



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(51) Int Cl.7: **F23H 3/02, F23H 17/12**

(21) Anmeldenummer: **02008673.2**

(22) Anmeldetag: **17.04.2002**

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

• **Rudolph, Abby**
41564 Kaarst (DE)

(74) Vertreter: **Heim, Hans-Karl, Dipl.-Ing. et al**
Weber & Heim
Patentanwälte
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(71) Anmelder: **Seghers Keppel Technology Group**
2830 Willebroek (BE)

(72) Erfinder:
 • **Kümmel, Joachim**
41464 Neuss (DE)

(54) **Verfahren zur Kühlung von Roststäben für Verbrennungsroste, Roststab und Verfahren zur Herstellung eines Roststabes**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kühlung von Roststäben für Verbrennungsroste, insbesondere für Vorschub- und Schürroste, sowie einen Roststab, insbesondere für derartige Verbrennungsroste und ein Verfahren zur Herstellung des Roststabes.

Um eine besonders effiziente Kühlung von Roststäben zu ermöglichen und einen Roststab mit einer besonders großen Korrosionsbeständigkeit bei niedrigen

Fertigungs- und Betriebskosten zu schaffen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, horizontal geteilte Roststäbe vorzusehen und mit Ausnehmungen, beispielsweise Rillen, in den Anlageflächen zur wärmeleitenden Aufnahme von Kühlrohren zu versehen. Die horizontal geteilten Roststäbe weisen eine untere und obere Rostplatte auf, welche nach Einlegen des Kühlrohres in die Rillen zusammengepresst und miteinander verbunden werden (Figur 1).

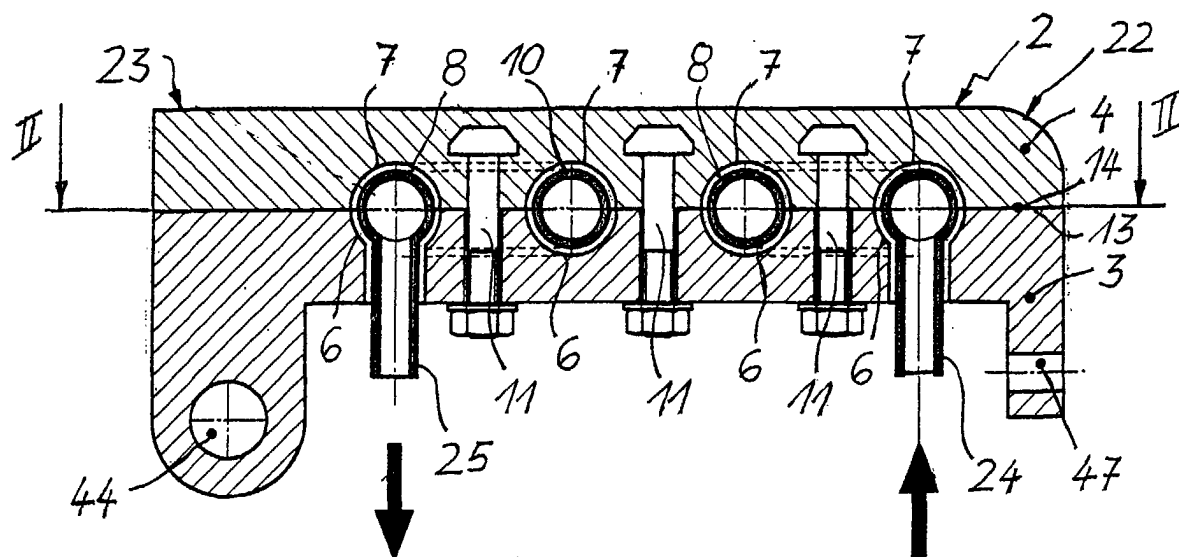


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kühlung von Roststäben für Verbrennungsroste, insbesondere für Vorschub- und Schürroste, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, einen Roststab für Verbrennungsroste, insbesondere Vorschub- und Schürroste, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7 und ein Verfahren zur Herstellung eines Roststabes gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 25.

[0002] Es ist bekannt, die Verbrennung von Haus- und Gewerbemüll sowie von Biomassen auf Verbrennungsrosten durchzuführen, welche als Schubverbrennungsroste ausgebildet sind. Die Schubverbrennungsroste können als Vorschubroste oder Rückschubroste ausgebildet sein und weisen starre und bewegliche Rostelemente, welche Schürhübe ausführen und das Brenngut als brennende Schicht weiter transportieren, auf.

[0003] In Figur 7 ist ein Vorschubrost 30 gemäß dem Stand der Technik stark schematisiert dargestellt. Der Vorschubrost 30 besteht aus dachziegelartig übereinander angeordneten und relativ zueinander bewegbaren Roststufen 31, welche in der Regel aus mehreren nebeneinander liegenden Rostelementen oder Roststäben 31, 32 bestehen. Dabei wechseln starre Roststäbe 32 mit beweglichen Roststäben 33 ab. Figur 8 zeigt den Vorschubrost 30 mit den in Vorschubstellung befindlichen, beweglichen Roststäben 33.

[0004] Zur Verbrennung wird der Brennstoff 34, insbesondere Haus- und Gewerbemüll sowie Biomassen, über einen Beschickungsbereich 35 auf die starren Roststufen 31 aufgebracht und durch die beweglichen Roststäbe 32 stufenweise als brennende Schicht 36 weiter transportiert und verbrannt. Die Asche fällt in einen Schlackenfallschacht 37. Ein Feuerraum 38 wird in der Regel aus wassergekühlten Rohrwänden 39 einer Dampfkesselanlage gebildet.

[0005] Die Roststäbe bestehen in der Regel aus einem hochlegierten Material, beispielsweise Chromstahl-Guss, um eine hohe Verschleißfestigkeit und Hitzebeständigkeit zu gewährleisten. Bei der Verbrennung hochkaloriger Rückstände, welche relativ hohe Konzentrationen an Korrosionsprodukten wie Chlor, Schwefel und dergleichen enthalten können, korrodieren die Roststäbe lokal und/oder temporär bis zur Unbrauchbarkeit des Rostbelages. Die Temperaturgrenze für chlorinduzierte Korrosionen kann bis auf unter 300 °C sinken, d.h. bis auf einen Wert, der bei Roststäben in der Regel erreicht wird. Zur Vermeidung dieser korrosiven Temperaturgrenze und zur Verringerung der Wärmebelastung ist es bekannt, Roststäbe einzusetzen, welche mit Hilfe eines Kühlmittels, beispielsweise Wasser, gekühlt werden.

[0006] In Figur 9 ist ein mit Kühlwasser gekühlter Roststab 40 im Längsschnitt dargestellt. Der gusseiserne, hohle Roststab 40 weist einen Hohlraum 41 auf, welcher von Kühlwasser durchflossen wird. An der Unter-

seite des Roststabes 40 sind ein Eintrittsstutzen 42 und ein Austrittsstutzen 43 für das Kühlwasser angeordnet. Der Roststab 40 ist mit Hilfe eines Bolzens 44 beweglich gelagert.

[0007] Es hat sich gezeigt, dass konstruktionsbedingt in den Hohlräumen derartiger Roststäbe keine ausreichende Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittels erzielt werden kann und dass es zu einer Dampfblasenbildung in sogenannten Totecken oder Toträumen kommt. Die Folgen sind lokale Korrosionen, Wasserleklagen und dadurch bedingte Anlagenstillstände.

[0008] Außerdem sind die bekannten gusseisernen, hohlen Roststäbe für höhere Drücke nicht geeignet. Der maximale Einsatzbereich liegt bei Drücken von etwa 3 bis 4 bar und damit bei maximalen Wassertemperaturen von 110 +/- 10°C, um Wasserschläge bei Erreichen der Siedetemperatur zu vermeiden.

[0009] Wassergekühlte Roststäbe mit einem Hohlraum und Schikanen in dem Hohlraum sowie einem Zu- und Ablauf nahe dem Roststabfuss sind aus der EP 0 621 449 A1 bekannt.

[0010] In der EP 0 811 803 A2 ist ein Rost mit Rostelementen und Flüssigkeitskühlung bekannt, welche dreiteilig ausgebildet sind und aus einem mittleren Hauptteil mit geradlinigen Bohrungen für die Kühlflüssigkeit und beidseitigen Seitenteilen mit Umlenkungen für die Kühlflüssigkeit bestehen. Nach der DE 196 22 424 C2 sollen die geradlinigen Bohrungen bzw. Kanalabschnitte einen engen Querschnitt von 20 bis 500 mm² aufweisen, um den Wärmeübergang zwischen Kühlmittel und Rostelement zu verbessern.

