



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 706 152 A1

(51) Int. Cl.: F01K 23/10 (2006.01)  
F22B 1/18 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00274/12

(71) Anmelder:  
ALSTOM Technology Ltd, Brown Boveri Strasse 7  
5400 Baden (CH)

(22) Anmeldedatum: 29.02.2012

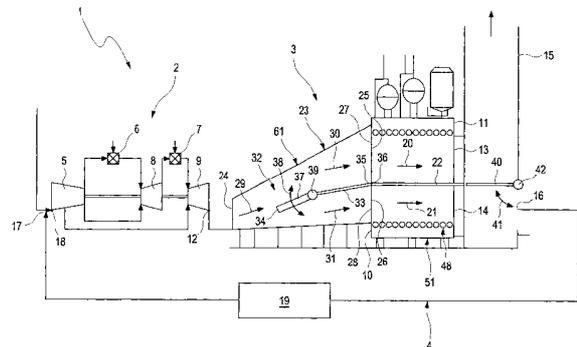
(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.08.2013

(72) Erfinder:  
Eribert Benz, 5413 Birnenstorf (CH)  
Frank Graf, 5415 Nussbaumen (CH)

(54) Gasturbinenanlage mit einer Abwärmekesselanordnung mit Abgasrückführung.

(57) Die Offenbarung betrifft eine Gasturbinenanlage (1), umfassend eine Gasturbineneinrichtung (2), die einen Verdichter (5), wenigstens einen Brenner (6, 7) und mindestens eine Gasturbine (8, 9) aufweist, eine Abwärmekesselanordnung (3), die eine mit einem Turbinenauslass (12) verbundene Kesseleingangsseite (10), einen mit einem Kamin (15) verbundenen ersten Kesselaustrag (13) und einen zweiten Kesselaustrag (14) aufweist, und eine Abgasrückführung (4), die den zweiten Kesselaustrag (14) mit einem Verdichtereinlass (18) verbindet.

Ein vereinfachter Aufbau kann dadurch erreicht werden, dass die Abwärmekesselanordnung (3) einen ersten Kesselabgaspfad (20) aufweist, der mit der Kesseleingangsseite (10) verbunden ist und zum ersten Kesselaustrag (13) führt, und dass die Abwärmekesselanordnung (3) einen zweiten Kesselabgaspfad (21) aufweist, der mit der Kesseleingangsseite (10) verbunden ist und getrennt vom ersten Kesselabgaspfad (20) zum zweiten Kesselaustrag (14) führt.



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine mit Abwärmekessel und Abgasrückführung.

### Stand der Technik

[0002] Aus der US 2009/0 284 013 A1 ist eine Gasturbinenanlage bekannt, die eine Gasturbineneinrichtung, einen Abwärmekessel und eine Abgasrückführung umfasst. Die Gasturbineneinrichtung weist einen Verdichter für Luft einen Verdichter für rückgeführtes Abgas, einen Brenner sowie eine Gasturbine auf. Der Abwärmekessel umfasst eine mit einem Turbinenauslass der Gasturbineneinrichtung verbundene Kesseleingangsseite, einen mit einem Kamin verbundenen ersten Kesselausgang und einen zweiten Kesselausgang. Die Abgasrückführung verbindet nun den zweiten Kesselausgang mit einem Verdichtereinlass der Gasturbineneinrichtung. Bei der bekannten Gasturbinenanlage wird das rückgeführte Abgas in einem separaten Verdichter komprimiert. Ferner ist bei der bekannten Gasturbinenanlage eine Abgasnachbehandlungseinrichtung in Form eines Drei-Wege-Katalysators stromauf des Abwärmekessels angeordnet.

[0003] Eine weitere Gasturbinenanlage mit Abgasrezirkulation ist aus der WO 2008/155 242 A1 bekannt, bei welcher die Abgasrückführung einen Strömungsteiler mit einem Verdichtereinlass verbindet. Dabei ist der Strömungsteiler stromab eines Abwärmekessels angeordnet und ermöglicht eine steuerbare Aufteilung des gesamten Abgasstroms auf einen zu einem Kamin führenden Teilstrom und einen durch die Abgasrückführung dem Verdichter rückgeführten Teilstrom.

