

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 587 166 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93114505.6**

51 Int. Cl.⁵: **F22B 37/24**, **F22B 37/36**,
F22B 33/12

22 Anmeldetag: **09.09.93**

30 Priorität: **11.09.92 DE 4230507**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.94 Patentblatt 94/11

84 Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

71 Anmelder: **Yotis, Gisela**
Kanonenwiese 10
D-52070 Aachen(DE)
Anmelder: **Yotis, Stavros**
40, Alexandras Ave.

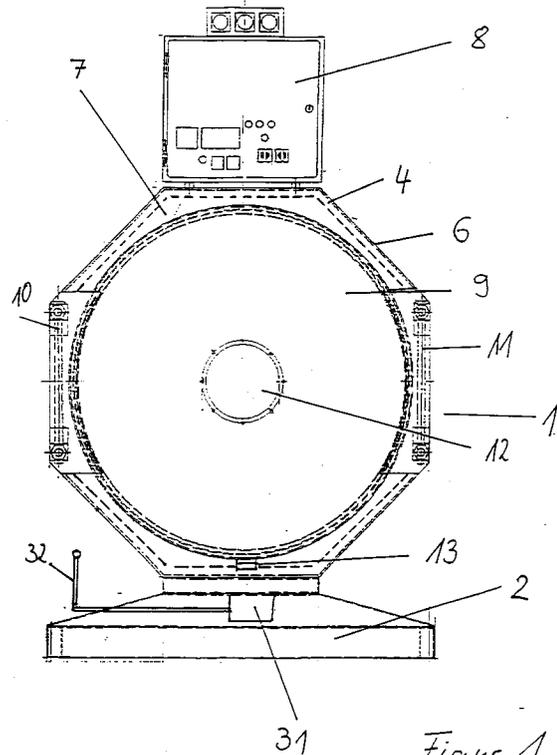
GR-11473 Athen(GR)

72 Erfinder: **Yotis, Gisela**
Kanonenwiese 10
D-52070 Aachen(DE)
Erfinder: **Yotis, Stavros**
40, Alexandras Ave.
GR-11473 Athen(GR)

74 Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner**
Mozartstrasse 17
D-80336 München (DE)

54 **Dampfkessel-Haus.**

57 Die Erfindung betrifft ein Dampfkesselhaus mit wenigstens einem Dampfkessel mit von heißen Verbrennungsgasen durchströmten Rauchrohren oder von Wasser durchströmten Heizspiralen. Dabei sind derartige Kessel und/oder deren Zusatzbauten als selbständige Tragelemente allein und/oder in Kombination miteinander von standardisierbar gleichförmigen und mehreckigen Tragrahmen umhüllt. Der oder die Dampfkessel können beliebig miteinander und/oder mit einem oder mehreren Zusatzbauten modul- und segmentartig kombiniert werden.



Figur 1

EP 0 587 166 A1

Es ist bekannt, Dampfkesselhäuser aus den einzelnen erforderlichen Komponenten wie Kessel, Vorratsbehälter, Dampftrockner, Dampfverteiler, Entgaser, evtl. Wärmerückgewinnungseinrichtungen, den Steuerungs- und Sicherungseinrichtungen als eine umbaute Anlage zusammenzustellen. Hierbei wird die Anlage an vorhandene Bausubstanz angepaßt, oder bei einem Neubau muß der Kesselraum entsprechend der Anlagenvorgabe projiziert werden.

Je nach Aufstellung verlaufen zwischen den einzelnen Komponenten isolierte Verbindungsleitungen, die zusätzlichen Platz benötigen und Reibungs- sowie Konvektionsverluste hervorrufen.

Außerdem ist es bei herkömmlichen Dampfkesseln üblich, diese mit einem zylindrischen Metallmantel zu umgeben. Dabei ergibt es sich als Nachteil, daß eine Stapelanordnung mehrerer Komponenten ohne zusätzliche Tragkonstruktion nicht möglich ist. Weiterhin müssen insbesondere alle Versorgungs- und Steuerungsleitungen außerhalb der Kesselverkleidung angeordnet werden, da eine nachträgliche Zugänglichkeit nicht gegeben ist. Diese Leitungen und auch Zusatzaggregate wie z.B. Pumpen sind besonders beim Transport und auch später während des Betriebes gegen mechanische Beschädigung gefährdet, da sie über die eigentlichen Außenabmessungen hinausragen und wertvollen Kesselhausraum benötigen.

Weitere Probleme und Schwierigkeiten werden in Kauf genommen, wenn die Reinigung oder Reparaturen an der Heizspirale von Dampfkesseln, die als Schnelldampferzeuger gebaut sind, durchgeführt werden müssen. Hierzu wird die gesamte Heizspirale aus dem Kessel entfernt, was mit großem Kraftaufwand verbunden ist, da als Hilfsmittel lediglich Kufen, die in Schienen geführt sind, Verwendung finden. Außerdem ist es nicht möglich, die Verbindungsleitungen, die an der Heizspirale vorhanden sind, für solche Fälle ohne Demontage mindestens eines Teiles der Isolierung oder Ausschneiden eines Teiles des Kesselmantelbleches und Demontage von Rohrleitungen und Armaturen zu entfernen.

Weitere Nachteile des Standes der Technik ergeben sich aus der bei der Installation und Errichtung der bekannten Dampferzeuger notwendigen, aufwendig durchzuführenden Bauarbeiten im Kesselhaus. So wird bei derartigen Bauweisen zunächst der Dampfkessel mit Brennern installiert, woraufhin die Dampfabnahme angeschlossen wird, die zu einem beliebigen Dampfverteiler führen kann, wobei zwischen Dampfabnahme und Dampfverteiler noch ein Dampftrockner in Form eines Zyklons vorgesehen wird. Des Weiteren wird vom Dampfkessel über eine Leitung der Abstrom des Sicherheitsventils nach außen geführt und wie die Kaminleitung im und durch den Dachbereich mon-

tiert und mit entsprechenden Leitungen mit dem Dampfkessel verbunden. In einer anderen Seite des Kesselhauses findet dann die Montage des Speisewassertanks auf einem gesonderten Gerüst statt. Der Speisewassertank wird mit einem Entgaser versehen. Im Speisewassertank ist ein Vorerwärmer zugeschaltet, so daß aus dem Speisewassertank warmes, vorerwärmtes Wasser in den Dampfkessel eingegeben werden kann. Eine entsprechende Leitung zwischen Vorerwärmung und Dampfkessel mit Dampfdruckreduzierungsstation ist dann gleichfalls zu installieren, wobei die oben genannten Teile mit entsprechenden Rohrleitungen, Armaturen, Instrumenten usw. verbunden bzw. elektrisch angeschlossen werden müssen.

Weiterhin sind beim Stand der Technik die vielen verschiedenen und relativ über lange Strecken geführten Rohrleitungen nachteilig. Für die Konstruktion eines solchen Kesselhauses ist insofern allein für die Verlegung der Rohrleitungen ein Entwurf eines Rohrschemas bzw. Armaturen- und Instrumentenschemas erforderlich, Verlegungszeichnungen müssen angefertigt werden, wie auch eine entsprechende Materialliste und eine gesonderte Materialbeschaffung. Rohrverleger, Schweißer, Isolierfachleute und Elektrotechniker werden gleichermaßen bei der Montage eines solchen Kesselhauses erforderlich.

Ausgehend von den bei den bekannten Dampfkesselhäusern noch vorhandenen Nachteilen ist es Aufgabe der Erfindung, eine Anlage zu schaffen, der wartungsfreundlich aufgebaut und zu einer den örtlichen Gegebenheiten angepaßten, variabel kombinierbaren und kompakten Dampferzeugungseinheit zusammenstellbar ist, deren Platzbedarf minimiert ist.

Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine besonders kompakte Bauweise einer Dampfkesselanlage zu finden, deren zentrales Bau- und Trageelement der Dampfkessel selbst sein kann, wodurch sich große Vorteile hinsichtlich der möglichen Energie-, Zeit-, Platz- und Geldersparnis, wie auch der Transportkosten ergeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 genannten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen geben die in den Unteransprüchen genannten Merkmale wieder.

Dabei kann der Kessel selbst Trageelement für die anderen Komponenten, die wiederum für sich Trageelemente darstellen können, sein. Mit der Verwendung eines mehreckigen Tragrahmens, mit dem die Innereien des Dampfkessels eingehaust sind, verbinden sich mehrere Vorteile. Ganz besonders günstig wirken sich die gute Kombinierbarkeit mit anderen Komponenten von Dampferzeugungsanlagen aus. Diese Einzelkomponenten können, wenn sie in einem gleichförmig ausgestalteten Tra-

grahmen aufgenommen sind, platzsparend sowohl übereinander als auch nebeneinander angeordnet werden.