[0011] Der in der DE 196 50 742 C1 beschriebene wassergekühlte Verbrennungsrost weist in jedem Roststab einen mäanderförmigen Kanal auf, dessen längsorientierten Kanalabschnitte parallel zur Schubrichtung angeordnet sind. Mehrere Roststäbe bilden jeweils einen Roststabblock, und die Kühlkanäle sind über Verbindungsstücke, welche einen Verbindungskanal aufweisen, und endseitig über Ein- und Auslaßstücke mit der Kühlwasserzu- bzw. -abführung verbunden.

[0012] Diese bekannten Roststäbe weisen nicht die erforderliche Korrosionsbeständigkeit auf und erfordern eine relativ aufwändige Fertigung.

[0013] Bekannt sind außerdem Roststäbe für Verbrennungsroste, welche eingegossene Kühlrohre für ein Kühlmittel aufweisen. Figur 10 zeigt einen Längsschnitt und Figur 11 eine Draufsicht eines derartigen Roststabes 45. Das Kühlwasser wird dem eingegossenen Kühlrohr 46 wiederum über einen Eintrittsstutzen 42 zugeführt und über einen Austrittsstutzen 43 an der Unterseite des Roststabes 45 abgeführt. Kopfseitig sind in dem Roststab 45 Düsen 47 für Verbrennungsluft ausgebildet, so dass diese auf die Rostfläche geleitet wird. Für identische Merkmale wurden die gleichen Bezugszeichen wie in Figur 9 verwendet.

[0014] Eingegossene Rohre als Kühlkanäle weisen auch die Roststufen des in der DE 196 48 128 A1 beschriebenen Rostes auf. Die Rohre sind im Wesentli-

chen quer zur Längsrichtung des Rostes und mäanderförmig angeordnet. Die Rohrteilung ist der thermischen Belastung angepasst, wobei die Rohrteilung insbesondere am Roststabfuß größer als am Roststabkopf ist und der Abstand der parallelen, quer zur Rostlängsrichtung angeordneten Rohrabschnitte im Kopfbereich am geringsten ist.

[0015] Die schlangenförmig oder mäanderförmig ausgebildeten, eingegossenen Kühlrohre haben den Vorteil, dass keine Totecken in dem Kühlwasserdurchlauf entstehen und eine dampfblasenfreie Kühlwasserströmung gesichert ist. Eine Einleitung der Roststabwärme in das Kühlwasser erfordert jedoch zwingend eine luftspaltfreie Verbindung des Roststabmaterials mit den eingegossenen Kühlrohren. Bei der Herstellung der Roststäbe muss deshalb die Gießtemperatur so hoch gewählt werden, dass die Oberfläche der Kühlrohre aufschmilzt und mit dem Material des Roststabes verschweißt. Der gießtechnische Herstellungsprozess der Roststäbe mit eingegossenen Kühlrohren ist zudem aufwändig. Außerdem kommt es immer wieder vor, dass die Schmelztemperatur des Gusseisens, insbesondere im Bereich des Rohrscheitels des Kühlrohres, zu hoch ist und der überhitzte Rohrscheitel einbricht. In dem Kühlrohr werden die bekannten und nicht detektierbaren Gusszapfen gebildet, welche zu einer Strömungsbehinderung des Kühlmittels führen. Die Folgen sind Strömungsinstabilitäten und Wasserschläge sowie eine partiell unzureichende Kühlung, eine Überhitzung der Roststäbe, abgerissene Kühlwasser-Verbindungs-schläuche, Anlagenstillstand und relativ hohe Reparaturaufwendungen.

[0016] Ein weiterer Nachteil der bekannten Roststäbe sind die verfahrensbedingten, geringen Roststabbreiten von etwa 240 bis 400 mm. Für einen Verbrennungsrost mit einer Breite von beispielsweise 5 m ist es deshalb notwendig, für jede Roststufe etwa 12 bis 20 Roststäbe mit Hilfe von Rohrverschraubungen zu verbinden.

[0017] Darüber hinaus ist in Längsrichtung des Verbrennungsrostes bei jeder zweiten beweglichen Roststufe eine flexible Verbindung erforderlich. Bei einer Rostgröße von z.B. 9 m² bedeutet dies, dass ca. 60 bis 90 flexible und störanfällige Verbindungen unterhalb des Rostbelages vorgesehen werden müssen.

[0018] Sowohl die Anordnung als auch die Zahl dieser Verbindungen bewirken im Zusammenhang mit den unterschiedlichen wasserseitigen Widerständen in den Roststäben die bekannten Strömungsinstabilitäten, welche partielle Dampfbildungen generieren, in deren Folge Dampfwasserschläge und Schäden am Rostbelag und an den Verbindungselementen der Kühlwasserversorgung auftreten können.

[0019] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zur Kühlung von Roststäben für Verbrennungsroste, insbesondere für Vorschub- und Schürroste, sowie einen Roststab für Verbrennungsroste und ein Verfahren zu dessen Herstellung zu schaffen, welche eine besonders effiziente Kühlung ermöglichen, so-

wie geringe Kosten für die Herstellung, den Betrieb und Instandhaltung erfordern und eine außerordentlich geringe Störanfälligkeit und eine hohe Lebensdauer aufweisen.

5 **[0020]** Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe in Bezug auf das Verfahren zur Kühlung von Roststäben durch die Merkmale des Anspruchs 1, in Bezug auf den Roststab für Verbrennungsroste durch die Merkmale des Anspruchs 7 und in Bezug auf die Herstellung eines
10 derartigen Roststabes durch die Merkmale des Anspruchs 25 gelöst. Zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen und in der Figurenbeschreibung enthalten.

[0021] Ein Grundgedanke der Erfindung kann darin
15 gesehen werden, eine besonders effiziente und wirkungsvolle Kühlung der Roststäbe durch Kühlrohre zu erreichen, welche in Ausnehmungen, insbesondere in Rillen, von horizontal geteilten Roststäben wärmeleitend angeordnet werden.

20 **[0022]** Indem erfindungsgemäß die Roststäbe horizontal geteilt werden und eine untere Rostplatte und eine obere Rostplatte vorgesehen ist, besteht die vorteilhafte Möglichkeit, die Ausnehmungen bzw. Rillen zur Aufnahme der Kühlrohre in die Herstellung der unteren
25 und oberen Rostplatte zu integrieren und beispielsweise einzugießen oder einzufräsen. Nach Einlegen der Kühlrohre in die Rillen, insbesondere der unteren Rostplatte, wird die obere Rostplatte aufgelegt. Mit Hilfe von Befestigungselementen, insbesondere Schrauben,
30 werden beide Rostplatten zusammengepresst und miteinander verbunden, so dass die Kühlrohre wärmeleitend angeordnet sind.

[0023] Für eine effiziente Kühlung der Roststäbe ist es vorteilhaft, dass in die Rillen der unteren und oberen
35 Rostplatte, welche vorteilhafterweise spiegelsymmetrische ausgebildet sind und sich zu einem Querschnitt entsprechend den verwendeten Kühlrohren ergänzen, besonders dünnwandige und verformbare Kühlrohre eingelegt werden können. Wenn diese passgenau an
40 den Rillenwandungen der unteren und oberen Rostplatten anliegen, wird eine besonders gute Wärmeleitung der Roststabwärme in das Kühlmittel, beispielsweise Kühlwasser, erzielt.

[0024] Aufgrund der horizontal geteilten Roststäbe besteht des Weiteren die vorteilhafte Möglichkeit, die
45 obere Rostplatte aus einem hochlegierten Gussmaterial herzustellen, während die untere Rostplatte aus einem unlegierten und preisgünstigeren Grauguss bestehen kann. Mit Hilfe von plan geschliffenen Anlagenflächen der unteren und oberen Rostplatte wird eine gute Wärmeleitung auch über die untere Rostplatte in das Kühlrohr und eine außerordentlich effiziente Kühlwirkung
50 durch die erfindungsgemäße Kühlrohr-Rostplatten-Klemmverbindung erreicht.

55 **[0025]** In aller Regel werden die Kühlrohre einen kreisrunden Querschnitt aufweisen und die Ausnehmung in der unteren und oberen Rostplatte als sich ergänzende Halbrillen ausgebildet sein. Es besteht je-

doch auch die Möglichkeit, die Rillen prismatisch bzw. mit einem polygonalen Querschnitt einzuarbeiten und entsprechende Kühlrohre einzulegen.

