(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 607 829 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(51) Int Cl.:
F28B 3/04 *(2006.01)* ***F28C 3/08*** *(2006.01)*
F28F 13/08 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11195676.9**

(22) Anmeldetag: **23.12.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **IS Saveenergy AG**
8309 Nürensdorf (CH)

(72) Erfinder:
- **Baumgartner, Marco**
  8332 Russikon (CH)
- **Stahel, Roger**
  8413 Neftenbach (CH)

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(54) **Verbesserter Abgaskondensator und Kühlkammer**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlkammer für Abgaskondensatoren, einen Abgaskondensator sowie ein Verfahren zum Gewinnen von Wärme mittels Abgaskondensation. Gezeigt wird eine Kühlkammer für Abgaskondensatoren. Die Kühlkammer umfasst eine Kammer (2, 2') mit einem im wesentlichen rechteckigen Profil, welches eine Profilquerschnittsfläche (A, A', A") definiert. Die Profilquerschnittsfläche (A, A', A") nimmt entlang einer Ausdehnung (X) der Kammer (2, 2') stetig ab. Die Kühlkammer umfasst zudem mindestens eine Prozesswasserverrohrung (3) mit je einer Vielzahl an Düsen (4), welche sich über die oben genannte Ausdehnung (X) erstrecken. Die Kühlkammer umfasst zudem mindestens eine erste Öffnung (10) als Einlass in die Kammer und mindestens eine zweite Öffnung (11) als Auslass aus der Kammer.

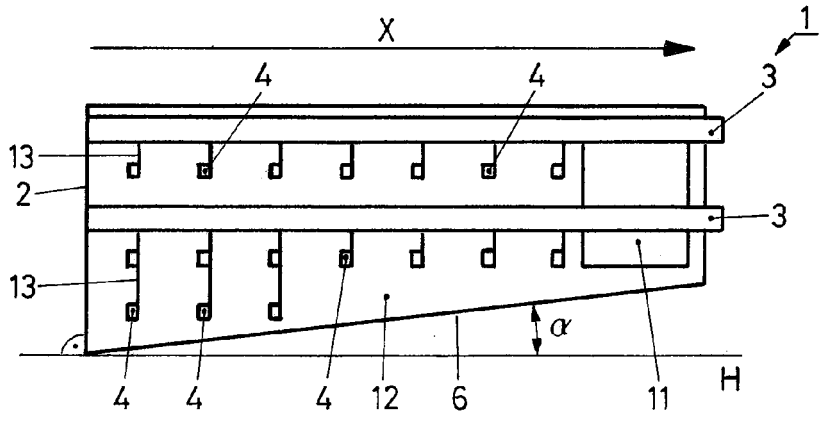


FIG.1

EP 2 607 829 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlkammer für Abgaskondensatoren, einen Abgaskondensator sowie ein Verfahren zum Gewinnen von Wärme mittels Abgaskondensation gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Bei der Abgaskondensation wird Prozesswasser, das sogenannte Kondensat, zu kleinen Wassertropfen zerstäubt und in ein Abgas eingedüst. Zwischen den Wassertropfen und dem Abgas findet eine Wärmeübertragung statt. Die Wassertropfen erwärmen sich, das Abgas kühlt aus. Die erwärmten Wassertropfen werden gesammelt und in einen Sammelbehälter geleitet. Aus diesem Sammelbehälter wird das Prozesswasser über einen Wärmetauscher geführt, wobei die ausgekoppelte Wärme dem Wärmebezüger zugeführt wird. Anschliessend kann das erneut ausgekühlte Prozesswasser wieder in das Abgas eingedüst werden. Dies ist der grundlegendste Funktionsmechanismus einer Abgaskondensationsanlage.

[0003] Für die Wirtschaftlichkeit einer Abgaskondensationsanlage sind zwei Kostenfaktoren entscheidend.

[0004] Die Herstellungskosten werden hauptsächlich durch die Ausführung und Ausgestaltung der Kühlkammer bestimmt.

[0005] Die Betriebskosten setzen sich durch den elektrischen Bedarf von Ventilatoren und/oder Prozesswasserpumpen, sowie allfälligen Wartungskosten zusammen. Daneben ist auch die Effizienz der Wärmeauskopplung entscheidend.

[0006] EP 1 027 133 B1 zeigt eine Abgaskondensationsanlage. Dieses Dokument zeigt eine U-förmige Kühlkammer, die einstückig aus einem Rohr mit dem gleichen Durchmesser auf seiner gesamten Länge gefertigt wird. Dieser Aufbau, insbesondere die Fertigung des Rohrstücks, ist vergleichsweise aufwändig und teuer.

[0007] Es ist somit eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kühlkammer, einen Abgaskondensator sowie ein Verfahren zur Gewinnung von Wärme aus Abgasen bereitzustellen, welches effizient ist und kostengünstig hergestellt werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wurde durch den kennzeichnenden Teil der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0009] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Kühlkammer für Abgaskondensatoren. Die Kühlkammer umfasst eine Kammer mit einem im Wesentlichen rechteckigen Profil. Die Kammer weist eine Profilquerschnittsfläche auf, die entlang einer Ausdehnung der Kammer stetig abnimmt. Dies kann beispielsweise so ausgestaltet sein, dass der Querschnitt der Kammer entlang der obigen Ausdehnung im Wesentlichen rechteckig ist, aber horizontal zur besagten Ausdehnung, d.h. in einem rechten Winkel zum oben genannten rechtekkigen Querschnittsprofil, ein im Wesentlichen rechtwinkliges Trapez ist. Die Kühlkammer weist zudem mindestens eine Prozesswasserverrohrung mit je einer Vielzahl an Düsen auf. Die Düsen erstrecken sich über die oben genannte Ausdehnung. Dies kann z.B. so ausgestaltet sein, dass eine Prozesswasserverrohrung sich parallel zur oben genannten Ausdehnung in die Kammer erstreckt und von dieser Prozesswasserverrohrung eine Vielzahl von Düsen abstehen, respektive als Öffnungen an der Prozesswasserverrohrung selbst angebracht sind. Die Kühlkammer weist zudem mindestens eine erste Öffnung als Einlass in die Kammer auf. Weiterhin weist die Kühlkammer mindestens eine zweite Öffnung als Auslass aus der Kammer auf.