Zudem können die einzelnen Teile der Dampferzeugungsanlage beliebig miteinander variiert werden, wobei auch ein konzentrisch eingebauter Speisewassertank vorteilhaft sein kann.

Wird der Tragrahmen achteckig ausgeführt, sind die Raumaufteilungsverhältnisse in beiden Fällen am günstigsten. Die Einzelkomponenten sind in flächiger Berührung miteinander, es bleiben jedoch insbesondere seitliche Freiräume, in die nicht über die Außenränder der Komponenten hinausragende Verbindungsleitungen oder Zusatzaggregate wie z.B. Pumpen, Dampfverteiler, Armaturen etc. eingepaßt sind. Diese in den Freiräumen angeordneten Versorgungselemente sind beim Transport der Komponenten gegen Beschädigung geschützt und bieten nur eine verringerte Unfallgefahr gegenüber herkömmlichen Anlagen. Ein Hauptvorteil ist die erhebliche Raumersparnis.

Dadurch, daß die je nach Anzahl der Ecken der selbsttragenden Stirnbleche bzw. Rahmenelemente vorhandenen, an diesen befestigten Deckbleche mit Isolierungsplatten abnehmbar sind, kann der größte Teil der Versorgungs-, Verbindungs- und Steuerleitungen unter dieser von ihnen gebildeten Verkleidung oberhalb der Isolierung installiert werden, so daß auch für sie ein wesentlich besserer Schutz besteht. Diese Installationsform ist erst mit der Demontagemöglichkeit der Isolier-Deckbleche gegeben, die bei früheren Ausführungsformen der Kesselummantelung ausgeschlossen war.

Außerdem müssen Isolierungsarbeiten nicht mehr von kostenintensiven Fachkräften durchgeführt werden, was zur Senkung des finanziellen Aufwandes und zu verkürzten Ausfallzeiten führt.

Die großen Probleme, die bisher bei Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Heizspiralen auftreten, sind durch die einfache leichte Öffnungsmöglichkeit bzw. Herausnehmbarkeit der Heizspirale ohne Demontage von Armaturen und Rohrleitungen der den Kesselraum verschließenden Tür mit dem an ihr befestigten Brenner beseitigt. Je nach Anordnung des Dampferzeugers kann die Tür entsprechend geöffnet werden, da Scharniere beidseitig vorhanden sind.

Bei Dampfkesseln, die als Schnelldampferzeuger ausgebildet sind, erfolgt dies anstelle des manuellen Herausziehens der Heizspirale durch die Übersetzung eines Getriebes über mindestens ein Zahnrad auf eine Zahnstange, die mit der Heizspirale fest verbunden ist und eine Länge hat, die so groß ist, daß die Heizschlange vollständig zugänglich ist. Durch die Drehung des Zahnrades mittels einer schwenkbaren Handkurbel bewegt sich die mit der Zahnstange fest verbundene Heizspirale je nach Drehrichtung entweder aus dem Kesselge-

häuse heraus oder hinein.

Weiterhin können die für solche Arbeiten erforderliche Zeit und der Aufwand dadurch reduziert werden, daß die Heizspirale mit dem Wassereintritt und dem Dampfaustritt über Flanschverbindungen verbunden ist, die von innen lösbar sind und damit die getrennte Heizspirale einfach herausgezogen werden kann, ohne andere Teile, wie Isolierung, Rohrleitung oder Kesselmantel, zu demontieren oder zu beschädigen.

Der Flexibilität, wie sie bei schnell zu montierenden Dampferzeugungsanlagen erforderlich ist, und der Reduzierung von Transportvolumen Rechnung tragend, besteht der Kamin aus mehreren Einzelelementen, die teleskopisch ineinanderschickbar sind, da ihre Außendurchmesser entsprechend aufeinander abgestimmt und in Richtung des oberen Kaminendes verjüngt sind. So können sie während des Transportes auf die Länge eines Einzelelementes reduziert werden, und sie nehmen somit wesentlich weniger Platz in Anspruch.

Zur Führung und Abdichtung sind die einzelnen Elemente in den Endbereichen mit Bündeln, die Dicht- und Gleitflächen bilden, versehen. In montiertem Zustand werden die Einzelelemente mit Befestigungsmitteln gehalten, die eine flexible Länge des gesamten Kamins ermöglichen, je nachdem, wie weit die Einzelelemente teleskopisch auseinandergezogen sind. Zusätzlich können Dichtschnüre im Raum zwischen benachbarten Bündeln vorhanden sein, die beim Auseinanderziehen der einzelnen Elemente zusammengepreßt werden und dadurch eine gute Dichtwirkung erzielen.

Wird eine Dampferzeugungsanlage dadurch zusammengestellt, daß auf oder um den Dampferzeuger ein Speisewasserbehälter installiert ist, wirkt es sich positiv aus, wenn der Kamin direkt durch den Speisewasserbehälter geführt wird, so daß eine gewisse Wasservorwärmung durch die Abwärme und somit eine Energieeinsparung erreichbar ist.

Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dampfkessels sieht vor, daß der Speisewassertank als zweiteiliger Speisewasser-Ringtank koaxial um den Dampferzeuger geführt ist. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, daß man eine komplette Kesselhausanlage auch in Räumen mit sehr niedriger Höhe installieren kann. Ein weiterer Vorteil ist der minimale Wärmestrahlungsverlust. Diese Variante ist besonders günstig, auch wenn der Dampfkessel in einer senkrechten Anordnung vorgesehen ist.

Eine Weiterentwicklung sieht vor, daß die Wärmeisolierung zwischen Kessel und Tank durch Umwickeln der äußeren Umfangsfläche des Kessels mit Isoliermatten erfolgt, während die äußere Isolierung mit abnehmbaren Isolierplatten versehen ist.

Die stirnseitigen Trageelemente müssen nicht aus Tragrahmenteilern oder vollständigen stirnseitigen Blechen bestehen, sondern sie können für den Dampfkessel und den Wärmespeicher, wie auch für die Türen aus achteckig zugeschnittenen Blechen gefertigt werden, deren acht Kanten um 90° umgebörtelt und entlang der Börtelnähte verschweißt werden. Damit werden durch einfache Biegevorgänge hohe Festigkeitswerte mit minimalem Arbeitsaufwand erreicht. Letztlich ergibt sich hiermit auch eine Qualitätsverbesserung, was nicht zuletzt auf die fabrikseitige Gesamtmontage und -konzeption zurückzuführen ist.

Die kompakte Bauweise führt zu einer optimalen Raumersparnis und alle für den Betrieb der Anlage erforderlichen Armaturen und Instrumente können an der Vorderseite des Kessels angeordnet sein, was eine bequeme, übersichtliche und ohne unnötige Bewegung mögliche Betreuung der Anlage erlaubt.

Ein Überdruckventil für den erzeugten Dampf kann mit einer direkt im Inneren des Kamins befindlichen Auslaßöffnung verbunden sein und dadurch beim Abblasen von zuviel erzeugtem Dampf eine Reinigung der Kamininnenwandung und eines eventuell vorhandenen Abgaswärmetauschers bewirken. Hierdurch ist keine zusätzliche Öffnung im Kesselgebäude für den Dampfaustritt erforderlich. Außerdem kann das Sicherheitsventil auch von Hand betätigt werden, so daß eine zyklische Reinigung möglich wird.

Bei einer Ausführung mit aufgesetztem oder neben dem Kessel angeordnetem Speisewasser-Vorratsbehälter, der in einem gleichen mehreckigen Tragrahmen aufgenommen ist, bietet es sich an, die für die Bedienung und Steuerung erforderlichen Schaltungen und Armaturen innerhalb dieser Tragkonstruktion, bevorzugt an der Stirnseite, an der sich der Brenner befindet, in einem Schaltschrank einzubinden.

Auf den Speisewasser-Vorratsbehälter können ggf. andere erforderliche Aggregate integriert sein, wie z.B. Dampftrockner, Entgaser, Abgasverwerter etc., so daß ein vollständig modularer Aufbau einer Dampferzeugungsanlage verwirklicht wird, deren Montagezeit und das erforderliche Transportvolumen auf ein Minimum reduziert ist. Damit die obere Fläche des Speisewassertanks frei für den Anbau der obengenannten Aggregate bleibt, wird das zur Inspektion und Reinigung der inneren Abschnitte des Tanks vorgesehene Mannloch an eine der unter 45° geneigten Tankflächen angebracht.