[0026] Bei der Verbrennung hochkaloriger Abfälle und Biomassen, wie beispielsweise Stabilat (durch Trockenstabilisierung aus Abfall erzeugter, lagerstabiler Ersatzbrennstoff), RDF (Refuse Derived Fuel) oder Altholz, kann es sich als zweckmäßig erweisen, eine weitgehend wärmebestandsfreie Verbindung zwischen den eingelegten Kühlrohren und der unteren und oberen Rostplatte mit Hilfe eines wärmeleitenden Materials herzustellen.

[0027] Zweckmäßigerweise wird das wärmeleitende Material, welches vorteilhaft elastisch und temperaturresistent ist, in einem Zwischenraum zwischen dem Kühlrohr und den Ausnehmungen bzw. Rillen in der unteren bzw. oberen Rostplatte angeordnet. Durch ein derartiges Material wird eine weitgehend wärmebestandsfreie Verbindung zwischen einem eingelegten Kühlrohr und den Rostplatten erreicht, und die höheren Wärmestromdichten in den Roststäben können wirkungsvoll in das Kühlrohr und das Kühlmittel abgeleitet werden.

[0028] Die Spaltbreite des Zwischenraums kann im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 5 mm gewählt werden, wobei die Spaltbreiten von dem verwendeten wärmeleitenden Material, der maximalen thermischen Rostbelastung, dem Material der Roststäbe bzw. der unteren und oberen Rostplatte und von der maximalen und minimalen Temperatur des verfügbaren Kühlwassers abhängt.

[0029] Als wärmeleitendes Material kann in den Zwischenraum ein metallisches Material, beispielsweise eine Metalllegierung wie eine Blei-Zinn-Legierung, oder Schalen aus Metallpulver, beispielsweise Aluminium-Metallpulver-Schalen, oder auch ein nichtmetallisches Material eingebracht werden. Wenn hoch wärmeleitende und elastische Aluminium-Metallpulver-Schalen verwendet werden, ist es vorteilhaft, diese hoch vorgewärmt in die Rillen der unteren und oberen Rostplatte einzupressen.

[0030] Für ein leichtes Lösen der oberen Rostplatte kann es zweckmäßig sein, eine Metallfolie in die Rille bzw. auf den oberen Kühleitel des Kühlrosts zu legen. Dadurch wird der Austausch der oberen Rostplatte erleichtert.

[0031] In einer alternativen Ausbildung ist der Roststab für einen Verbrennungrost, insbesondere für einen Vorschub- und Schürrost, nur im Bereich der unteren Rostplatte mit Ausnehmungen bzw. Rillen und einem darin eingelegten Kühlrohr versehen. Die Rillen der unteren Rostplatte sind dann zweckmäßigerweise zur vollständigen Aufnahme des Kühlrohres wannenförmig ausgebildet, und das Kühlrohr kann in einer wärmeleitenden Füllmasse eingebettet sein. Die obere Rostplatte, welche vorteilhafterweise aus einem hochlegierten Gussmaterial besteht, kann dann relativ dünn ausgeführt werden, was sich vorteilhaft auf die Herstellungs-

kosten auswirkt.

[0032] Das Kühlrohr und die wärmeleitende Füllmasse können vorteilhaft bis zu der planen Anlagefläche reichen.

[0033] In einer weiteren alternativen Ausbildung kann das Kühlrohr einen abgeflachten Scheitel aufweisen. Dieser abgeflachte Scheitel verbessert die Wärmeleitung in die obere Rostplatte aufgrund einer größeren Anlagefläche und einem permanenten Anpressdruck.

[0034] Die Rillen und das Kühlrohr sind schlangen- oder wellenartig in dem Roststab bzw. in den zwei Rostplatten angeordnet und weisen parallele Abschnitte und Bogenbereiche auf. In den Bogenbereichen ist es zweckmäßig, die Rillen um Expansionslängen x und y breiter auszuführen, wobei die Expansionslängen x und y unter Berücksichtigung der Wärmedehnung des Kühlrohres $\pm$ der Wärmedehnung der Rostplatten vorgebar sind.

[0035] Für eine wirkungsvolle Kühlung der Roststäbe ist es vorteilhaft, dass als Kühlmittel Kühlwasser in einem Druckbereich von etwa 4 bis 64 bar eingesetzt werden kann. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Kühlwasser des Wassenumlaufs der Kesselanlage verwendet werden kann.

[0036] Erfindungsgemäß wird ein horizontal geteilter Roststab hergestellt, indem eine untere Rostplatte und eine obere Rostplatte, insbesondere aus unterschiedlichen Materialien, gefertigt werden. Wenigstens in die untere Rostplatte werden im Bereich einer Anlagefläche Ausnehmungen, vorteilhafterweise Rillen, zur teilweisen oder vollständigen Aufnahme eines Kühlrohres für ein Kühlmittel eingebracht, beispielsweise eingegossen oder eingefräst. Nach dem Einlegen des Kühlrohres in die Ausnehmungen werden die obere Rostplatte und die untere Rostplatte mit Hilfe von Befestigungselementen zusammengepresst und miteinander verbunden.

[0037] Vorteilhaft ist es, wenn die Kühlrohre eine Wandstärke von mindestens 0,6 mm und höchstens 4,5 mm haben und passgenau an den Rillenwandungen anliegen.

[0038] Wenn ein wärmeleitendes Material, beispielsweise eine temperaturresistente elastische Füllmasse, in einem Zwischenraum zwischen dem Kühlrohr und der Rillenwandung angeordnet wird, kann die Kühlwirkung weiter verbessert werden. Die Spaltbreite des Zwischenraums kann 0,1 mm bis etwa 5 mm betragen.

[0039] Bei wannenartig ausgebildeten Rillen in der unteren Rostplatte wird bei einem Ausfall von Kühlwasser und einer Verflüssigung der Füllmasse ein Abfließen vermieden. Bei Wiederinbetriebnahme des Kühlwasserflusses kann die Füllmasse verlustlos härten. Zweckmäßigerweise kann als Füllmasse eine Sintermasse oder eine Materialkombination aus wärmeleitenden, elastischen und temperaturresistenten Stoffen verwendet werden.

[0040] Es ist vorteilhaft, dass die erfindungsgemäß ausgebildeten Roststäbe im Verhältnis zu den bisher bekannten Roststäben eine größere Länge L aufweisen

können. Die Länge L kann bis zu 3200 mm betragen. Dadurch wird die Zahl der wasserseitigen Anschlüsse um bis zu 80% reduziert.

[0041] Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass bei den horizontal geteilten und zweckmäßigerweise gegossenen Roststäben der Anteil des hochlegierten, kostenaufwändigen Gussmaterials für die oberen Rostplatten im Vergleich zu dem Grauguss der unteren Rostplatten geringer und beispielsweise nur ein Drittel beträgt. Außerdem können die oberen Rostplatten mit relativ geringem Aufwand demontiert, insbesondere abgeschraubt werden. Ein Lösen der wasserseitigen Anschlüsse ist nicht erforderlich. Der Austausch der oberen Rostplatten kann rasch und mit einem geringen Personalaufwand sowie mit relativ kurzen Anlagestandzeiten durchgeführt werden.

[0042] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die in die horizontal geteilten Roststäbe eingelegten Rohre weniger Rohrverbindungen benötigen und keine Gussnasen als Durchströmungshindernisse gebildet werden sowie größere Durchmesser aufweisen können. Daraus resultiert eine Durchströmungsstabilität des Kühlwassers, und bei kleinerem rohrseitigen Widerstand können größere Kühlwassermengen für eine effektivere Kühlung durchgesetzt werden.

[0043] Aufgrund der eingelegten Kühlrohre können Klunker in den Rostplatten nicht zu Schäden, welche ein Auswechseln der Roststäbe und einen Anlagestillstand erfordern, führen. Auch ein Bruch eines Roststabes führt nicht zangsläufig zum Stillstand der Anlage.

[0044] Die in die horizontal geteilten Roststäbe eingelegten Kühlrohre erlauben hohe Kühlwasserdrücke, beispielsweise bis zu 64 bar, weshalb die Kühlung des Verbrennungsrostes direkt in das Wassenumlaufsystem der Dampfkesselanlage eingebunden werden kann.

[0045] Vorteilhaft sind außerdem die wenigen beweglichen Rohranschlüsse, welche in unmittelbarer Nähe der Rostwandungen installiert werden können, so dass eine Wartung auch während des laufenden Betriebs von außen möglich ist.

[0046] Von Vorteil ist außerdem, dass eine beliebige Materialkombination der oberen Rostplatte, unteren Rostplatte, der Kühlrohre und der wärmeleitenden Materialien bzw. Füllmasse möglich ist. Die Roststäbe können deshalb derart ausgebildet werden, dass sie den jeweiligen Anforderungen hinsichtlich thermischer Rostbelastung, Kühlwasserdruck und Kühlwasserqualität entsprechen. Auch ein Beizen der Kühlrohre ist möglich.