[0010] Im Sinne der vorliegenden Anmeldung sei als "im Wesentlichen" zu verstehen, dass durch technische Fertigung bedingte Toleranz zulässige Abweichung ist. Insbesondere ist eine Abweichung von $\pm$ 5% eine zulässige Abweichung.

[0011] Im Sinne der vorliegenden Erfindung sei Abgas als im wesentlichen mit Wassergehalt versehenen Abluft oder Gas zu verstehen.In einer besonderen Ausführungsform ist die Kühlkammer im Wesentlichen als ein rechtwinkliger trapezoider Körper ausgestaltet.

[0012] In einer besonderen Ausführungsform umfasst die Kühlkammer eine Bodenfläche. Diese Bodenfläche ist derart ausgestaltet, dass die oben genannte Profilquerschnittsfläche entlang der Ausdehnung der Kammer stetig abnimmt.

[0013] In einer besonderen Ausführungsform ist die Bodenfläche bezüglich einer Horizontalen schräg angeordnet. Bevorzugt weist die Bodenfläche eine Neigung von mehr als 1°, bevorzugt mehr oder gleich 5°, bevorzugt weniger als 25° bezüglich der Horizontalen auf.

[0014] Sinngemäss sei als Horizontale in der vorliegenden Erfindung eine Tangentiale zu einem im Wesentlichen ebenen Boden zu verstehen, d.h. beispielsweise eine Parallele zur Auflagefläche der betreffenden Vorrichtung.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Profilquerschnittsfläche bei der mindestens einen ersten Öffnung als Einlass in die Kammer am grössten.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Profilquerschnittsfläche bei der mindestens einen zweiten Öffnung als Auslass aus der Kammer am kleinsten.

[0017] In einer besonderen Ausführungsform sind die mindestens eine Prozesswasserverrohrung und die Düsen so ausgestaltet, dass sie die gesamte Kammer im Innern mit Prozesswasser bedienen können.

[0018] In einer besonderen Ausführungsform umfassen die Düsen Zerstäuber.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erstrecken sich zwei bis vier Prozesswasserverrohrungen über die oben genannte Ausdehnung. Bevorzugt weisen die Prozesswasserverrohrungen 12-50 Düsen auf je Rohr, welche besonders bevorzugt durch Lanzen von der Prozesswasserversorgung abstehen.

[0020] Mit dem erfindungsgemässen Aufbau der Kühlkammer kann somit eine kostengünstige und effiziente Abgaskondensationsanlage betrieben werden. Die Vorteile der erfindungsgemässen Kühlkammer sind neben

den vergleichsweise günstigen Herstellungskosten eine erhöhte Effizienz des Kondensationsschrittes. Ohne an diese Theorie gebunden zu sein, wird folgender Ablauf angenommen: Beim Eintritt in die Kühlkammer hat das Abgas das verhältnismässig grösste Volumen. Im Verlauf der Kammer kühlt das Abgas aus. Mit abnehmender Temperatur nimmt das Abgasvolumen ab. Somit kompensiert der verhältnismässig grösste Profilquerschnitt das grösste Abgasvolumen beim Kondensatoreintritt. Es ergibt sich eine konstante und moderate Gasgeschwindigkeit, die zu einem idealen Wärmeübergang zwischen dem Abgas und dem zerstäubten Prozesswasser führt. Die moderaten Geschwindigkeiten verhindern zudem das Mitreissen von Wassertropfen im Abgas.

[0021] Ein weiterer Vorteil ist, dass sich Feststoffe auf einer schräge Bodenplatte nicht festsetzen können. Die erfindungsgemässe Kühlkammer weist somit selbstreinigende Eigenschaften auf.

[0022] Es versteht sich von selbst, dass alle obigen Ausführungsformen in beliebiger Kombination in einer erfindungsgemässen Kühlkammer implementiert sein können, solange dies sinnvoll ist.

[0023] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft einen Abgaskondensator. Der Abgaskondensator umfasst mindestens eine Kühlkammer wie oben geschildert. Zudem weist der Abgaskondensator mindestens einen Prozesswassertank und mindestens einen Wärmetauscher auf. In einer besonderen Ausführungsform handelt es sich dabei um einen Plattenwärmetauscher.

[0024] Plattenwärmetauscher, die für diese Anwendung geeignet sind, sind dem Fachmann bekannt. Bei Plattenwärmetauschern werden in Platten alternierend z.B. das wärmegebende und das wärmenehmende Medium aneinander vorbeigeführt. Dadurch findet die Wärmeübergabe statt.

[0025] In einer besonderen Ausführungsform umfasst der Abgaskondensator zwei der besagten Kühlkammern.