Nachfolgend soll die Erfindung an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 die Vorderansicht eines Dampfkessels;
 Fig. 2 eine Seitenansicht eines Dampfkessels;

- Fig. 3 eine Vorderansicht mit aufgesetzter zweiter Komponente;
 Fig. 4 eine Seitenansicht mit aufgesetzter zweiter Komponente;
 Fig. 5 einen Kamin für den Dampferzeuger;
 Fig. 6 eine perspektivische Darstellung einer Heizspiralendemontage- und -montageeinrichtung;
 Fig. 7 eine Seitenansicht nach Fig. 6;
 Fig. 8 eine Dampfkessel-Kombination, bei der zwei Dampfkessel nebeneinander angebracht sind, über denen sich ein gemeinsamer größerer Speisewassertank befindet;
 Fig. 9 die Vorderansicht einer Ausführungsform, bei der sich Speisewassertank und Dampfkessel innerhalb eines Tragrahmens befinden und der Speisewassertank um den Dampfkessel angeordnet ist;
 Fig. 10 die Seitenansicht der Ausführungsform nach Fig. 9 und
 Fig. 11 die Vorderseite einer Ausführungsform, bei der ein zweiteiliger Speisewassertank konzentrisch in den Dampfkessel eingebaut ist.

Die entsprechenden Bilder I bis VII mit zugehörigen Bezeichnungen verdeutlichen die nachfolgende Figurenbeschreibung weiter.

Der in Vorderansicht dargestellte Dampfkessel (Fig. 1) steht im Tragrahmen 1, gehalten auf einem Bodengrundrahmen 2. Die Geometrie wird durch die in diesem Fall achteckigen Rahmenelemente 4, die an den Stirnseiten des Dampferzeugers angeordnet sind, bestimmt. Die Rahmenelemente 4 sind mit acht Deckblechen 6, deren Breite in etwa der Kantenlänge der Rahmenelemente entspricht, so verbunden, daß sie nach außen einen dichten Abschluß bilden. Zwischen dem Kesselmantel und der durch die Deckbleche 6 gebildeten Außenwand befindet sich die Isolierungsschicht 7.

Zwischen der Isolierungsschicht 7 kann ein großer Teil der Versorgungs- und Verbindungsleitungen geschützt untergebracht sein, die nach einfacher Abnahme von mindestens einem Deckblech 6 zugänglich sind. Insbesondere die Steuerleitungen und die Verkabelung können durch das obere Deckblech direkt in einen aufgesetzten Schaltschrank 8, der Armaturen und Kontrollanzeigen aufnimmt, geführt sein. Im übrigen Bereich verlaufen sie zwischen der Isolierung 7 und den Deckblechen 6.

Durch die Form des Tragrahmens 1, die auch sechseckig sein könnte, werden Freiräume in Längsrichtung des Dampferzeugers gebildet, in die Zusatzaggregate, wie Pumpen, Dampfverteiler E, Armaturen oder Verbindungsleitungen, eingepaßt werden können. Diese ragen dann nicht über die

seitliche Außenwandbegrenzung hinaus und sind raumsparend insbesondere beim Transport einer vorgefertigten Komponente bzw. im Kesselhaus montierbar. Sie sind zu jeder Zeit ausreichend geschützt.

An der Vorderseite ist eine Tür 9 so in Scharnieren 10, 11 angeschlagen, daß sie sowohl nach rechts als auch nach links geöffnet werden kann. In der Tür 9 ist der Brenner 12 befestigt, der beim Öffnen der Tür 9 zwangsweise mit ausgeschwenkt wird, und zwar so weit, daß ein ungehinderter Zugang bzw. ein ungehindertes Entfernen der Heizspirale bzw. der Rauchrohre möglich ist. Die Scharnierbolzen können so weit verlängert sein, daß sie als Stützelemente zur Verankerung der einzelnen Komponenten untereinander bzw. der gesamten Anlage auf dem Fundament verwendet werden können.

Zum Herausziehen der Heizspirale ist ein Getriebe 31 mit Hebelantrieb 34 vorhanden, das ein Zahnrad 32 antreibt, welches direkt in eine fest mit der Heizspirale 35 verbundene Zahnstange 13 eingreift.

Das Zwischenglied 33 kann auch als Teil der Zahnstange ausgebildet sein, das mit einem Gelenk 36 aus dem Kesselraum-Inneren ausklappbar ist und dessen Länge so groß ist, daß es mit der Verzahnung in das Zahnrad 32 bzw. das Getriebe 31 eingreift.

In der in Fig. 2 dargestellten Seitenansicht ist erkennbar, wie eine Pumpe 14 im Freiraum unterhalb der durch das äußere Deckblech 6 gebildeten Seitenwand geschützt angeordnet ist. Weiterhin verlaufen Rohrleitungen unterhalb der Deckbleche 6. Die Dampfdruckleitung 15 ist mit einer im Kamin 17 endenden Ausblasleitung 16 über ein Sicherheitsventil 18 verbunden.

Der in dieser Darstellung bereits auf den Dampfkessel aufgesetzte, aus Einzelementen bestehende Kamin 17 ist noch nicht vollständig aufgerichtet. Die Einzelemente 25, 26, 27 sind noch teleskopisch ineinandergeschoben. In dieser Form kann der Kamin 17, auch gesondert vom Dampferzeuger, platzsparend transportiert werden. Auf der Oberseite ist ein Kondensat-Wärmetauscher B angeordnet.

Durch Aufsatz einer zweiten modularen Komponente 20, die in einem gleich dem Tragrahmen 1 des Dampfkessels ausgebildeten zweiten Tragrahmen 21 aufgenommen ist, wird eine Dampferzeugungsanlage, die bausteinartig zusammensetzbar ist, geschaffen. Das Übereinandersetzen bietet sich in den meisten Fällen an, da in der Regel in Gebäuden eine ausreichende Bauhöhe vorhanden ist.

An der vorderen Stirnseite der zweiten Komponente 20 ist der Schaltschrank 8 aufgenommen.

Die beiden Komponenten Dampfkessel und die Komponente 20, die nachfolgend näher beschrieben wird, können auch schräg oder direkt nebeneinander, sich an den Seitenwänden gegenseitig berührend, angepaßt an die jeweilige Kesseldimensionierung oder den zur Verfügung stehenden Raum, plaziert werden. Dabei werden die Verbindungsleitungen und Zusatzaggregate bevorzugt in den unteren Freiräumen zwischen beiden Komponenten angeordnet, um kurze Leitungen zu erreichen und einen größtmöglichen Schutz zu sichern. Aus der Seitenansicht in Fig. 4 ist der Aufbau der Komponente 20 deutlich erkennbar. An den im Tragrahmen 21 stirnseitig aufgenommenen Schaltschrank 8 schließt sich der Speisewasser-Vorratsbehälter M an. Durch den Speisewasser-Vorratsbehälter M ist mit einem gesonderten Rohr der Kamin 17 eingesetzt. Auf den Speisewasser-Vorratsbehälter M ist ein Dampftrockner 23 aufgesetzt. Auch ist ein Entgaser mit Abgasverwerter bzw. sog. Abgaseconomiser vorgesehen.

Mit der Anordnung dieser beiden Komponenten übereinander sind mehrere Vorteile gleichzeitig verbunden. Man braucht für die Installation der ganzen Kesselhausausmessung keinen Zentimeter mehr Platz als der Kessel selbst verlangt. Ein Teil des Dampfes kann zur Entfernung des Sauerstoffes aus dem im Speisewasser-Behälter M bevorrateten Wasser in den Behälter durch einfache kurze Leitungen und Ventile geführt werden, ohne größere Verluste zu bewirken. Die Abwärme des Abgases, das durch den Kamin entweicht, bzw. die mit dem Kondensat-Wärmetauscher B rückgewonnene Wärme wird für die Vorwärmung des Speisewassers genutzt, und dadurch wird Brennstoff eingespart. Die Ausblasleitung 16, die mit dem Sicherheitsventil 18 verbunden ist, kann mit sehr kurzer Länge direkt in den Kamin 17 geführt werden.

Weiterhin kann ein Entgaser G direkt auf dem Speisewasser-Behälter M installiert werden.

Die Ausführung der Komponente 20 kann auch in anderer Form erfolgen, indem zusätzliche Anlagenteile beispielsweise zur Wasservorbereitung (Enthärtung) mit integriert werden, so daß eine komplette Dampferzeugungsanlage, bestehend aus mindestens zwei vorgefertigten Modulen, entsteht. Die Module werden im Werk verrohrt, elektrisch verdrahtet, hydraulisch aufeinandergesetzt, miteinander verbunden und elektrisch getestet, angestrichen, isoliert und verladen fertig zur Inbetriebnahme.