[0047] Die erfindungsgemäßen Roststäbe haben zudem bei Ausfall des Kühlwassers ausgezeichnete Trockenlaufeigenschaften. Durch eine geeignete Materialwahl der Kühlrohre und der wärmeleitenden Materialien bzw. Füllmasse in dem Zwischenraum zwischen den Kühlrohren und den Ausnehmungen werden bei Wiedereinleitung des Kühlwassers in die heißen Roststäbe Schäden durch Thermoschockwirkung wirkungsvoll verhindert.

[0048] Zudem ist die Fertigung der erfindungsgemäßen Roststäbe außerordentlich einfach und kostengünstig.

[0049] Die Erfindung wird nachstehend anhand einer Zeichnung weiter erläutert. In dieser zeigen in einer stark schematisierten Darstellung

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Roststab;

Fig. 2 einen Querschnitt gemäß Linie II-II in Figur 1;

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt eines alternativ ausgebildeten Roststabes;

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt einer zweiten alternativen Ausbildung eines Roststabes;

Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt einer dritten alternativen Ausbildung eines Roststabes und

Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt einer weiteren alternativen Ausbildung eines Roststabes.

[0050] In den Figuren 1 und 2 ist ein Roststab 2 gezeigt, welcher für starre und bewegliche Rostelemente eines Verbrennungsrostes, beispielsweise eines Vorschubrostes gemäß den Figuren 7 und 8, verwendet werden kann.

[0051] Der Roststab 2 ist horizontal unterteilt und weist eine untere Rostplatte 3 und eine obere Rostplatte 4 auf.

[0052] Zur Kühlung des Roststabes 2 ist ein Kühlrohr 10, welches einen kreiszylindrischen Querschnitt aufweist, horizontal derart angeordnet, dass es jeweils zur Hälfte in der unteren Rostplatte 3 und in der oberen Rostplatte 4 aufgenommen ist. Zu diesem Zweck sind in der unteren Rostplatte 3 und in der oberen Rostplatte 4 Ausnehmungen als halbzyklindrische Rillen 6, 7 spiegelsymmetrisch angeordnet. In diese Rillen 6, 7 wird das Kühlrohr 10 eingelegt, und danach werden die untere und obere Rostplatte 3, 4 bündig miteinander verbunden.

[0053] Als Befestigungselemente 11 sind Schrauben vorgesehen und kopfseitig versenkt in der oberen Rostplatte 4 angeordnet sowie Befestigungsöffnungen 12 in der unteren Rostplatte 3 ausgebildet. Die untere Rostplatte 3 und obere Rostplatte 4 sind für eine bündige Verbindung mit Anlageflächen 13, 14 versehen, welche plan geschliffen ausgebildet sind, so dass nach dem Verschrauben eine dichte Anlage und wärmeleitende Verbindung zwischen dem Kühlrohr 10 und der unteren und oberen Rostplatte 3, 4 gewährleistet ist. Zur Zuführung von Verbrennungsluft sind im Bereich des Roststabkopfes 22 Düsen 47 ausgebildet. Im Bereich des Roststabfußes 23 ist ein Bolzen 44 zur beweglichen Lagerung des Roststabes 2 vorgesehen. In der unteren Rostplatte 3 ist im Bereich des Roststabkopfes 22 ein

Eintrittsstutzen 24 für das Kühlmittel, insbesondere Kühlwasser, vorgesehen. Ein Austrittsstutzen 25 ist im Bereich des Roststabfußes 23 ausgebildet.

[0054] Der Querschnitt nach Figur 2 vermittelt die Ausbildung des Kühlrohres 10 mit parallelen Längsab- 5 schnitten 15 und Bogenbereichen 16, welche stirnseitig vorgesehen sind. In den Bogenbereichen 16 sind die Rillen 6, 7 um die Expansionslängen x und y breiter ausgeführt, welche die Wärmedehnung des Kühlrohres 10 und der Rostplatten 3, 4 berücksichtigen. Die Länge L des Roststabes kann bis etwa 3200 mm betragen. 10

[0055] Zwischen dem Kühlrohr 10 und den Rillen 6, 7 der unteren und oberen Rostplatte 3, 4 ist ein Zwischenraum 8 ausgebildet, welcher aus den vergrößerten Aus- 15 schnitten eines Roststabes 2 gemäß den Figuren 3 bis 6 deutlicher hervorgeht.

[0056] In dem Zwischenraum 8 kann zur Verbesserung der Wärmeableitung aus dem Roststab 2 in das Kühlrohr 10 und Kühlmittel ein wärmeleitendes Material, beispielsweise ein metallisches Material 17 oder ein nichtmetallisches Material 18, angeordnet werden. 20 Figur 3 verdeutlicht, dass in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Materialien der unteren Rostplatte 3 und oberen Rostplatte 4 ein metallisches Material, beispielsweise eine Metalllegierung wie eine Blei-Zinn-Legierung 17 in dem Zwischenraum 8 der unteren Rostplatte 3 eingebracht werden kann, während in dem Zwischen- 25 raum 8 der oberen, aus einem hochlegierten Gussmaterial bestehenden Rostplatte 4 ein nichtmetallisches Material, beispielsweise eine Sintermasse, vorgesehen werden kann. 30

[0057] Bei dem Kühlrohr 10 gemäß Figur 4 ist in den Rillen 6, 7 der unteren bzw. oberen Rostplatte 3, 4 ein einheitliches Material, in diesem Fall eine Blei-Zinn-Legierung 17, eingebracht. Um das Abheben der oberen 35 Rostplatte 4 zu vereinfachen, ist außerdem eine Metallfolie 19 an der Wandung der Rille 7 der oberen Rostplatte 4 eingelegt.

[0058] Die alternative Ausbildung eines Roststabes 2 gemäß Figur 5 zeigt ein Kühlrohr 10, welches vollständi- 40 g in der unteren Rostplatte 3 aufgenommen ist. Zu diesem Zweck sind die Rillen 6 der unteren Rostplatte 3 als Vollrillen und etwa wannenförmig ausgebildet. In den Zwischenraum 8 wurde ein elastisches, temperaturresistentes und wärmeleitendes Material eingefüllt, welches bis zu der Anlagefläche 13 reicht und eine wärme- 45 widerstandsfreie Verbindung zwischen dem eingelegten Kühlrohr 10 und den Rostplatten 3, 4 gewährleistet. Die Rille 6 hat die Funktion einer Wanne, in welcher ein wärmeleitendes Material, z.B. eine Füllmasse 17, 18, auch bei einer eventuellen Verflüssigung sicher aufgenommen ist. 50

[0059] Die in Figur 6 gezeigte Variante eines Roststabes 2 entspricht im Wesentlichen dem Roststab gemäß Figur 5. Das Kühlrohr 10 ist jedoch auf einer Breite von 10 bis 16 mm mit einem abgeflachten Scheitel 20 ver- 55 sehen, welcher die Wärmeleitung in die obere Rostplatte 4 durch eine größere Anlagefläche und einen perma-

nenten Anpressdruck weiter verbessert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kühlung von Roststäben für Verbrennungsroste, insbesondere für Vorschub- und Schürroste, bei welchem Hausmüll, Gewerbemüll oder Biomassen verbrannt und die Roststäbe von einem Kühlmittel durchflossen werden, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Kühlmittel durch Kühlrohre geführt wird, welche in Rillen von horizontal geteilten Roststäben wärmeleitend angeordnet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Kühlmittel in verformbaren, wärmeleitenden Kühlrohren, welche in die Rillen der horizontal geteilten Roststäbe eingelegt werden, geführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Kühlmittel in Kühlrohren, welche mit einer engen Passung in die Rillen der horizontal geteilten Roststäbe eingelegt werden, geführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Kühlmittel in Kühlrohren geführt wird, welche mit einem Zwischenraum in den Rillen der horizontal geteilten Roststäbe angeordnet und in ein wärmeleitendes Material eingebettet werden, welches in den Zwischenraum eingebracht wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** als Kühlmittel Kühlwasser in einem Druckbereich von 4 bis 64 bar in den Kühlrohren geführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** Kühlwasser aus dem Wassenumlauf der Kesselanlage eingesetzt wird.
7. Roststab für einen Verbrennungsrost, insbesondere für Vorschub- und Schürroste zur Verbrennung von Hausmüll, Gewerbemüll oder Biomassen, mit wenigstens einem Hohlraum für ein Kühlmittel, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Roststab (2) horizontal geteilt ausgebildet ist und eine untere Rostplatte (3) und eine obere Rostplatte (4) aufweist, **dass** Ausnehmungen (6, 7) wenigstens in der un-

teren Rostplatte (3) ausgebildet sind,
dass in die Ausnehmungen (6, 7) ein Kühlrohr (10) zur Führung des Kühlmittels wärmeleitend angeordnet ist und

dass die untere Rostplatte (3) und obere Rostplatte (4) unter Einpressung des Kühlrohres (10) verbunden sind.