[0026] Die beiden Kammern können beispielsweise durch eine Öffnung miteinander verbunden sein. Bevorzugt sind die Kammern über eine Öffnung auf einer Seitenwand miteinander verbunden, d.h. entlang einer Fläche, welche rechtwinklig zu besagten Profilquerschnittsflächen ist. Vorzugsweise befindet sich die Öffnung im hinteren Teil der Kühlkammer, d.h. am Teil mit der vergleichsweise kleinsten Profilquerschnittsfläche. Somit würde ein erfindungsgemässer Abgaskondensator eine erste Kühlkammer umfassen, welche eine erste Öffnung als Einlass umfasst sowie eine zweite Öffnung als Auslass umfasst, und wobei eine Profilquerschnittsfläche dieser ersten Kammer entlang einer Ausdehnung derart abnimmt, dass sie bei der mindestens einen ersten Öffnung als Einlass am grössten ist und bei der mindestens einen zweiten Öffnung als Auslass am geringsten ist. Der Abgaskondensator würde eine zweite Kühlkammer umfassen, welche eine mindestens eine erste Öffnung als Einlass in die Kammer und eine mindestens zweite Öffnung als Auslass aus der Kammer umfassen würde, welche bei der mindestens einen ersten Öffnung als Einlass die vergleichsweise kleinste Profilquerschnittsfläche und bei der mindestens einen zweiten Öffnung als Auslass die vergleichsweise grösste Profilquerschnittsfläche aufweisen würde. In dieser Ausgestaltung wäre die Öffnung als Auslass der ersten Kühlkammer gleichzeitig die Öffnung als Einlass der zweiten Kühlkammer. In beiden Kühlkammern würde sich im vorliegenden Beispiel eine Prozesswasserverrohrung mit einer Vielzahl an Düsen erstrecken.

[0027] In einer besonderen Ausführungsform sind zwei Kühlkammern seriell nacheinander angeordnet. Insbesondere ist eine erste Kammer mit einem im Wesentlichen rechteckigen Profil, welches eine Profilquerschnittsfläche definiert und wobei die Profilquerschnittsfläche entlang einer Ausdehnung der Kammer in Prozessrichtung stetig abnimmt, und eine zweite Kammer mit einem im Wesentlichen rechteckigen Profil, welches eine Profilquerschnittsfläche definiert und wobei die Profilquerschnittsfläche entlang einer Ausdehnung der Kammer in Prozessrichtung stetig zunimmt, im Abgaskondensator seriell nacheinander angeordnet.

[0028] In einer besonderen Ausführungsform weist der Abgaskondensator ein Zwischenblech zwischen den beiden Kühlkammern auf. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform trennt ein Zwischenblech die beiden Kühlkammern voneinander. Das Zwischenblech kann integraler Bestandteil der Kammer sein.

[0029] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gewinnen von Wärme mittels Abgaskondensation. Das Verfahren umfasst den Schritt des Einleitens eines Abgases in eine erste Kühlkammer. Bevorzugt handelt es sich hierbei um eine Kühlkammer wie oben beschrieben. Das Volumen der Kühlkammer nimmt in einer Flussrichtung des Abgases ab. Anschliessend wird das Abgas in eine zweite Kühlkammer eingeleitet, bevorzugt handelt es sich hier ebenfalls um eine Kühlkammer wie oben geschildert. Das Volumen der zweiten Kühlkammer nimmt in Flussrichtung des Abgases zu. Beim Volumen der Kühlkammer sei hierbei das Innenvolumen der Kühlkammer gemeint.

[0030] Das Verfahren weist zudem den Schritt des Zerstäubens von Prozesswasser in den Kühlkammern auf. Kondensiertes Prozesswasser wird gesammelt und über mindestens einen Wärmetauscher umgeleitet, vorzugsweise über zwei Wärmetauscher in Serie. In einer besonderen Ausführungsform wird das Prozesswasser über einen zweistufigen Wärmetauscher geleitet.

[0031] In einer besonderen Ausführungsform wird das kondensierte Prozesswasser in einem Prozesswassertank gesammelt.

[0032] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird das Abgas über ein Leitblech in die erste Kühlkammer eingeleitet.

[0033] Mittels des Leitbleches beim Abgaseintritt wird eine gleichmässigere Ausströmung des gesamten Querschnitts sichergestellt.

[0034] Durch die Form der zweiten Kühlkammer wird

ein gegenläufiger Effekt bewirkt. Die Gasgeschwindigkeit nimmt über den Kammerverlauf ab. Durch die abnehmende Gasgeschwindigkeit wird die reduzierte Temperaturdifferenz zwischen dem zerstäubten Prozesswasser und dem zunehmend abgekühlten Prozesswasser kompensiert. Durch die längere Verweilzeit findet ein konstanterer Wärmeübergang statt.

[0035] Alle oben genannten Ausführungsbeispiele können in beliebiger Kombination zueinander implementiert werden, sofern dies technisch sinnvoll ist.

[0036] Im Folgenden wird die Erfindung anhand konkreter Ausführungsbeispiele und Zeichnungen näher erläutert, ohne jedoch auf diese eingeschränkt zu sein.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Längsquerschnitt (in Richtung der Ausdehnung) einer erfindungsgemässen Kühlkammer.

Fig. 2 zeigt schematisch einen Profilquerschnitt von zwei nebeneinander gelagerten Kühlkammern.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemässen Abgaskondensators in Aufsicht.

Fig. 4 zeigt schematisch einen erfindungsgemässen Abgaskondensator im Längsquerschnitt.

Fig. 5 zeigt einen erfindungsgemässen Abgaskondensator schematisch in der Röntgendarstellung.

Fig. 6 zeigt einen erfindungsgemässen Abgaskondensator schematisch.

Fig. 7 zeigt schematisch eine erfindungsgemässe Kühlkammer mit besonderer Hervorhebung exemplarischer Profilquerschnittsflächen.

Fig. 8 zeigt schematisch den Prozessaufbau eines erfindungsgemässen Abgaskondensators.