### Darstellung der Erfindung

[0004] Die vorliegende Offenbarung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Gasturbinenanlage der eingangs genannten Art eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass sie preiswerter realisierbar ist und/oder verbesserte Schadstoffemissionswerte aufweist.

[0005] Die Offenbarung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine Abwärmekesselanordnung zu verwenden, die zwei zumindest teilweise voneinander getrennte Kesselabgaspfade aufweist, wobei ein erster Kesselabgaspfad von der Kesseleingangsseite zum ersten Kesselausgang führt, während ein zweiter Kesselabgaspfad von der Kesseleingangsseite zum zweiten Kesselausgang führt. Somit folgt das für den Kamin vorgesehene Abgas dem ersten Kesselabgaspfad, während das für die Abgasrückführung vorgesehene Abgas dem zweiten Kesselabgaspfad folgt. Durch die Bereitstellung voneinander getrennter Kesselabgaspfade innerhalb derselben Abwärmekesselanordnung ist es beispielsweise möglich, den Durchströmungswiderstand des ersten Kesselabgaspfads gezielt so auszulegen, dass sich die gewünschte Abgasrückführrate durch den zweiten Kesselabgaspfad quasi von selbst einstellt, ohne dass zusätzliche Massnahmen zum Antreiben des rückzuführenden Abgases erforderlich sind. Beispielsweise kann der durchströmbare Querschnitt des ersten Kesselabgaspfads kleiner ausgelegt werden als der durchströmbare Querschnitt des zweiten Kesselabgaspfads, derart, dass sich die gewünschte Abgasrückführrate einstellt.

[0006] Beispielsweise kann gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen sein, dass in der Abwärmekesselanordnung eine Kesseltrennwand angeordnet ist, welche die beiden Kesselabgaspfade voneinander trennt. Eine derartige Kesseltrennwand lässt sich im jeweiligen Abwärmekessel besonders leicht realisieren. Ferner kann die Kesseltrennwand zusätzliche Aufgaben übernehmen, wie beispielsweise eine Tragfunktion für weitere Komponenten des Abwärmekessels. Beispielsweise kann die Kesseltrennwand zur Befestigung von Rohren oder Leitungen einer Wärmetauscheranordnung dienen.

[0007] Gemäss einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die Kesseleingangsseite einen gemeinsamen Kesseleingang aufweisen, von dem ein gemeinsamer Kesselhauptpfad ausgeht, der beabstandet von der Kesseleingangsseite an einer Kesselabzweigstelle in die beiden Kesselabgaspfade abzweigt. Mit anderen Worten, die beiden separaten Kesselabgaspfade erstrecken sich nicht durch die gesamte Abwärmekesselanordnung, sondern nur durch einen zu den beiden Kesselausgängen führenden Abschnitt der Abwärmekesselanordnung. Hierdurch lässt sich insbesondere die Aufteilung des Abgasgesamtstroms auf die beiden Kesselabgaspfade innerhalb der Abwärmekesselanordnung realisieren. Beispielsweise lassen sich dadurch aerodynamisch günstige Strömungsbedingungen schaffen.

[0008] Gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung kann an der zuvor genannten Kesselabzweigstelle ein Steuerglied angeordnet sein, mit dessen Hilfe eine Aufteilung der Abgasströmung auf die beiden Kesselabgaspfade gesteuert werden kann. Mit Hilfe eines derartigen Steuerglieds lässt sich somit während des Betriebs der Gasturbinenanlage die Abgasrückführrate einstellen, beispielsweise um die Abgasrückführrate an sich ändernde Betriebszustände der jeweiligen Gasturbineneinrichtung anzupassen. Die Unterbringung des Steuerglieds in der Abwärmekesselanordnung ist dabei von besonderem Vorteil, da innerhalb der Abwärmekesselanordnung vergleichsweise grosse Strömungsquerschnitte zur Verfügung stehen, wodurch die herrschenden Strömungsgeschwindigkeiten vergleichsweise gering sind. Dementsprechend sind auch die an einem derartigen Steuerglied angreifenden Strömungskräfte entsprechend reduziert. Dies vereinfacht die Realisierung eines hinreichend stabilen Steuerglieds.