8. Roststab nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die obere Rostplatte (4) aus einem hochlegierten Gussmaterial und die untere Rostplatte (3) aus einem unlegierten Grauguss besteht und mit Hilfe von Befestigungselementen (11) bündig verbunden sind.
9. Roststab nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Ausnehmungen Rillen (6, 7) in der unteren Rostplatte (3) und oberen Rostplatte (4) ausgebildet sind und dass der gemeinsame Querschnitt der Rillen (6, 7) dem Querschnitt des einzulegenden Kühlrohres (10) entspricht.
10. Roststab nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausbildung der Rillen (6, 7) in die Herstellung der unteren Rostplatte (3) und oberen Rostplatte (4) integriert ist.
11. Roststab nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rillen (6, 7) passgenau zu dem einlegbaren Kühlrohr (10) ausgebildet sind und dass als Kühlrohr (10) ein verformbares Rohr in die Rillen (6, 7) einpressbar ist.
12. Roststab nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kühlrohr (10) eine Wandstärke im Bereich von etwa 0,6 mm bis 4,5 mm aufweist.
13. Roststab nach einem der Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die untere Rostplatte (3) und obere Rostplatte (4) Anlageflächen (13, 14) aufweisen, welche zwischen den Rillen (6, 7) zur Aufnahme des Kühlrohres (10) plan geschliffen ausgebildet sind.
14. Roststab nach einem der Ansprüche 7 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rillen (6, 7) und das Kühlrohr (10) horizontal angeordnet sind und parallele Längsabchnitte (15) und diese verbindende Bogenbereiche (16) aufweisen, dass die parallelen Längsbereiche (15) parallel zueinander und zu dem Roststabkopf (22) bzw. Roststabfuß (23) verlaufen und die Bogenbereiche (16) stirnseitig angeordnet sind und

dass ein Eintrittsstutzen (24) für das Kühlmittel nahe dem Roststabkopf (22) und ein Austrittsstutzen (25) nahe dem Roststabfuß (23) in der unteren Rostplatte (3) ausgebildet sind.

15. Roststab nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rillen (6, 7) im Bereich des Eintrittsstutzens (24) und Austrittsstutzens (25) sowie in den Bogenbereichen (16) um Expansionslängen (x, y), welche die Wärmedehnung der Rostplatten (3, 4) und der Kühlrohre (10) berücksichtigen, breiter ausgebildet sind (Figur 2).
16. Roststab nach einem der Ansprüche 7 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Kühlrohr (10) und den Rillen (6, 7) ein Zwischenraum (8) zur Aufnahme eines wärmeleitenden, elastischen Materials (17, 18) ausgebildet ist.
17. Roststab nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass als wärmeleitendes, elastisches Material ein metallisches Material (17), beispielsweise eine Metalllegierung oder Schalen aus einem Metallpulver, oder ein nichtmetallisches Material (18) oder eine Materialkombination eingebracht ist.
18. Roststab nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spaltbreite des Zwischenraums (8) und das verwendete wärmeleitende, elastische Material (17, 18) bzw. die Materialkombination in Abhängigkeit von der maximalen thermischen Belastung des Verbrennungsrosters, dem Material der Roststäbe (2) und von dem Temperaturbereich des Kühlmittels festlegbar sind.
19. Roststab nach einem der Ansprüche 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spaltbreite des Zwischenraums (8) wenigstens 0,1 mm und höchstens 5 mm beträgt.
20. Roststab nach einem der Ansprüche 7 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens in den Rillen (7) der oberen Rostplatte (4) eine Metallfolie (19) angeordnet ist.
21. Roststab nach einem der Ansprüche 7 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die untere Rostplatte (3) Rillen (6) aufweist, welche zur vollständigen Aufnahme des Kühlrohres (10) wannenförmig ausgebildet sind.
22. Roststab nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die obere Rostplatte (4), welche aus einem

hochlegierten Gussmaterial besteht, dünner als die untere Rostplatte (3) aus Grauguss ausgebildet ist.

23. Roststab nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kühlrohr (10) einen abgeflachten Scheitel (20) aufweist und dass der abgeflachte Scheitel (20) einen wärmeleitenden Bereich in der Anlagefläche (13) der unteren Rostplatte (3) bildet. 5 10
24. Roststab nach einem der Ansprüche 7 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der unteren Rostplatte (3) und oberen Rostplatte (4) Befestigungsöffnungen (12) zur Aufnahme von Befestigungselementen (11) für eine Kühlrohr-Rostplatten-Klemmverbindung ausgebildet sind. 15
25. Verfahren zur Herstellung eines Roststabes, insbesondere nach einem der Ansprüche 7 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine untere Rostplatte (3) und eine obere Rostplatte (4) hergestellt und wenigstens in die untere Rostplatte (3) Ausnehmungen (6, 7) zur teilweisen oder vollständigen Aufnahme eines Kühlrohres (10) für ein Kühlmittel eingebracht werden, und dass nach Einlegen des Kühlrohres (10) in die Ausnehmungen (6, 7) die obere Rostplatte (4) und untere Rostplatte (3) mittels Befestigungselementen (11) zusammengepresst und miteinander verbunden werden. 20 25 30
26. Verfahren nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Ausnehmungen Rillen (6, 7) in der unteren Rostplatte (3) und oberen Rostplatte (4) eingegossen oder eingefräst werden, dass als Kühlrohr (10) ein dünnwandiges, verformbares Rohr eingelegt wird und für eine gute Wärmeleitung passgenau an den Rillenwandungen der unteren Rostplatte (3) und oberen Rostplatte (4) anliegt. 35 40
27. Verfahren nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Zwischenraum (8) zwischen den Rillen (6, 7) und dem Kühlrohr (10) mit einem elastischen, temperaturresistenten und wärmeleitenden Material (9) ausgefüllt wird. 45
28. Verfahren nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass das elastische, temperaturresistente, wärmeleitende Material (9) in Form von Schalen aus einem Metallpulver, beispielsweise Aluminium-Metallpulverschalen (17) hochvorgewärmt in die Rillen (6, 7) eingepresst wird. 50 55
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 28,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Kühlrohr (10) in Rillen (6) der unteren Rostplatte (3) eingelegt und in einer Füllmasse (17, 18) aus einem elastischen, temperaturresistenten und wärmeleitenden Material (9) eingebettet wird, wobei die Füllmasse (17, 18) bei steigender Roststabtemperatur, beispielsweise bei einem Ausfall des Kühlmittels, verflüssigt und unter Vermeidung eines Abfließens bei Wiederinbetriebnahme des Kühlmittelflusses verlustlos gehärtet wird.

30. Verfahren nach Anspruch 29,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Kühlrohr (10) mit einem oberen, abgeflachten Rohrscheitel (20) unter Spannung zwischen der unteren Rostplatte (3) und oberen Rostplatte (4) eingebaut wird.