[0037] Fig. 1 zeigt eine Kühlkammer 1, welche im Längsquerschnitt entlang der Ausdehnung X aufgeschnitten ist. Die Kühlkammer 1 umfasst eine Kammer 2, welche ein Innenvolumen 12 definiert. Das Innere der Kammer 2 wird von zwei Prozesswasserverrohrungen 3 durchzogen. Die Prozesswasserverrohrungen 3 sind mit einer Vielzahl von Düsen 4 ausgestattet, welche in der Lage sind, Prozesswasser fein zu zerstäuben. Die Düsen 4 sind mittels Lanzen 13 mit der Prozesswasserversorgung 3 verbunden. In dieser Längsquerschnittsansicht hat die Kammer 2 die Form eines rechtwinkligen Trapezes. Die Kammer 2 hat eine Bodenfläche 6, welche in einem spitzen Winkel zu einer gedachten Horizontalen H verläuft. Im vorliegenden Fall ist der Winkel α ein 5°-Winkel. Die Kammer 2 verfügt über eine Einlassöffnung (nicht gezeigt) an der breitesten Stelle. Eine Ausnehmung 11 bildet die zweite Öffnung 11 als Auslass aus der Kammer 2 und befindet sich an der dem Betrachter gegenüberliegenden Seitenwand an der vergleichsweise schmalen Stelle der Kammer 2.

[0038] Die Kammer 2 ist im vorliegenden Beispiel aus Chromstahl gefertigt. Vorzugsweise sind alle Bestandteile welche hohen Temperaturen ausgesetzt sind aus Chromstahl oder einem gleichwertigen Material. Auch Kunststoffe oder beschichtete Materialien und Kunststoff-Metall-Kompositionen wären geeignet. Vorzugsweise sind die Materialien gegen im Prozessraum enthaltenen chemischen Stoffen beständig. Die Düsen 4 die sich weiter entfernt von dem Einlass befinden können aus Kunststoff sein.

[0039] Fig. 2 zeigt zwei Kühlkammern 1,1' welche seriell hintereinander angeordnet sind. Die Kühlkammern 1,1' sind über ein Zwischenblech 14 miteinander verbunden und stehen über eine Öffnung miteinander in Fluidverbindung (nicht gezeigt). Diese Öffnung befindet sich am vergleichsweise schmalen Ende der Kühlkammern 1,1' wie in Fig. 1 bereits dargestellt. Die Kühlkammern 1,1' umfassen die Kammern 2,2', welche jeweils ein Innenvolumen 12 definieren. Dieses Innenvolumen 12,12' ist von Prozesswasserverrohrungen 3 durchzogen, welche eine Vielzahl von Düsen 4 umfassen. Im vorliegenden Beispiel umfasst jede Kühlkammer 1,1' vier Prozesswasserverrohrungen 3.

[0040] Fig. 3 zeigt einen erfindungsgemässen Abgaskondensator 20. Der Abgaskondensator 20 ist in Seitenansicht gezeigt. Erkennbar ist die Kühlkammer 1 mit einer schrägen Bodenfläche 6. Die Bodenfläche 6 weist eine Neigung α von 5° bezüglich einer Parallelen zur Horizontalen H auf. Im vorliegenden Beispiel bildet die Horizontale H die Auflagefläche, d.h. der Boden, auf dem der Abgaskondensator 20 ruht. Ebenfalls von aussen ersichtlich sind ein Prozesswassertank 23, eine Pumpe 21 und ein Wärmetauscher 22. Der Abgaskondensator 20 aus Fig. 3 ist in Fig. 4 in röntgenansicht gezeigt. Leitbleche 10 dienen dazu, dass Abgas gleichmässig in den Innenraum 12 der Kammer 2 aus Chromstahl zu leiten. Im Innenraum 12 der Kammer 2 wird Prozesswasser von Prozesswasserverrohrungen (nicht separat gezeigt) über Lanzen 13 und Düsen 4 (nicht separat gezeigt) zerstäubt. Kondensiertes Prozesswasser fliesst entlang der schrägen Bodenfläche 6 in einem Prozesswassertank 23. Eine Pumpe 21 befördert das Prozesswasser zum Plattenwärmetauscher 22.

[0041] In Fig. 5 ist der erfindungsgemässe Abgaskondensator 20 schematisch in Röntgenansicht gezeigt und dient der Illustration des Prozessablaufs. Abgas wird in eine erste Kühlkammer 1 in einer Flussrichtung V1, V2 eingeleitet. Das Abgas durchströmt die Kühlkammer 1 und wird mit zerstäubtem Prozesswasser in Kontakt gebracht. Das Volumen des Abgases nimmt durch die fortschreitende Wärmeabgabe an das Prozesswasser ab. Durch die Öffnung 11 als Auslass gelangt das Abgas von der ersten Kammer 1 in die zweite, im Wesentlichen gleich aufgebaute Kühlkammer 1'. Beim Abgaseintritt sorgt ein Leitblech 10 für eine gleichmässige Ausströmung des gesamten Querschnitts beim Eintritt. Die Gas-

geschwindigkeiten in Flussrichtung V1, V2 nehmen über den Kammerverlauf der zweiten Kühlkammer 1' ab. Dadurch wird selbst die reduzierte Temperaturdifferenz zwischen dem zerstäubten Prozesswasser und dem zunehmend abgekühlten Prozesswasser kompensiert. Durch die längere Verweilzeit wird eine konstantere Wärmeübertragung gewährleistet.

[0042] Fig. 6 zeigt den erfindungsgemässen Abgaskondensator 20 in schematischer isometrischer Aussenansicht.

[0043] Fig. 7 zeigt schematisch eine Kammer für die erfindungsgemässe Kühlkammer. Die Kammer 2 verfügt über eine Vielzahl von Profilquerschnittsflächen. Beispielhaft sind die Profilquerschnittflächen A, A', A" gezeigt. Die Profilquerschnittsflächen. A, A', A" nehmen in Richtung der Ausdehnung X in ihrer Fläche ab.

[0044] Die Profilquerschnittsfläche A ist grösser als die Profilquerschnittsfläche A', welche wiederum grösser ist als die Profilquerschnittsfläche A" .