Zur Wärmerückgewinnung kann ein Abgaswärmetauscher H direkt auf den Rauchabzug oberhalb der Komponente 20 aufgesetzt sein, an den sich dann der Kamin 17 anschließt.

In Fig. 5 ist die Ausführung des Kamins 17, der aus mehreren Einzelementen 25, 26, 27 besteht, dargestellt. Die Einzelemente 25, 26, 27 verjün-

gen sich mit ihrem Außendurchmesser in der Reihenfolge, wie sie beginnend von unten nach oben teleskopisch ineinandergesteckt sind.

Bis auf die äußeren Endelemente 26 und 27 verfügen alle Einzelelemente 25 an ihren beiden äußeren Enden über Bündel 28, 29. Die in Richtung des Einzelelementes mit dem nächstkleineren Durchmesser weisenden Bündel 28 sind in Richtung des Kamininneren gebogen und die in Richtung des Einzelelementes mit dem nächstgrößeren Durchmesser weisenden Bündel 29 sind in Richtung des Kaminäußeren gebogen. Mit dieser Formgebung ist eine gute Führung und ein sicheres Halten der Einzelelemente 25 ineinander gewährleistet.

Die Einzelelemente 26, 27 verfügen über einen Bund 28, 29, je nach Anschluß eines Einzelelementes 25 mit kleinerem oder größerem Innendurchmesser.

Die Dichtwirkung der beiden labyrinthartig wirkenden Bündel 28, 29 der in ausgezogener Stellung benachbarten Einzelelemente 25, 26, 27 wird zur Abdichtung nach außen dadurch verstärkt, daß hitzebeständiges Dichtmaterial A in den Zwischenraum zwischen den beiden Bündeln 28, 29 eingesetzt ist.

Diese beiden jeweils benachbarten Bündel 28, 29 müssen jedoch einen bestimmten Mindestabstand aufweisen, damit eine ausreichende Stabilität des gesamten Kamins 17 gewährleistet ist. Der Abstand der Bündel 28, 29 ergibt den Hebelarm, mit dem sich die Einzelelemente 25, 26, 27 über die Stirnfläche der Bündel 28, 29 gegeneinander abstützen.

Die Fixierung der Einzelelemente 25 in der aufgebauten Stellung erfolgt mit Befestigungselementen 30, die ein Ineinanderrutschen der Einzelelemente 25 verhindern und, wie bereits erwähnt, den Abstand der Elemente untereinander sichern.

Beim Transport zum Aufstellungsort, der kurzzeitig, beispielsweise bei generell als mobil ausgelegten Anlagen, gewechselt werden kann, sind die vorbereiteten und mit allem versehenen Einzelelemente 25 ineinandergeschoben, so daß die Gesamtlänge die Länge eines Einzelelementes 25 nicht überschreitet und diese beispielsweise komplett in den Speisewasser-Behälter M eingeschoben sein können und nicht durch ein Herausragen beschädigt werden können.

In der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform sind zwei Dampfkessel K, L nebeneinandergesetzt. Über diesen beiden Kesseln K, L ist ein gemeinsamer Speisewassertank M angeordnet. Alle drei Bauteile K, L, M werden an den beiden Stirnseiten von jeweils einem selbsttragenden Stirnblech 3 aufgenommen und so durch einen mehreckigen Tragrahmen 1 umhüllt. Auch bei dieser Ausführungsform können, wie bereits in den vorangegangenen

Ausführungsbeispielen beschrieben, verschiedene Zusatzelemente, wie z.B. Kamin, Schaltschrank oder Energie- oder anderweitige Versorgungsleitungen, vorteilhaft und platzsparend aufgelegt werden.

In den Fig. 9 und 10 ist in Seiten- und Vorderansicht eine Ausführungsform dargestellt, bei der der Speisewassertank M als zweiteiliger Speisewasser-Ringtank den Dampfkessel umhüllt.

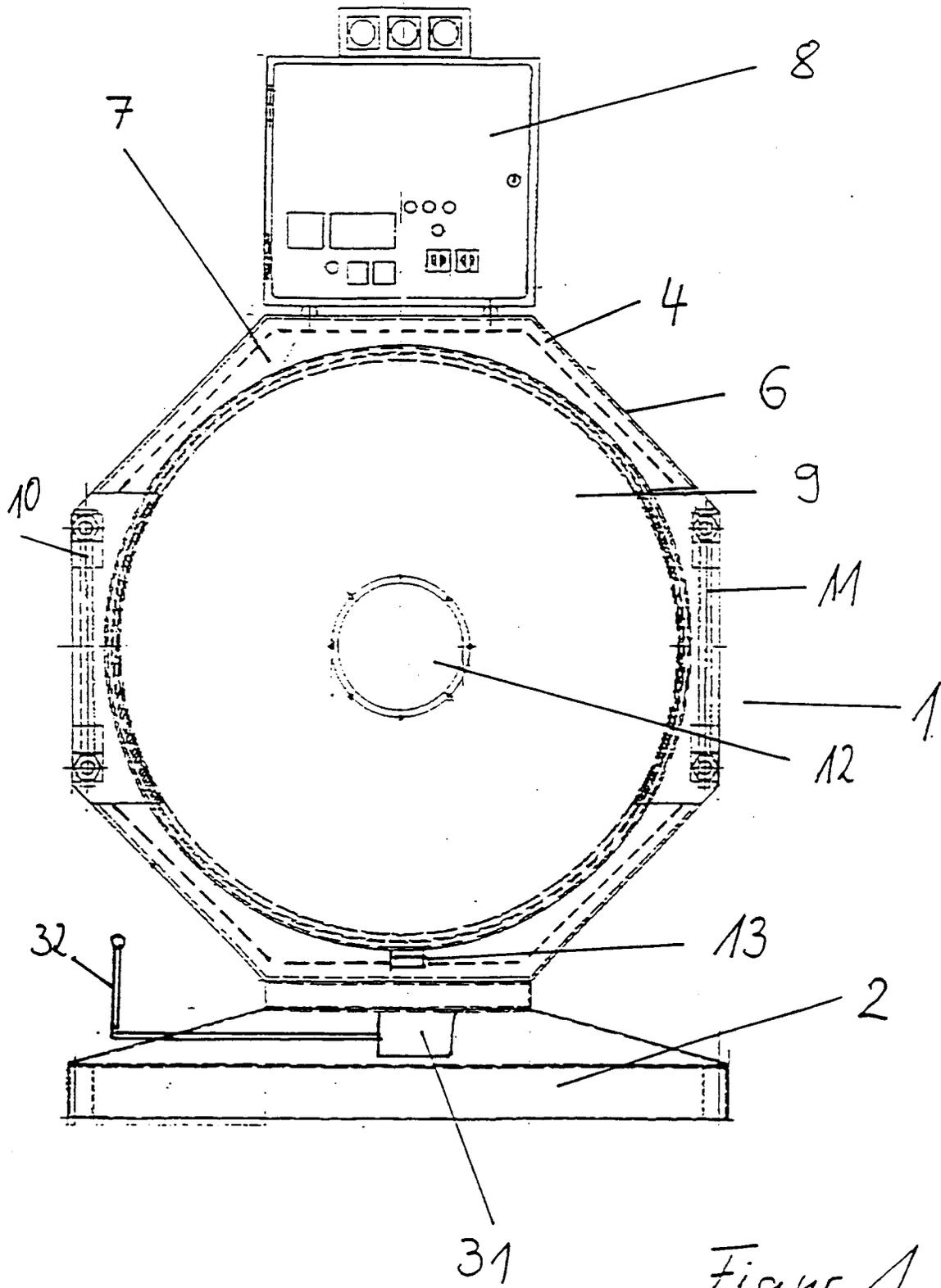
In Fig. 11 ist eine Weiterentwicklung der in den Figuren 9 und 10 dargestellten Variante aufgezeigt. In der in Fig. 11 dargestellten Konstruktion ist der Speisewassertank M zweigeteilt und zur Wärmeisolierung zwischen Kessel und Speisewassertank M ist die äußere Umfangsfläche des Kessels mit Isoliermatten 7.1 umwickelt. Die Isolierung 7.2 zwischen der äußeren Umfangsfläche des Speisewassertanks M und der achteckigen Ummantelungskonstruktion ist direkt an den Innenflächen der ebenen Mantelteilflächen befestigt und kann mit diesen zusammen montiert werden. Die stirnseitigen Trageelemente müssen nicht aus Tragrahmenteilen oder vollständigen stirnseitigen Blechen bestehen, sondern sie können für den Dampfkessel und den Wärmespeicher aus achteckig zugeschnittenen Blechen gefertigt werden, deren acht Kanten um 90° umgebörtelt und entlang der Börtelnähte verschweißt werden. Damit werden durch einfache Biegevorgänge hohe Festigkeitswerte mit minimalem Arbeitsaufwand erreicht. Letztlich ergibt sich hiermit auch eine Qualitätsverbesserung, was nicht zuletzt auf die fabrikseitige Gesamtmontage und -konzeption zurückzuführen ist. Die kompakte Bauweise führt zu einer optimalen Raumerparnis. Ferner ist diese Anordnung von Vorteil, da alle für den Betrieb notwendigen Armaturen und Instrumente in der Vorderseite des Kessels eingebaut sein können, was eine bequeme, übersichtliche und ohne unnötige Bewegungen mögliche Betreibung der Anlage erlaubt.