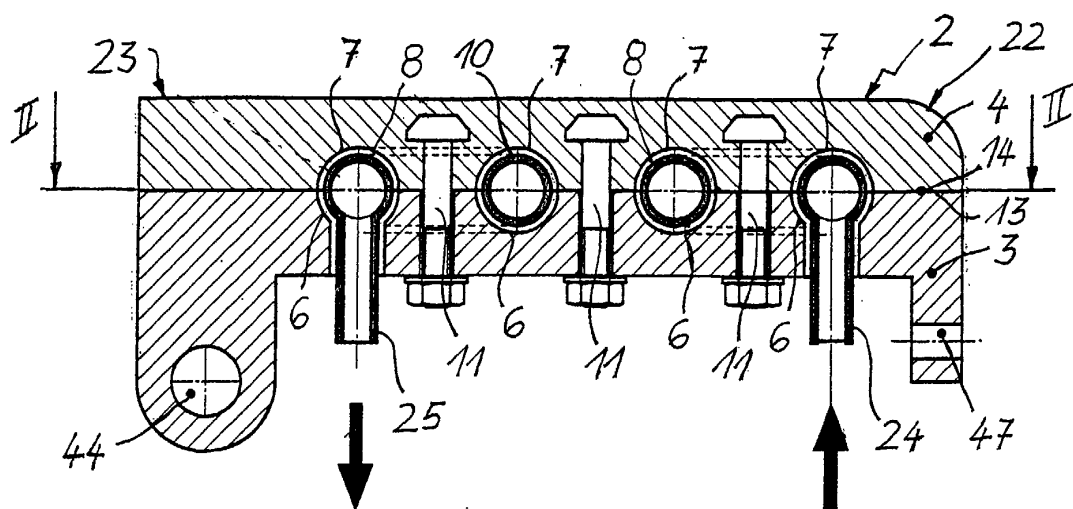


Fig. 1

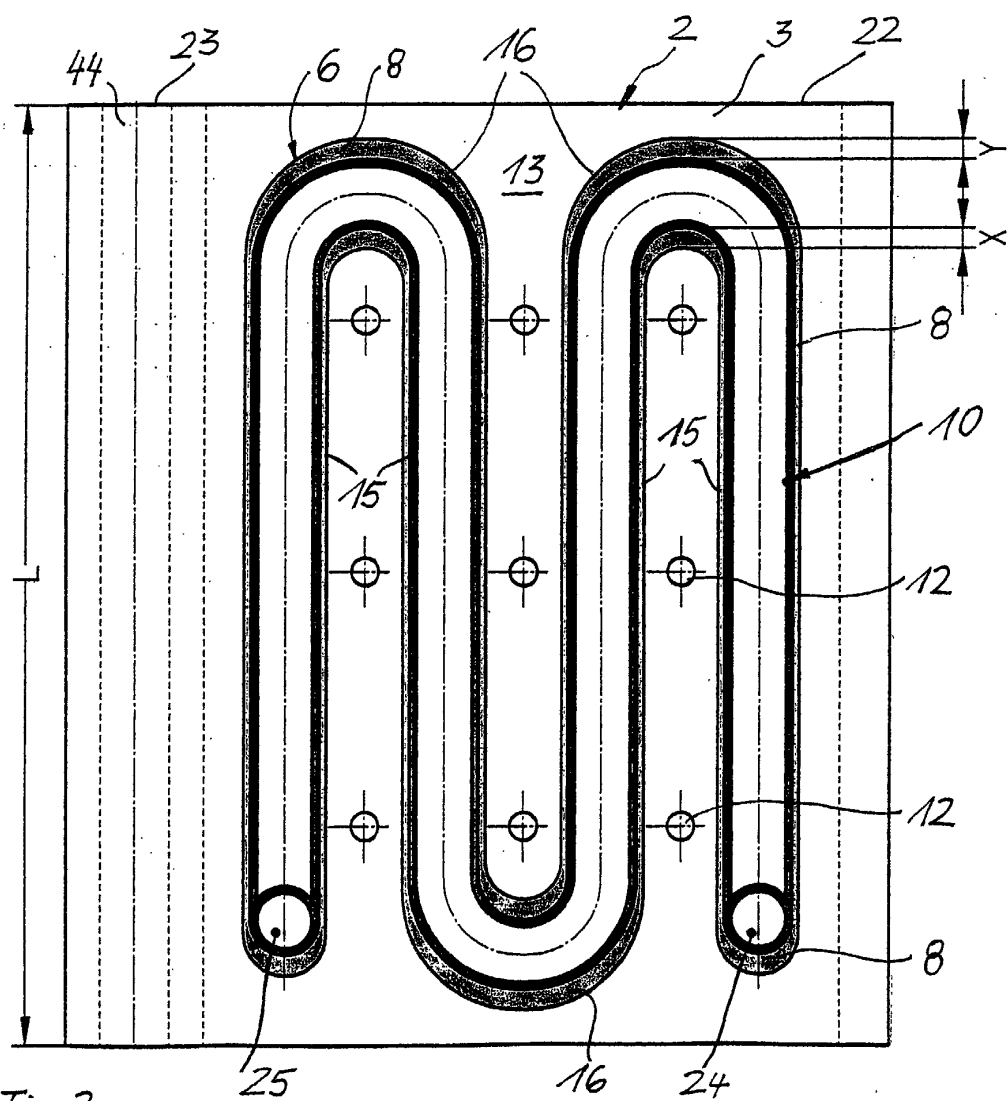
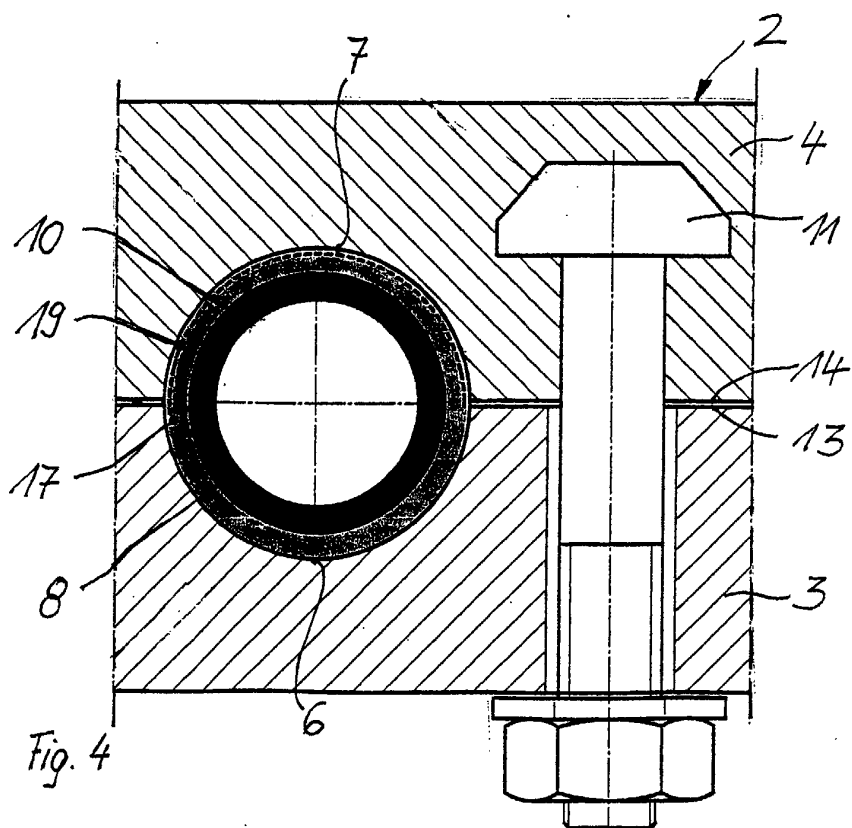
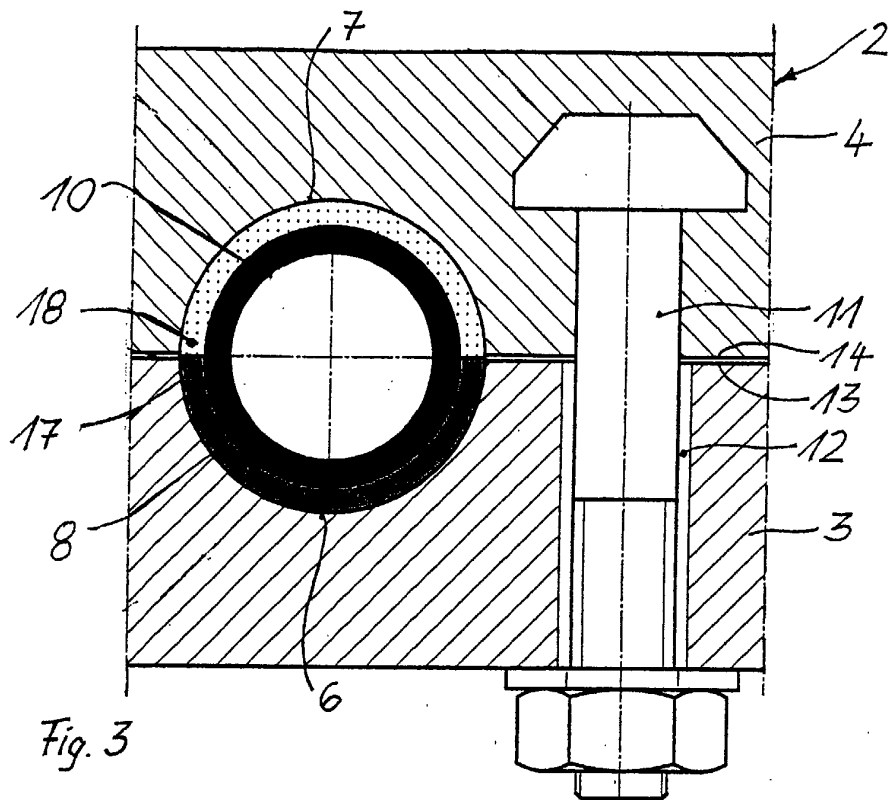