[0045] In Figur 8 wird schematisch der Systemaufbau eines erfindungsgemässen Abgaskondensators 20 gezeigt. Im vorliegenden Beispiel ist der Abgaskondensator 20 mit zwei Kühlkammern 1,1' ausgestattet. Das Abgas durchströmt die Kühlkammern 1,1' in Pfeilrichtung in Fliessrichtung V1, V2. Eine Prozesswasserverrohrung 3 dringt mit Lanzen 13 in einen Innenraum der Kühlkammern 1,1' und zerstäubt Prozesswasser mittels der Düsen 4. Das Prozesswasser schlägt sich in den Kühlkammern 1,1' nieder und wird jeweils in einem individuellen Prozesswassertank 23,23' der jeweiligen Kühlkammer 1,1' gesammelt. Da das Abgas in die erste Kühlkammer 1 mit einer höheren Temperatur als in die zweite Kühlkammer 1' dringt, haben auch die beiden jeweiligen Prozesswassertanks 23,23' ein unterschiedliches Temperaturniveau, das heisst, der Prozesswassertank 23 der ersten Kühlkammer 1 hat ein höheres Temperaturniveau als der Prozesswassertank 23' der zweiten Kühlkammer 1'. Mittels Pumpen 21,21' wird das erwärmte Prozesswasser über einen Plattenwärmetauscher 22,22' für jede Kühlkammer 1,1' geführt. Im Plattenwärmetauscher 22,22' wird im Gegenstromverfahren die Wärme des Prozesswassers dem Wärmebezüger zugeführt. Der Gegenstrom verläuft in der Richtung T1, T2 wie dargestellt, wobei bei T1 der Eintritt Wärmebezüger stattfindet und bei T2 der Austritt Wärmebezüger. Abgekühltes Prozesswasser wird von den Wärmetauschern wieder durch die Prozesswasserverrohrung 3 den Kühlkammern 1,1' zugeführt.

Patentansprüche

1. Kühlkammer (1,1') für Abgaskondensatoren umfassend:

eine Kammer (2, 2') mit einem im Wesentlichen rechteckigen Profil welches eine Profilquerschnittsfläche (A, A', A") definiert und wobei die Profilquerschnittsfläche (A, A', A") entlang einer Ausdehnung (X) der Kammer (2,2') stetig abnimmt;
mindestens eine Prozesswasserverrohrung (3) mit je einer Vielzahl an Düsen (4) welche sich über die oben genannte Ausdehnung (X) erstrecken;
mindestens eine erste Öffnung (10) als Einlass in die Kammer;
mindestens eine zweite Öffnung (11) als Auslass aus der Kammer.

2. Kühlkammer(1,1') gemäss Anspruch 1, wobei die Kühlkammer (1,1') eine Bodenfläche (6) umfasst und besagte Bodenfläche (6) derart ausgestaltet ist, dass die Profilquerschnittsfläche (A, A', A") entlang der Ausdehnung (X) der Kammer (2,2') stetig abnimmt.

3. Kühlkammer (1,1') gemäss Anspruch 2, wobei die Bodenfläche (6) schräg bezüglich einer Horizontalen (H) angeordnet ist, insbesondere weist die Bodenfläche (6) eine Neigung von 5 Grad oder mehr bezüglich der Horizontalen (H) auf.

4. Kühlkammer (1,1') gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Profilquerschnittsfläche (A, A', A") bei der mindestens einen ersten Öffnung als Einlass in die Kammer (2,2') am grössten ist.

5. Kühlkammer (1,1') gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die eine Profilquerschnittsfläche (A, A', A") bei der mindestens einen zweiten Öffnung als Auslass in die Kammer (2, 2') am kleinsten ist.

6. Kühlkammer (1,1') gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die mindestens eine Prozesswasserverrohrung und die Düsen (4) so ausgestaltet sind, dass sie die gesamte Kammer (2,2') im Inneren mit Prozesswasser bedienen können.

7. Kühlkammer gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei sich zwei Prozesswasserverrohrungen (3) über die oben genannte Ausdehnung (X) erstrecken.

8. Abgaskondensator (20), umfassend
mindestens eine Kühlkammer (1,1') gemäss Anspruch 1,
mindestens einen Prozesswassertank (23),
mindestens einen Wärmetauscher (22), insbesondere einen Plattenwärmetauscher (22).

9. Abgaskondensator gemäss Anspruch 8, umfassend zwei der besagten Kühlkammern (1,1').

10. Abgaskondensator gemäss Anspruch 8 oder 9, wobei zwei Kühlkammern (1,1') seriell nacheinander angeordnet sind, insbesondere umfassend eine er-

ste Kammer (2) mit einem im Wesentlichen rechtekkigen Profil (5) welches eine Profilquerschnittsfläche (A, A', A") definiert und wobei die Profilquerschnittsfläche (A, A', A") entlang einer Ausdehnung (X) der Kammer (2) in Prozessrichtung stetig abnimmt und eine zweite Kammer (2') mit einem im Wesentlichen rechteckigen Profil (5) welches eine Profilquerschnittsfläche (A, A', A") definiert und wobei die Profilquerschnittsfläche (A, A', A") entlang einer Ausdehnung (X) der besagten zweiten Kammer (2') in Prozessrichtung stetig zunimmt.

11. Abgaskondensator gemäss einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei ein Zwischenblech (7) zwischen den beiden Kühlkammern (1) angeordnet ist, insbesondere ein Leitblech (7) die beiden Kühlkammern (1) voneinander trennt.

12. Verfahren zum gewinnen von Wärme mittels Abgaskondensation, umfassend die Schritte:

einleiten eines Abgases in eine erste Kühlkammer (1), insbesondere eine Kühlkammer (1) gemäss Anspruch 1, wobei das Volumen der Kühlkammer (1) in einer Flussrichtung (V_1, V_2) des Abgases abnimmt;
anschliessend einleiten des Abgases in eine zweite Kühlkammer (1), insbesondere eine Kühlkammer (1) gemäss Anspruch 1, wobei das Volumen der Kühlkammer (1) in Flussrichtung (V_1, V_2) des Abgases zunimmt;
zerstäuben von Prozesswasser in den Kühlkammern (1); sammeln von kondensiertem Prozesswassers;
umleiten des kondensierten Prozesswassers über mindestens einen Wärmetauscher 22.