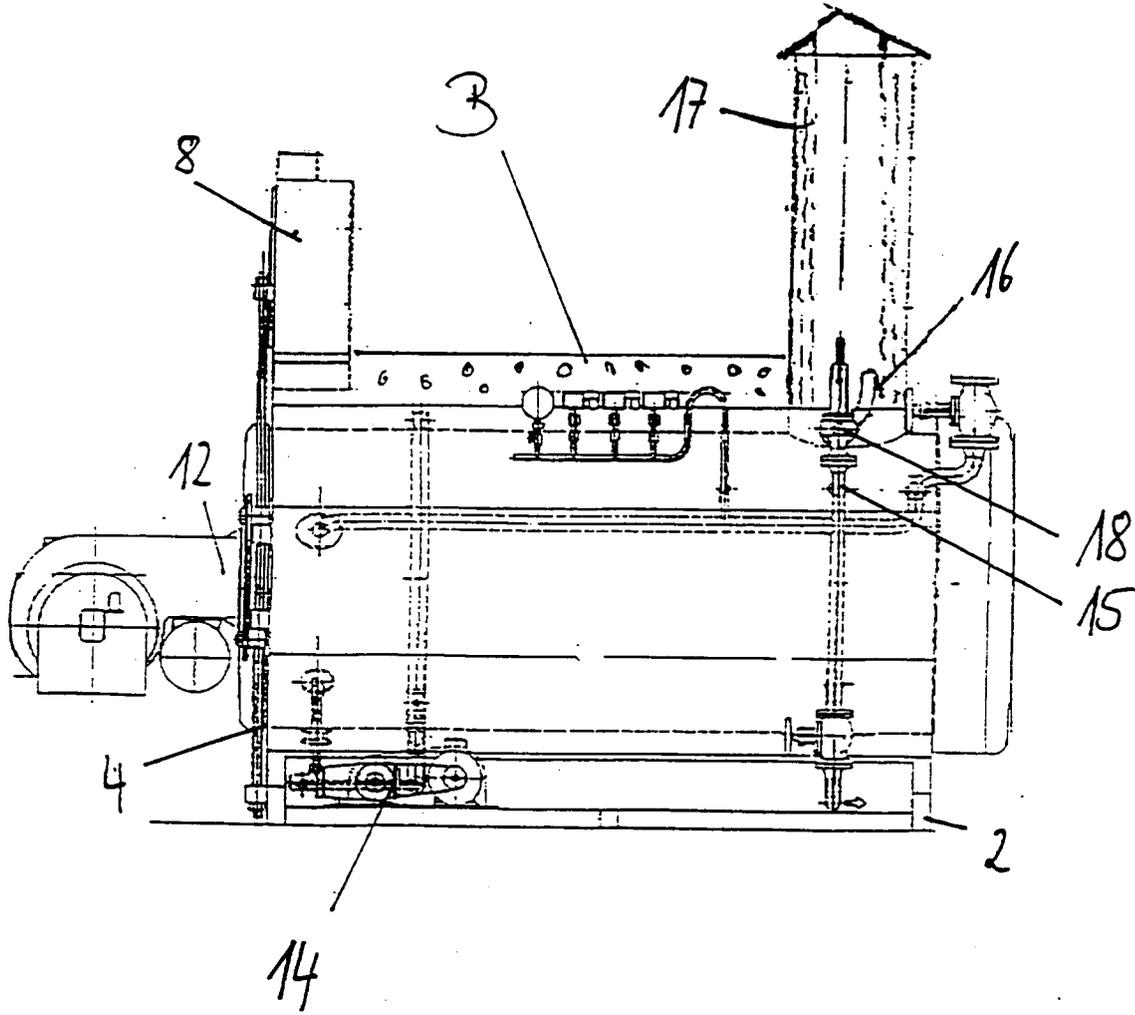
Patentansprüche

1. Dampfkesselhaus mit wenigstens einem Dampfkessel, in dem Rauchrohre von heißen Verbrennungsgasen durch- und von Wasser umströmt werden bzw. in dem die Heizspiralen von Wasser durchströmt und von heißen Verbrennungsgasen umströmt werden, wobei nach Erhitzung mittels eines Brenners durch Verbrennung fluider Brennstoffe Dampf für eine nachfolgende Nutzung entsteht, dadurch **gekennzeichnet**, daß der bzw. die Dampfkessel und deren Zusatzbauten als selbständige Tragelemente allein und/oder in Kombination miteinander von standardisierbar gleichförmigen und mehreckigen Tragrahmen (1) derart umhüllt sind, daß der oder die Dampfkessel beliebig miteinander

- und/oder mit einem oder mehreren Zusatzbauten modul- bzw. segmentartig oder konzentrisch kombinierbar sind.
2. Dampfkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragrahmen (1) durch mindestens zwei mehreckige Rahmenelemente (4) gemeinsam mit entsprechend der Anzahl der Ecken der Rahmenelemente (4) vorhandenen Deckblechen (6), die zwischen den Rahmenelementen (4) angeordnet sind, gebildet wird und an den beiden Stirnseiten jeweils ein mehreckiges Stirnblech (5), dessen Eckenzahl mit der der Rahmenelemente (4) identisch ist, angebracht ist. 5
3. Dampfkessel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden Stirnseiten des Tragrahmens (1) anstelle der Rahmenelemente (4) und der Stirnbleche (5) selbsttragende integrale Stirnbleche (3) verwendet werden. 10
4. Dampfkessel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß, für den Fall, daß ein Dampfkessel mit einem oder mehreren weiteren Dampfkesseln und/oder einem oder mehreren Zusatzbauten segmentartig kombiniert wird, anstelle der - entsprechend der Anzahl der Kombinationselemente - mehreren selbsttragenden Stirnblechen (3) an Vorder- und/oder Hinterseite der Gesamtkombination jeweils nur ein selbsttragendes Stirnblech (3), dessen geometrische Form der geometrischen Form der Vorder- und/oder Hinterseite der Gesamtkombination entspricht, verwendet wird. 15
5. Dampfkessel nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß eines der beiden selbsttragenden integralen Stirnbleche (3) mit dem Dampfkessel und/oder möglichen Zusatzelementen verschweißt ist und das andere eine Ausdehnung des oder der Kessel und/oder des oder der Zusatzbauten ermöglicht. 20
6. Dampfkessel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere selbsttragende Stirnblech (3) mit dem Dampfkessel und/oder möglichen Zusatzelementen verschweißt ist. 25
7. Dampfkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß von den Zusatzbauten mindestens eines ein Speisewassertank (M) ist, wobei der Speisewassertank mit Mannloch an einer der unter 45° geneigten Seiten-
- flächen versehen ist.
8. Dampfkessel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Vertikal- ausführung der Speisewassertank (M) huckepackartig auf dem Kessel montiert ist. 30
9. Dampfkessel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Tandem- ausführung zwei Kessel mit einem gemeinsamen entsprechend größeren Speisewassertank (M) kombiniert sind. 35
10. Dampfkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragrahmen (1) achteckige Stirnflächen aufweisen. 40
11. Dampfkessel nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Stirnbleche (5) Träger einer beidseitig mit Scharnieren (10, 11) angeschlagenen Tür (9), die achteckig sein kann, ist, an der ein Brenner (12) befestigt ist. 45
12. Dampfkessel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Deckisierungsplatten (6) und Mantel-Isolierungsplatten zwischen Kessel und Speisewassertank Verbindungsleitungen und elektrische Versorgungs- und Steuerleitungen installiert sind. 50
13. Dampfkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an der Heizspirale eine Zahnstange (13) befestigt ist. 55
14. Dampfkessel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnstange (13) in ein Zahnrad (32) eingreift, das mit einem Getriebe (31) antreibbar ist.
15. Dampfkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ableitung der Abgase ein aus mehreren Einzelabschnitten (25, 26, 27) zusammenfügbarer Kamin (17) mit dem Kesselgehäuse verbunden ist.
16. Dampfkessel nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelelemente (25, 26, 27) teleskopisch ineinander schiebbar und mit bundartigen Absätzen (28, 29) gegeneinander gehalten und abgedichtet sind.