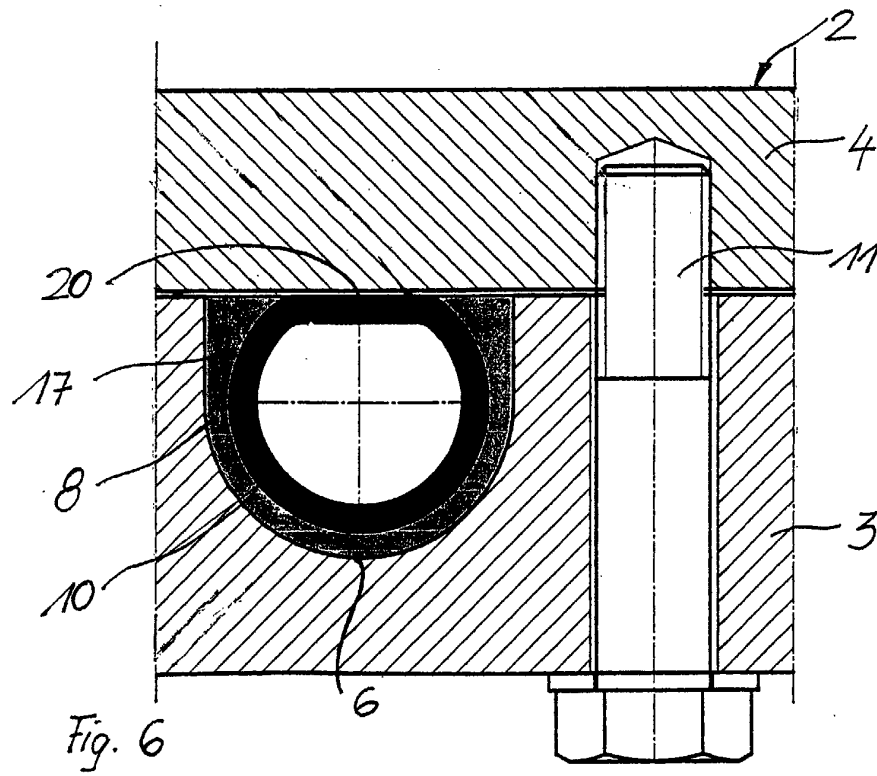
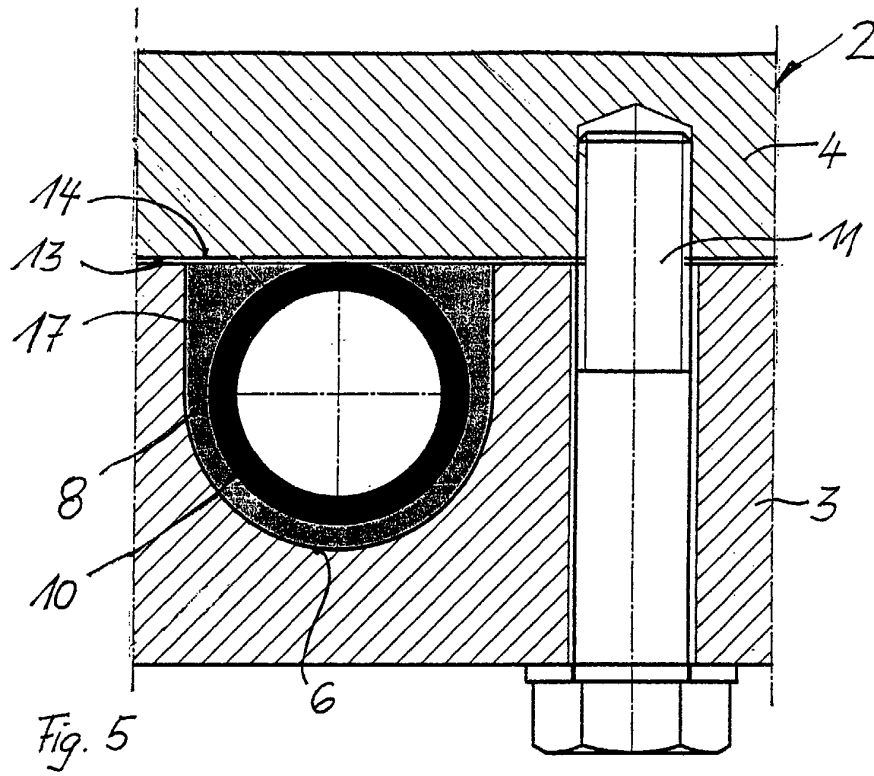
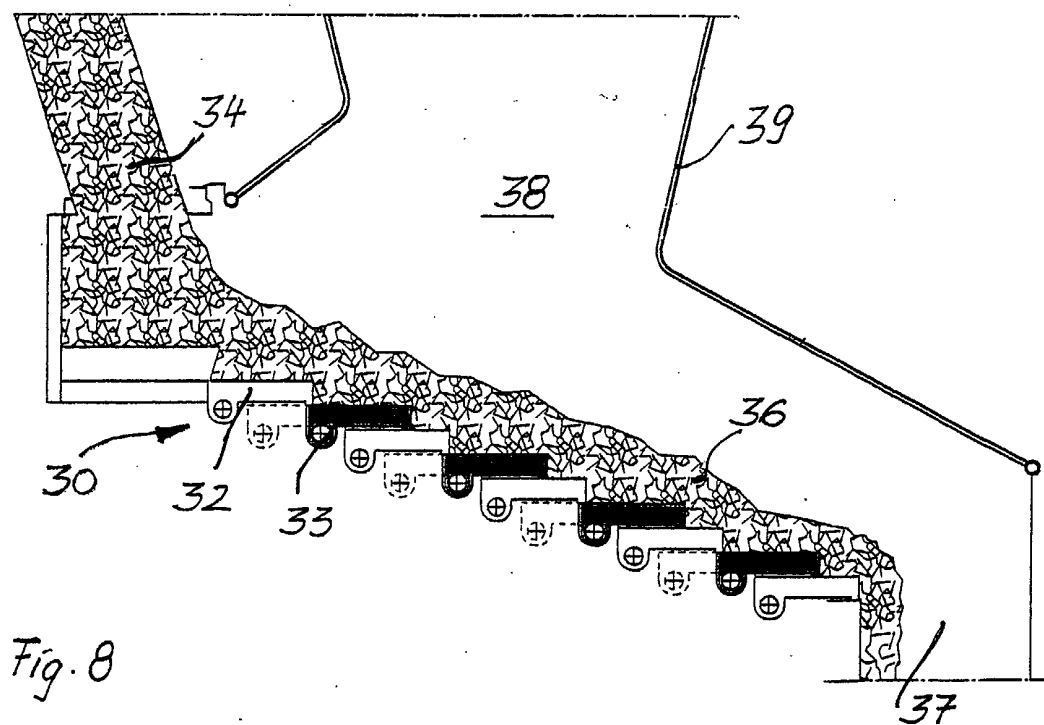
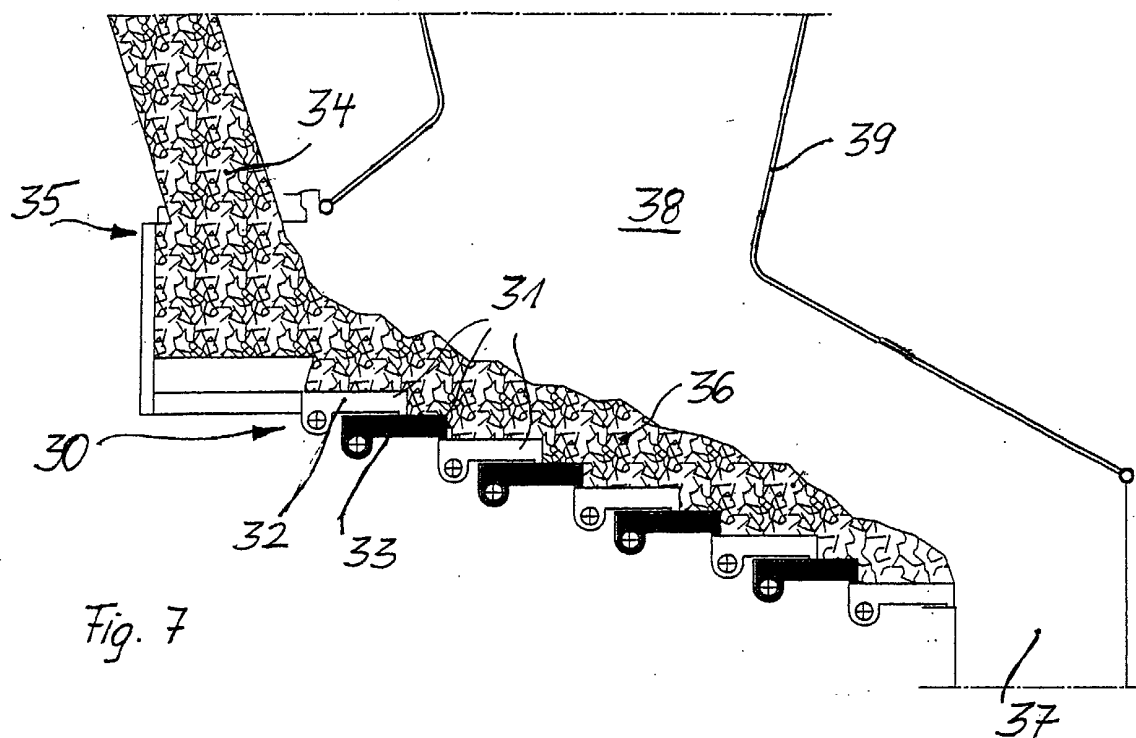


