mehr als 50 m/s, bevorzugt mehr als Schallgeschwindigkeit, in den Wärmebehandlungsöfen eingedüst wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Treibgas mit einem Druck zwischen 2 und 20 bar, vorzugsweise zwischen 2 und 10 bar, in den Wärmebehandlungsöfen eingedüst wird. 5
- 10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Treibgas gepulst in den Wärmebehandlungsöfen eingedüst wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Stickstoff als Treibgas in den Wärmebehandlungsöfen eingedüst wird. 15
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich ein Kohlenwasserstoffträger, bevorzugt in gasförmiger oder flüssiger Form, in den Wärmebehandlungsöfen eingedüst wird. 20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Treibgas so in den Wärmebehandlungsöfen eingedüst wird, dass das Verhältnis der Volumina von umgewälzter Behandlungsatmosphäre zu eingebrachtem Treibgas größer als 10, bevorzugt größer als 20, besonders bevorzugt größer als 25 ist. 25
30
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstücke in einem Rollenherdofen wärmebehandelt werden. 35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 6603

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 354 827 A (KISSEL ROLAND R) 19. Oktober 1982 (1982-10-19) * das ganze Dokument *	1-3	INV. C21D1/767 C21D9/00 F27D7/02 F27B9/30
X	US 4 191 525 A (SALLMAN, CHARLES M) 4. März 1980 (1980-03-04) * Spalte 1, Zeile 43 - Zeile 55 * * Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 39; Abbildung *	1,2,5,7,8	
A	-----	3,4,6	
X	US 5 795 146 A (ORBECK ET AL) 18. August 1998 (1998-08-18) * Spalte 1, Zeile 43 - Zeile 56 * * Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 60 * * Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 48; Abbildung *	1,2,7	
X	EP 1 004 837 A (PLANA QUEROL, JOAQUIN) 31. Mai 2000 (2000-05-31) * Absatz [0020]; Anspruch 1; Abbildungen 2,3 *	1-3	
D,A	EP 0 355 520 A (LINDE AKTIENGESELLSCHAFT) 28. Februar 1990 (1990-02-28) * Spalte 4, Zeile 46 - Zeile 50; Abbildungen 3,4 *	1,2,5,7	
A	EP 0 075 438 A (BOC LIMITED) 30. März 1983 (1983-03-30) * Seite 14, Absatz 3 * * Seite 15, Absatz 2 - Seite 16, Absatz 1; Abbildung 1 *	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Mai 2007	Prüfer Lilimpakis, Emmanuel
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 00 6603

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.

24-05-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4354827	A	19-10-1982	KEINE		
US 4191525	A	04-03-1980	KEINE		
US 5795146	A	18-08-1998	KEINE		
EP 1004837	A	31-05-2000	AU	3710599 A	29-11-1999
			ES	1040244 U1	16-03-1999
			WO	9958918 A1	18-11-1999
EP 0355520	A	28-02-1990	DE	3828134 A1	22-02-1990
			ZA	8906284 A	25-04-1990
EP 0075438	A	30-03-1983	AU	556896 B2	27-11-1986
			AU	8850882 A	31-03-1983
			DE	3277843 D1	28-01-1988
			ES	8403163 A1	01-06-1984
			ES	8407573 A1	16-12-1984
			GB	2108156 A	11-05-1983
			JP	1127618 A	19-05-1989
			JP	1906862 C	24-02-1995
			JP	6017501 B	09-03-1994

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0355520 B1 [0004] [0008] [0008] [0017] [0017]