17. Dampfkessel nach Anspruch 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelelemente (25, 26, 27) mit Verbindungselementen (30) gegenseitig gehalten sind. 5
18. Dampfkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Zusatzbauten weitere Aggregate zur Wasservorbereitung, Abgasverwerter und/oder Dampftrocknung enthalten. 10
19. Dampfkessel nach Anspruch 8 und 15, 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Tragrahmen (21) so auf den ersten Tragrahmen (1) aufgesetzt ist, daß der Kamin (17) durch den Speisewasserbehälter (M) verläuft. 15
20. Dampfkessel nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Überdrucksicherheitsventil (18) mit einer direkt im Kamin (17) endenden Ausblasleitung (16) verbunden ist, wobei letztere auch als Rußbläser zur Reinigung des Abgasverwerters mit Dampf benutzbar ist. 20
25
21. Dampfkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß Wasserzufluß und Dampfaustritt an der Heizspirale (35) lösbare Flanschverbindungen aufweisen. 30
22. Dampfkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dampfverteiler (E) vorhanden ist. 35
23. Dampfkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragrahmen (1, 21), die einen Kessel umhüllen, die Isolierung (7) des Kesselgehäuses umschließen. 40
24. Dampfkessel nach Anspruch 7 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß ein Speisewassertank (M) und ein Kessel innerhalb eines Tragrahmens (1) vereint sind. 45
25. Dampfkessel nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß ein Speisewassertank (M) als Speisewasser-Ringtank ausgebildet ist und den Kessel umhüllt, wobei sich zwischen Speisewassertank (M) und Kessel eine verkleinerte Isolierschicht (7) befindet, das Speisewasser im Speisewassertank mit als Isolierung des Kesselgehäuses fungiert und die Anschlußstutzen (37, 38, 39) für Zu- und Ab- 50
55
- lauf sowie für die Ventile durch den Tank hindurch verlängert werden.
26. Dampfkessel nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß zur Wärmeisolierung zwischen Kessel und Speisewassertank (M) die äußere Umfangsfläche des Kessels mit Isoliermatten (7.1) umwickelt ist und die Isolierung (7.2) zwischen der äußeren Umfangsfläche des Speisewassertanks (M) und der achteckigen Ummantelungskonstruktion mit abnehmbaren Isolierplatten verkleidet ist.





Figur 2

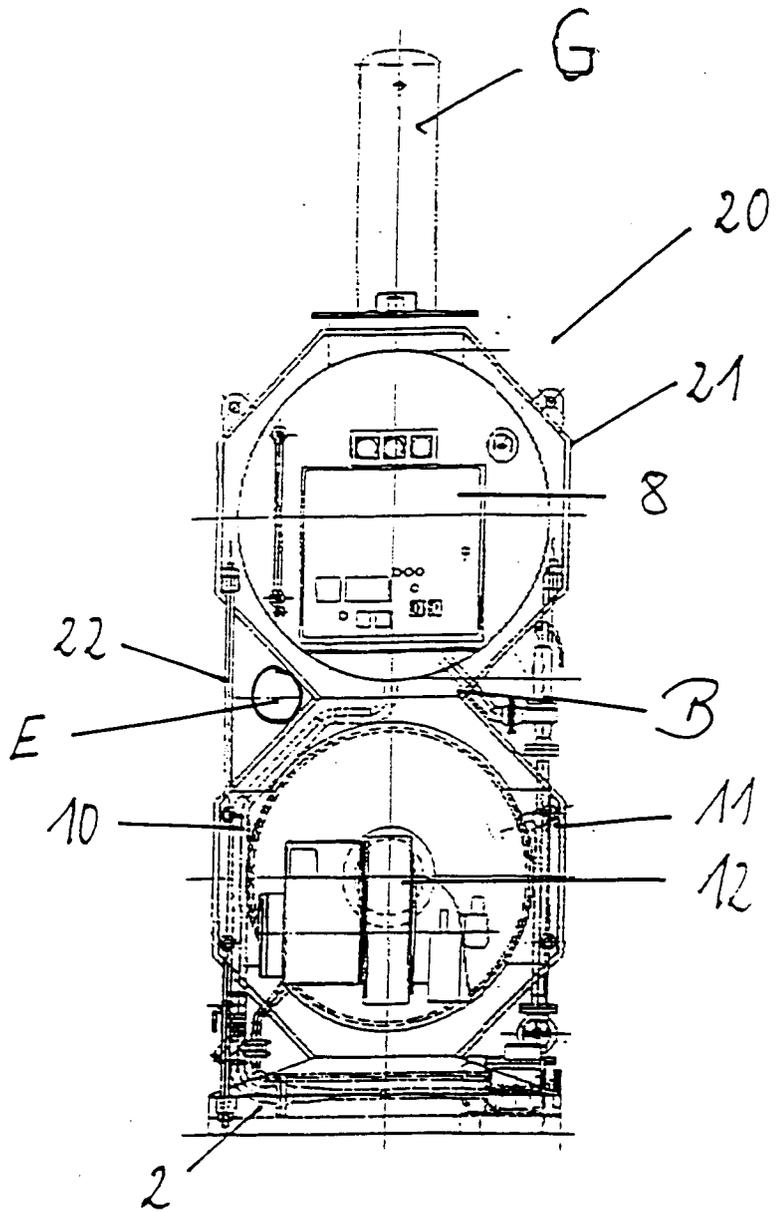
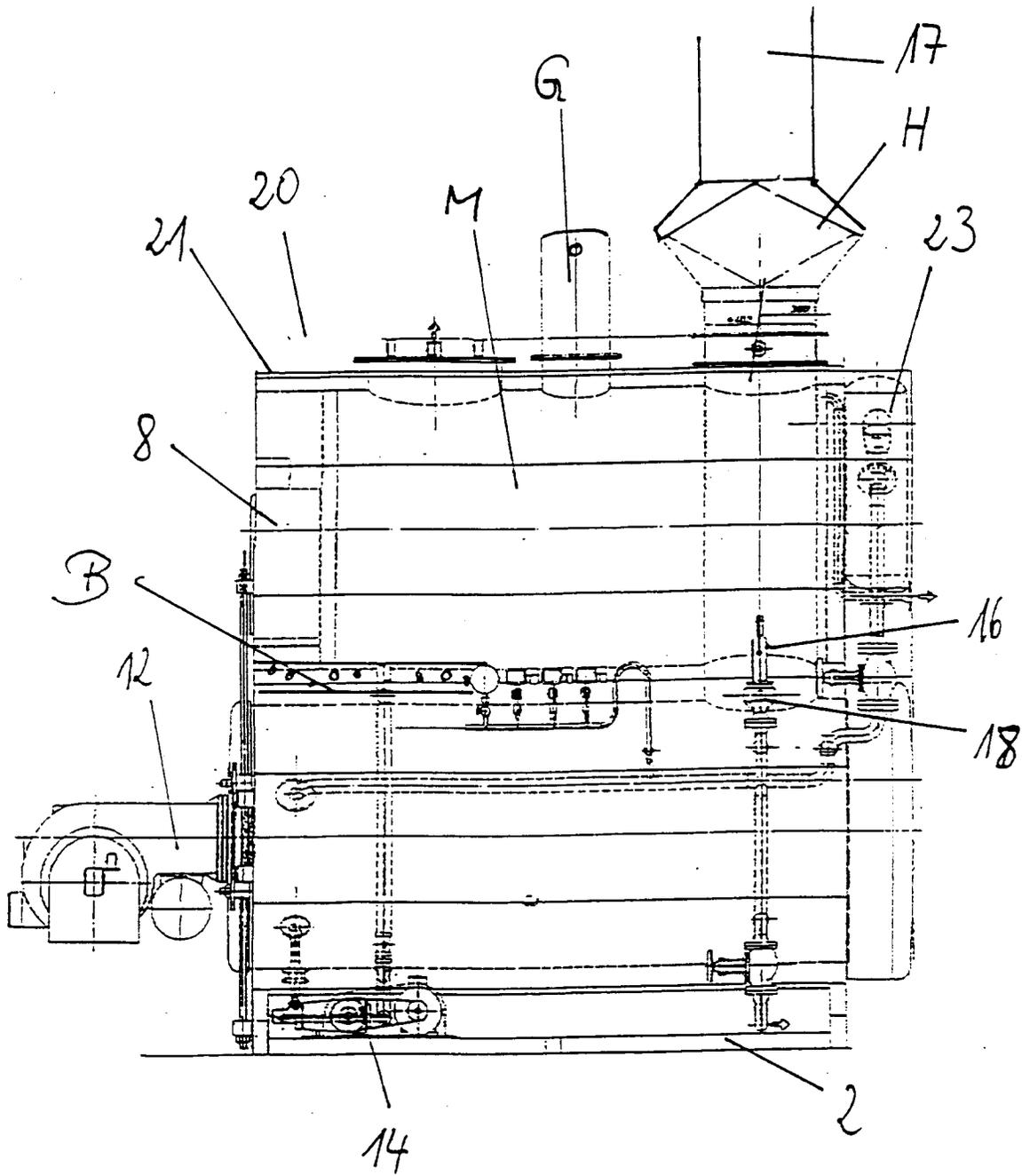