13. Verfahren gemäss Anspruch 12, wobei das kondensierte Prozesswasser in einem Prozesswassertank 23 gesammelt wird.

14. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei das Abgas über ein Leitblech (10) in die erste Kühlkammer (1) eingeleitet wird.

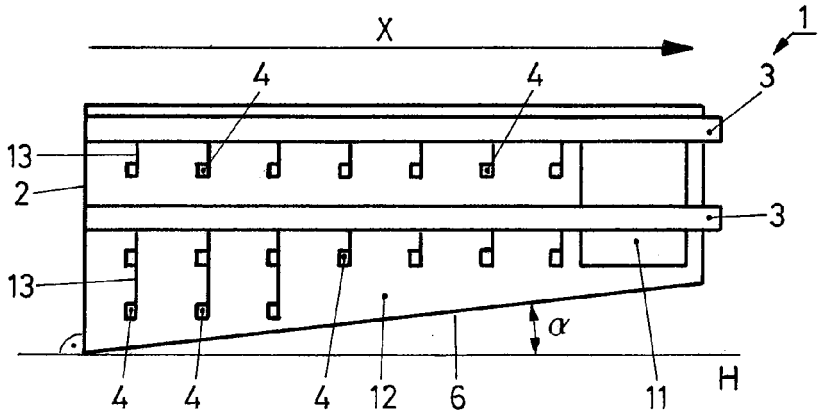


FIG.1

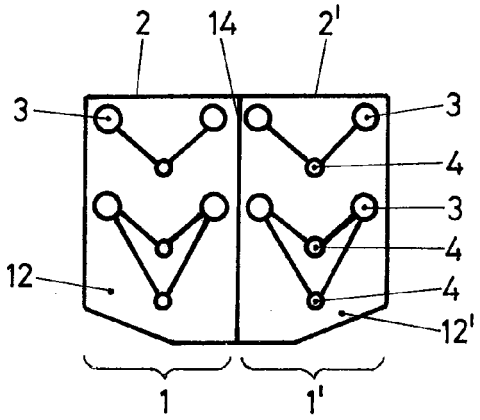


FIG.2

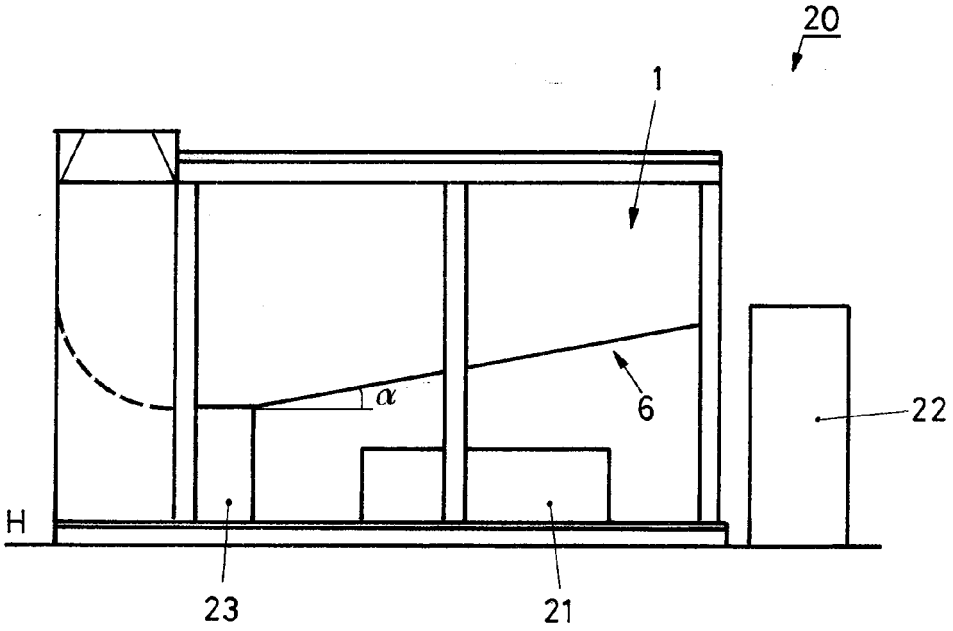


FIG.3

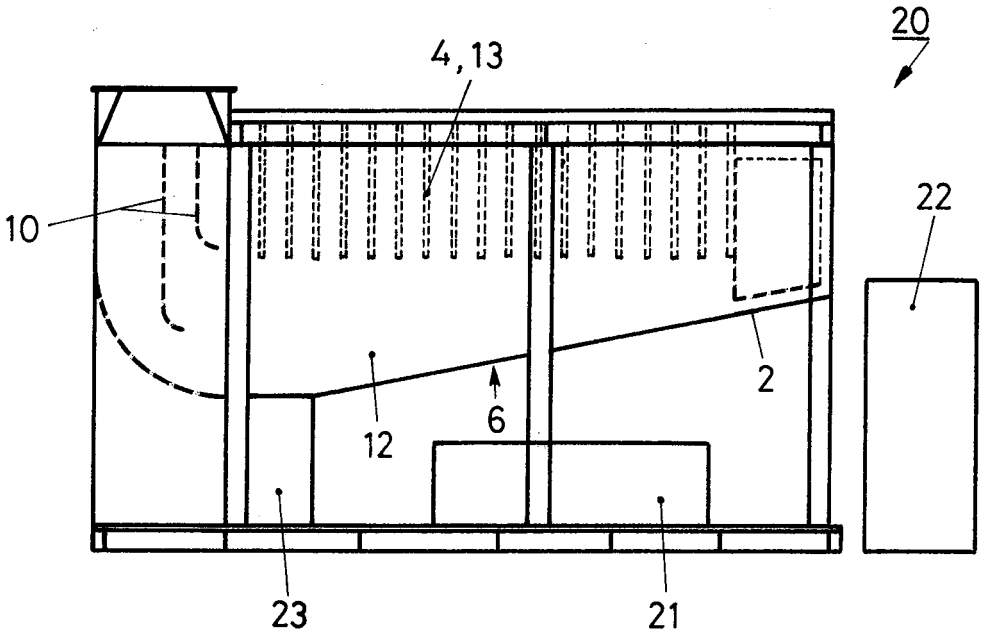


FIG.4

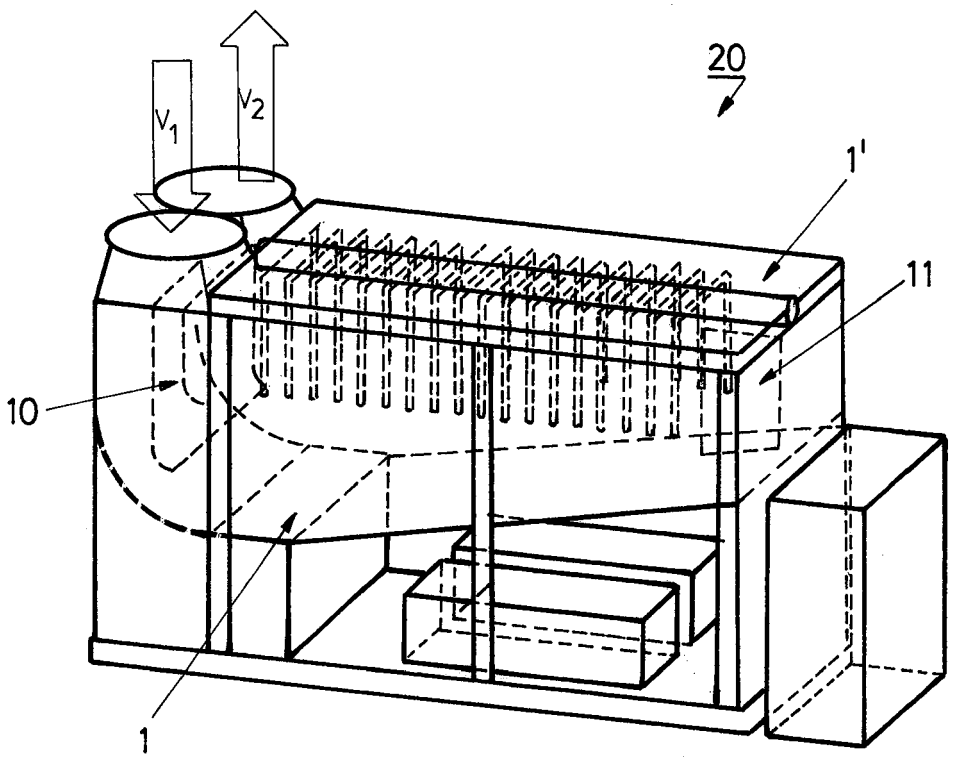


FIG.5

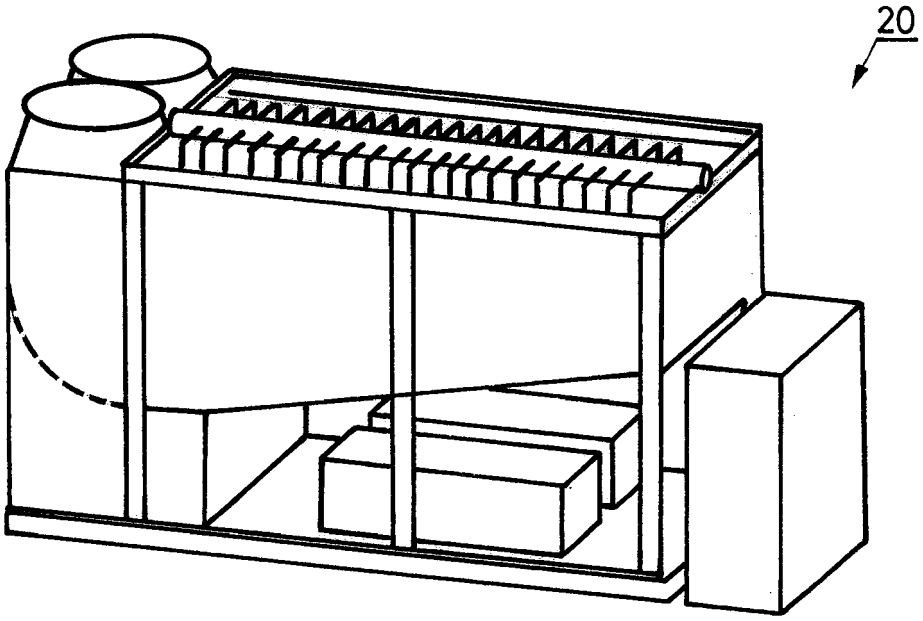


FIG. 6

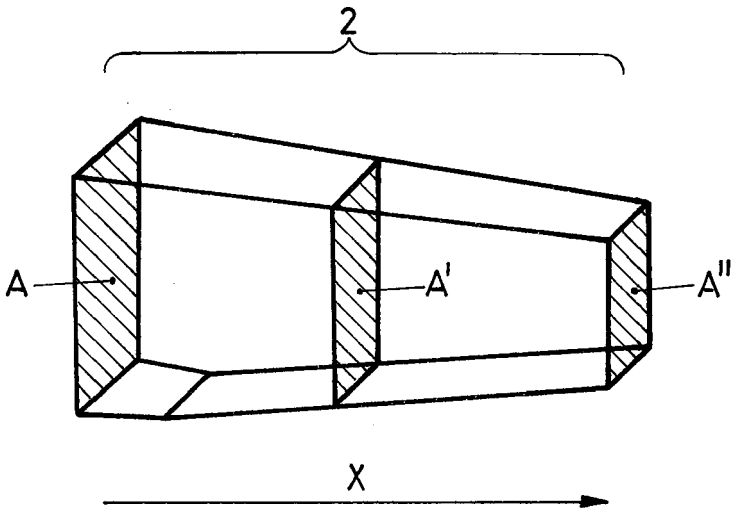


FIG. 7

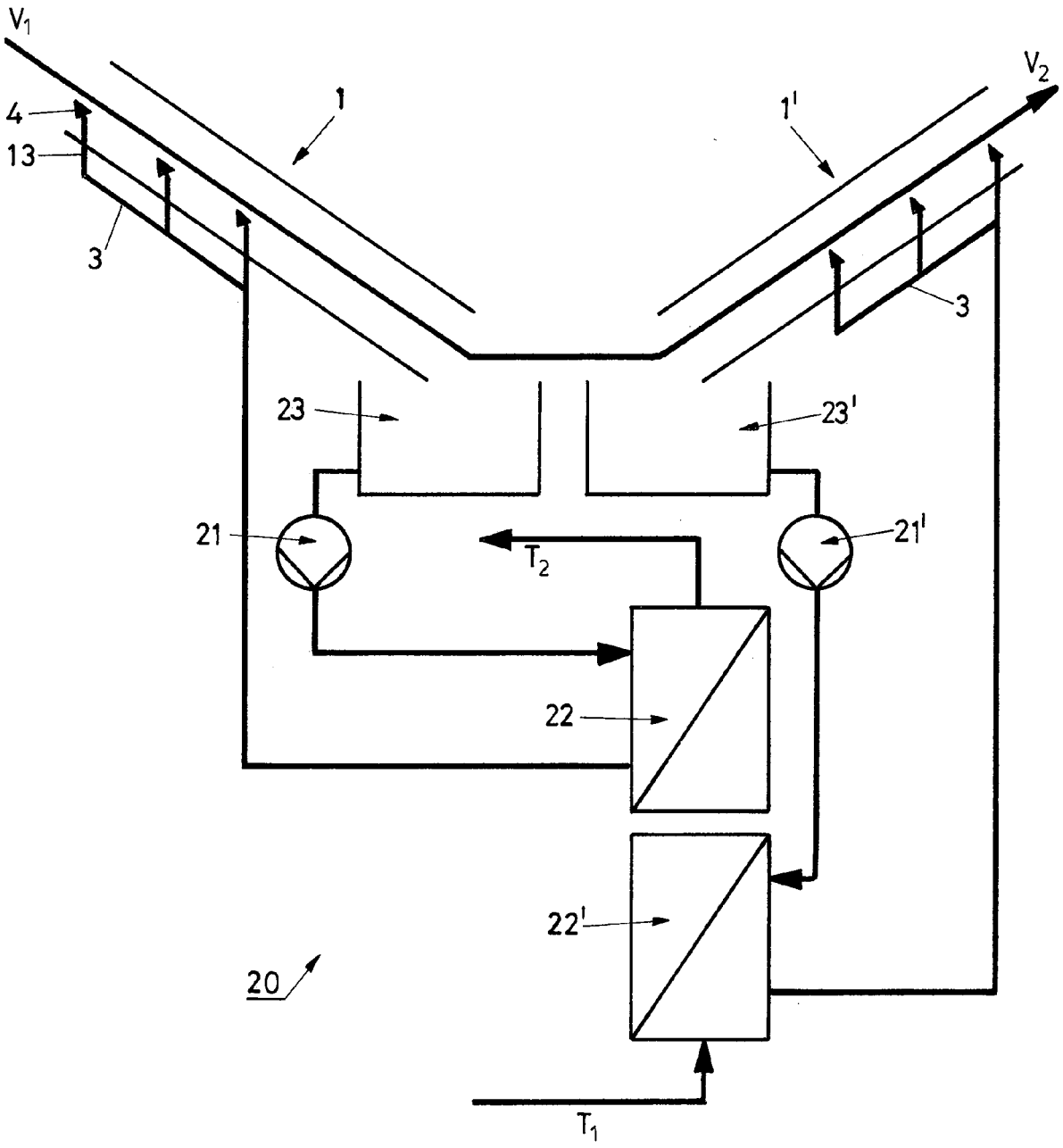


FIG.8