Fig. 2







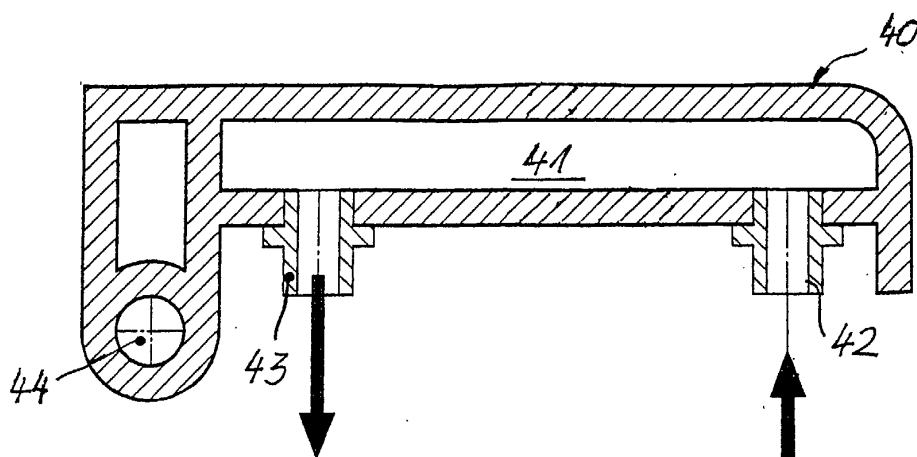


Fig. 9

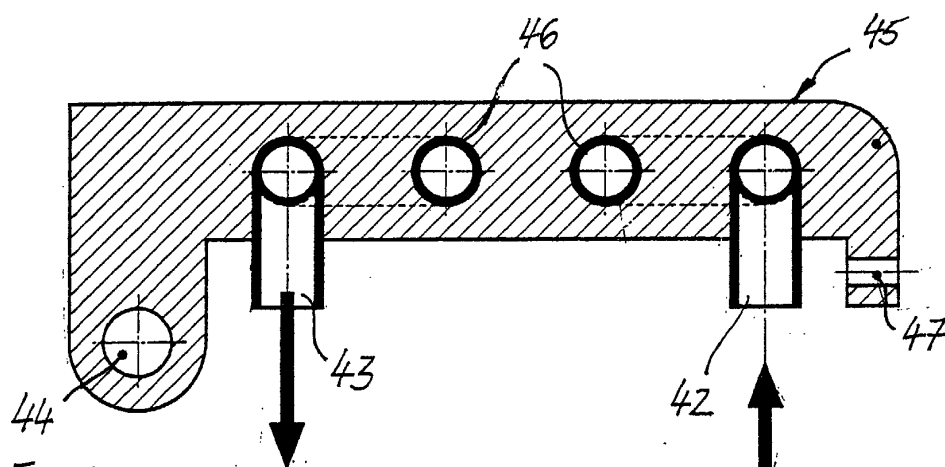


Fig. 10

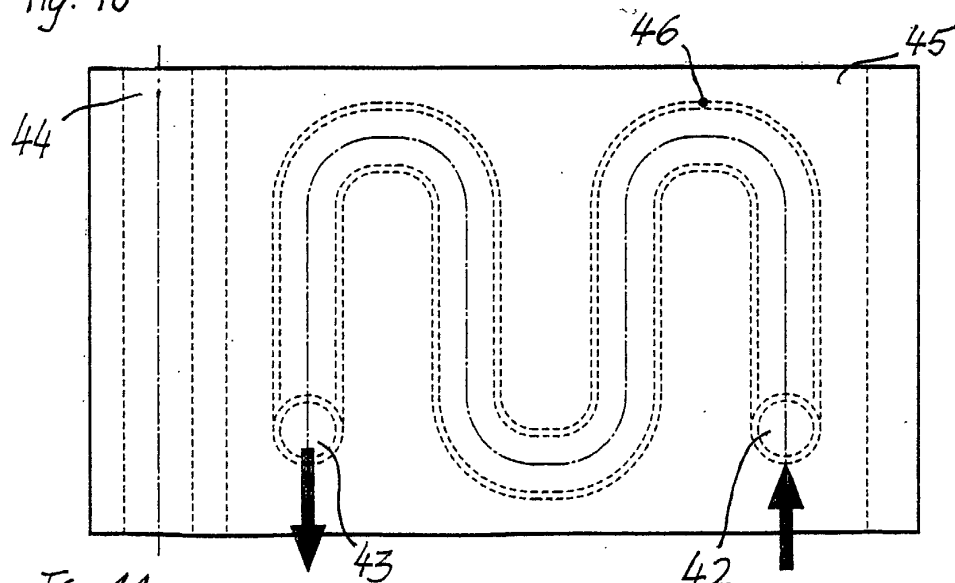


Fig. 11



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 8673

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 608 958 A (HAZELTON CHARLES M) 2. September 1952 (1952-09-02) * Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 44 * * Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 15 * * Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 5 * * Abbildungen 4-6 *	1,2,7,9, 13,24,25	F23H3/02 F23H17/12
Y	----	5,6,14, 15,26	
Y	US 3 263 655 A (ROBSON JR WILLIAM W) 2. August 1966 (1966-08-02) * Spalte 2, Zeile 48 - Zeile 56 * * Spalte 3, Zeile 56 - Zeile 74 * * Spalte 4, Zeile 20 - Zeile 36 * * Abbildungen 3,4 *	5,6	
Y	US 5 913 274 A (SERCK-HANSEN PETER ET AL) 22. Juni 1999 (1999-06-22) * Abbildung 3 * * Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 39 *	14,15,26	
E	EP 1 219 898 A (VON ROLL UMWELTECHNIK AG) 3. Juli 2002 (2002-07-03) * Abbildungen 1-4 * * Spalte 1, Zeile 39 - Zeile 48 * * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 25 * * Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 22 *	1-4, 7-10,13, 16-18, 21,24	F23H F27D
A	US 6 269 756 B1 (SACHS HANS-ULRICH ET AL) 7. August 2001 (2001-08-07) * Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 8 * * Spalte 3, Zeile 38 - Zeile 45 * * Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 40 * * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 11 * ----- -/--	1,7,25	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. September 2002	Prüfer Mougey, M
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	

EPO FORM 1503 03 02 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 8673

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 6 220 190 B1 (DUMBAUGH GEORGE DAVID ET AL) 24. April 2001 (2001-04-24) * Abbildung 6 * * Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 31 * * Spalte 3, Zeile 54 - Zeile 19 * -----	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. September 2002	Prüfer Mougey, M
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 02 00 8673

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.

13-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2608958	A	02-09-1952	KEINE		
US 3263655	A	02-08-1966	KEINE		
US 5913274	A	22-06-1999	DE	19648128 A1	28-05-1998
			AT	195368 T	15-08-2000
			CZ	9703557 A3	17-06-1998
			DE	59702139 D1	14-09-2000
			DK	844438 T3	27-12-2000
			EP	0844438 A2	27-05-1998
			ES	2151235 T3	16-12-2000
			JP	2941753 B2	30-08-1999
			JP	10160150 A	19-06-1998
			NO	975175 A	22-05-1998
EP 1219898	A	03-07-2002	EP	1219898 A1	03-07-2002
			WO	02053971 A1	11-07-2002
US 6269756	B1	07-08-2001	DE	19753981 A1	17-06-1999
			CN	1230658 A	06-10-1999
			CZ	9803972 A3	14-07-1999
			EP	0921354 A1	09-06-1999
			HU	9802802 A2	29-11-1999
			PL	330133 A1	07-06-1999
US 6220190	B1	24-04-2001	KEINE		

EPO FORM P0461

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