Figure 3



Figur 4

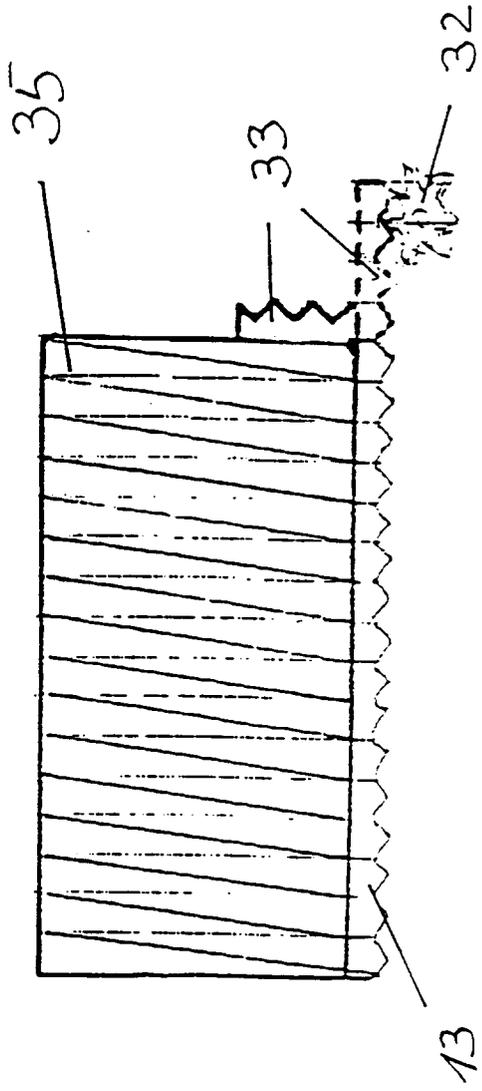


Fig. 7

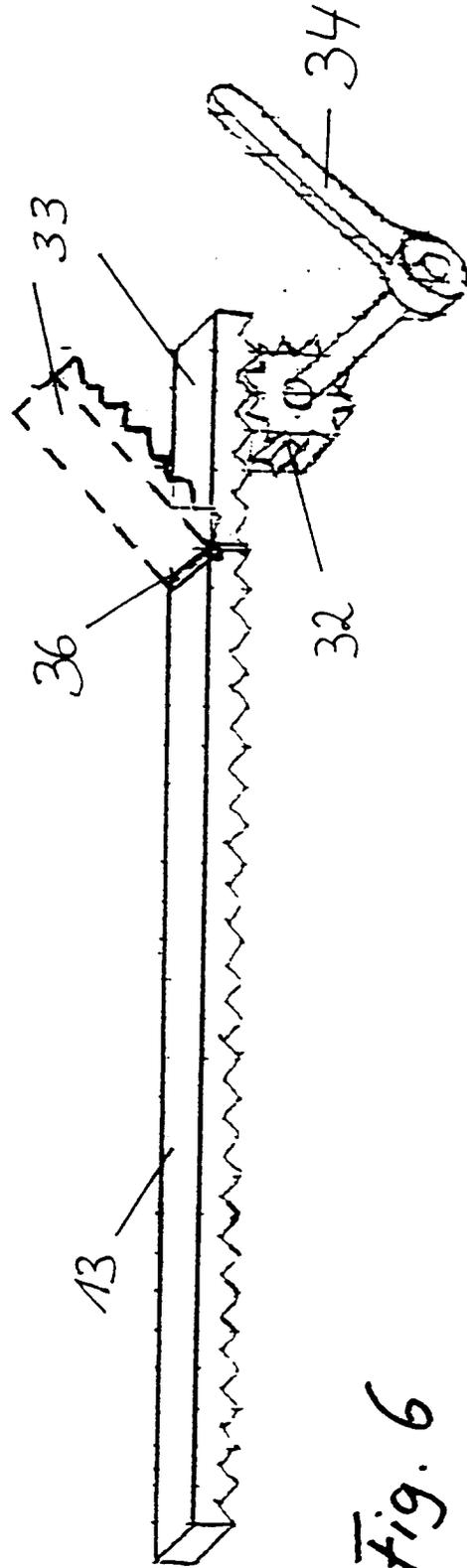
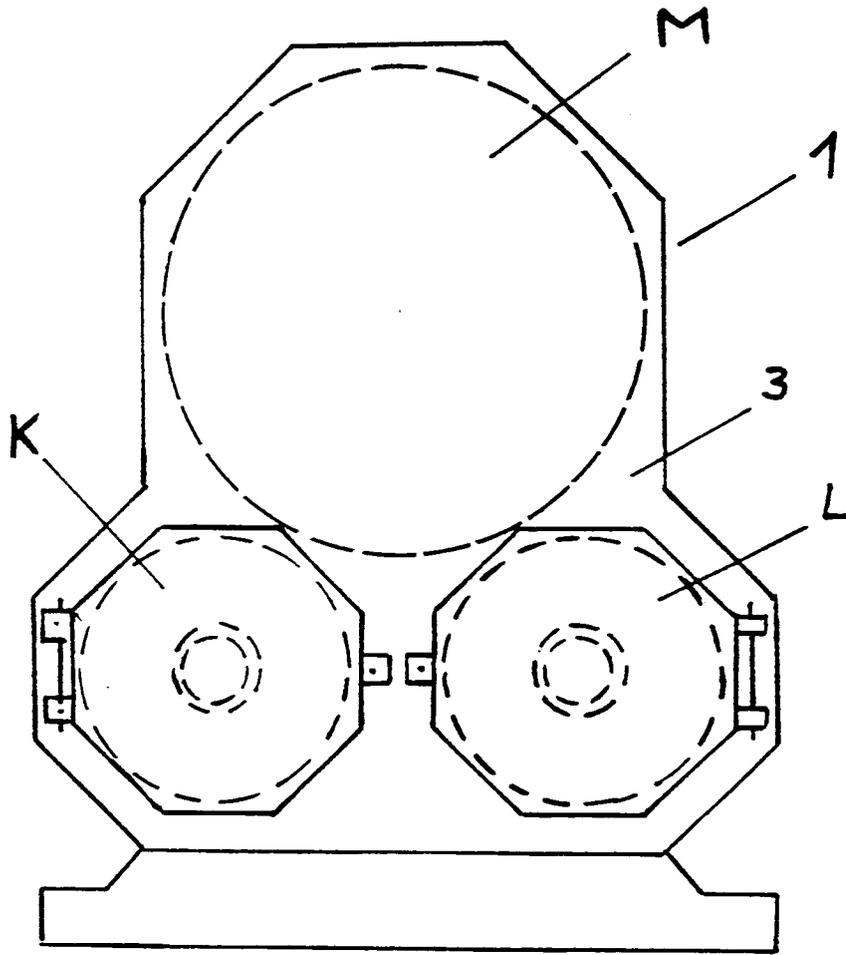
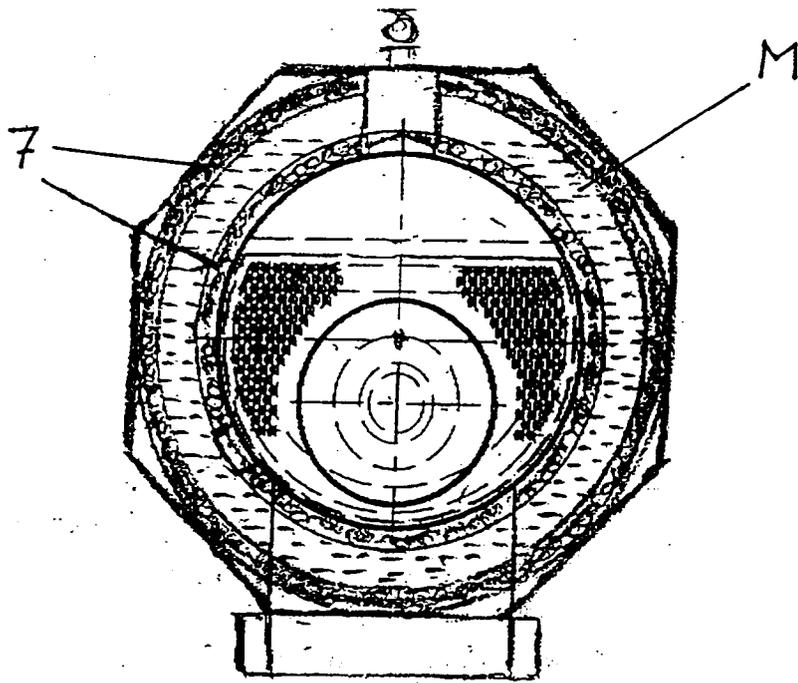