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 19 5676

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 99/17862 A1 (GRANSTRAND LENNART [SE]) 15. April 1999 (1999-04-15) * Zusammenfassung * -----	1-14	INV. F28B3/04 F28C3/08 F28F13/08
A	DE 34 31 835 A1 (OTTO & CO GMBH DR C [DE]) 6. März 1986 (1986-03-06) * Zusammenfassung * -----	1-14	
A	DE 23 49 283 A1 (STRAKATA JOSEF) 28. August 1975 (1975-08-28) * Abbildungen 1,2 * -----	1-14	
A	DE 34 41 144 A1 (SAVIC SERGIJE) 15. Mai 1986 (1986-05-15) * Abbildung 1 * -----	1-14	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F28B
F28C
F28F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	20. April 2012	Mellado Ramirez, 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 : nichtschriftliche 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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 11 19 5676

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.

20-04-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9917862 A1	15-04-1999	AT 293490 T	15-05-2005
		AU 9290698 A	27-04-1999
		DE 69829870 D1	25-05-2005
		DE 69829870 T2	09-03-2006
		EP 1027133 A1	16-08-2000
		SE 514866 C2	07-05-2001
		SE 9703426 A	24-03-1999
		WO 9917862 A1	15-04-1999
DE 3431835 A1	06-03-1986	KEINE	
DE 2349283 A1	28-08-1975	KEINE	
DE 3441144 A1	15-05-1986	KEINE	

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 1027133 B1 **[0006]**