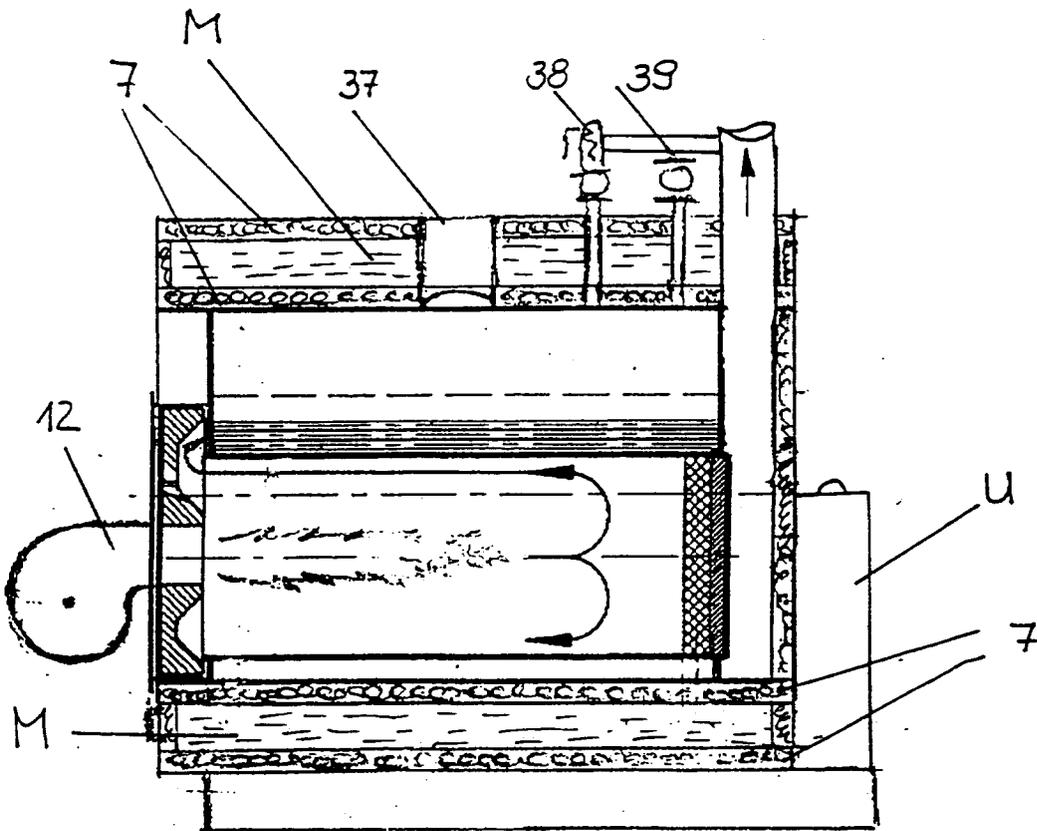
Fig. 6



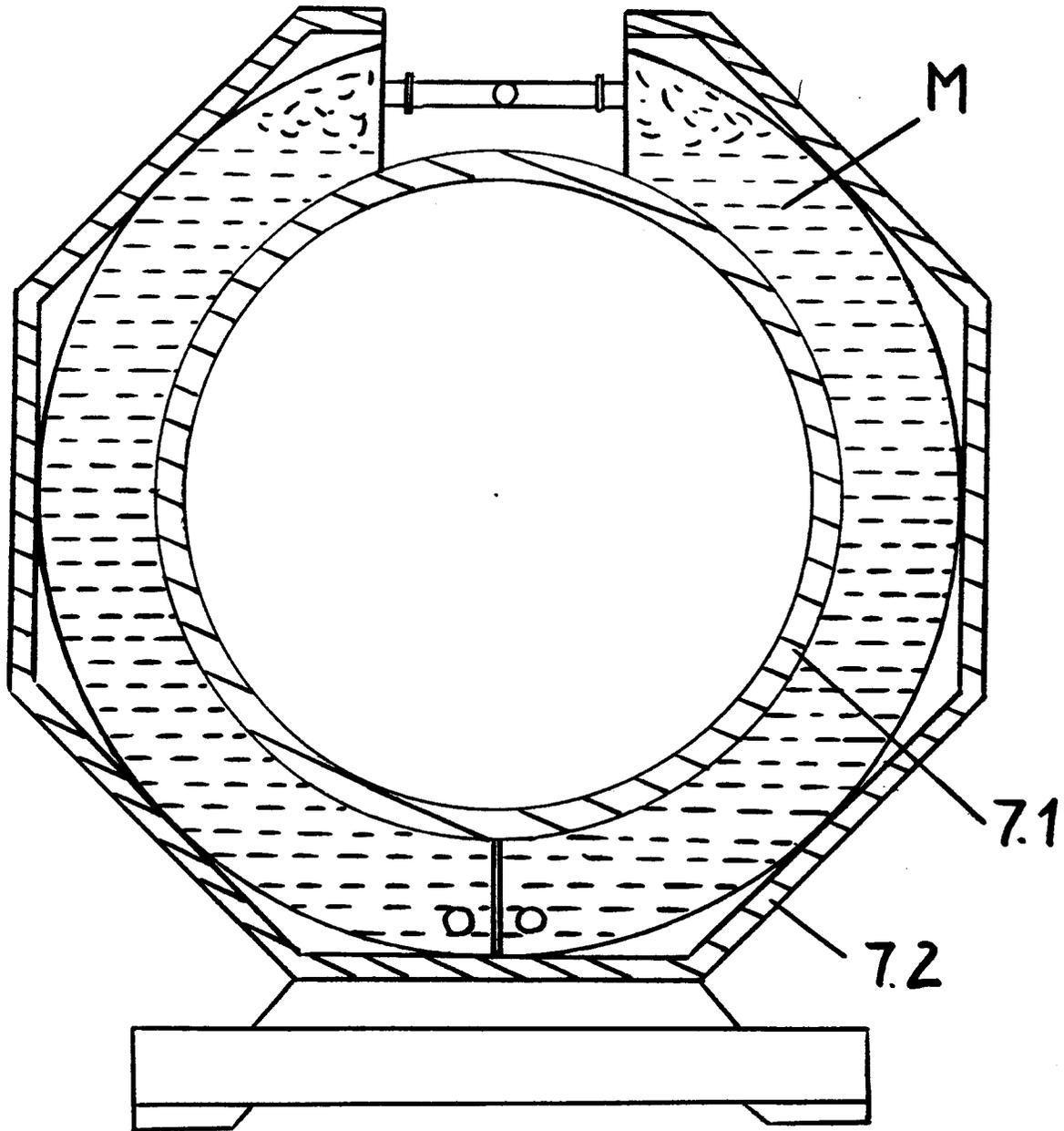
Figur 8



Figur 9



Figur 10



Figur 11



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	US-A-4 685 426 (BABCOCK) * Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 46; Abbildungen * ---	1	F22B37/24 F22B37/36 F22B33/12
A	DE-A-23 04 532 (HÜLSTER) * das ganze Dokument * ---	1	
A	EP-A-0 450 072 (MIURA) * Spalte 7, Zeile 51 - Spalte 8, Zeile 22; Abbildungen * ---	1	
A	US-A-4 253 516 (GIARDINA) ---		
A	US-A-3 313 274 (HENDRIX) ---		
A	US-A-4 869 208 (ADAMS) ---		
A	US-A-4 235 201 (HAHN) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F22B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 1993	Prüfer Van Gheel, 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	