[0009] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die Kesseleingangsseite einen ersten Kesseleingang und einen zweiten Kesseleingang aufweisen, wobei dann der erste Kesselabgaspfad vom ersten Kesseleingang zum ersten

Kesselausgang führt, während der zweite Kesselabgaspfad getrennt vom ersten Kesselabgaspfad vom zweiten Kesseleingang zum zweiten Kesselausgang führt. Mit anderen Worten, die beiden Kesselabgaspfade sind von der Kesseleingangsseite bis zur Kesselausgangsseite in der Abwärmekesselanordnung getrennt geführt, so dass sie zwei voneinander getrennte Kesseleingänge mit zwei voneinander getrennten Kesselausgängen verbinden.

**[0010]** Zusätzlich oder alternativ kann zweckmässig ein Diffusor vorgesehen sein, der an der Kesseleingangsseite angeordnet ist und sich dadurch charakterisiert, dass er einen in der Strömungsrichtung zunehmenden durchströmbaren Querschnitt besitzt. Im Diffusor nimmt somit der durchströmbare Querschnitt zu, während gleichzeitig die Strömungsgeschwindigkeit abnimmt. Der Diffusor ist somit zwischen der Abwärmekesselanordnung und dem Turbinenauslass angeordnet.

**[0011]** Besonders vorteilhaft ist nun eine Ausführungsform, bei welcher der Diffusor einen mit dem Turbinenauslass verbundenen Diffusoreingang, einen mit dem vorstehend genannten ersten Kesseleingang verbundenen ersten Diffusorausgang und einen mit dem vorstehend genannten zweiten Kesseleingang verbundenen zweiten Diffusorausgang aufweist. Vom Diffusoreingang geht dann ein gemeinsamer Diffusorhauptpfad aus, der an einer Diffusorabzweigstelle in zwei separate Diffusorabgaspfade teilt. Auf diese Weise erfolgt die Aufteilung der Abgasströmung in den für den Kamin bestimmten ersten Teilstrom und den für die Abgasrückführung bestimmten zweiten Teilstrom bereits innerhalb des Diffusors, was aus aerodynamischer Sicht als vorteilhaft angesehen wird. Eine derartige Ausführungsform ist besonders preiswert realisierbar, da im Diffusor genügend Bauraum zur Verfügung steht, um die gewünschten separaten Diffusorabgaspfade zu realisieren.

**[0012]** Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann im Diffusor bzw. in einem Diffusorgehäuse eine Diffusortrennwand angeordnet sein, deren Anströmkante die zuvor genannte Diffusorabzweigstelle bildet und welche die beiden Diffusorabgaspfade bis zu den Diffusorausgängen trennt. Eine derartige Diffusortrennwand kann beispielsweise zur Aussteifung des Diffusorgehäuses genutzt werden, wodurch sich das Diffusorgehäuse einfacher mit hinreichender Stabilität realisieren lässt.

**[0013]** Besonders vorteilhaft ist nun eine Weiterbildung, bei welcher eine Abströmkante der Diffusortrennwand und eine Anströmkante der vorstehend genannten Kesseltrennwand aneinanderstossen. Hierdurch wird die im Diffusor an der Diffusorabzweigstelle initiierte getrennte Abgasführung durch die beiden Diffusorabgaspfade lückenlos über die beiden Kesselabgaspfade durch die Abwärmekesselanordnung hindurchgeführt.

**[0014]** Entsprechend einer anderen vorteilhaften Weiterbildung kann an der zuvor genannten Diffusorabzweigstelle ein Steuerglied angeordnet sein, mit dessen Hilfe eine Aufteilung der Abgasströmung auf die beiden Diffusorabgaspfade gesteuert werden kann. Im Diffusor steht hinreichend Bauraum zur Verfügung, wodurch die Unterbringung eines derartigen Steuerglieds im Diffusor besonders einfach realisierbar ist.

**[0015]** Gemäss einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die Abwärmekesselanordnung eine Wärmetauscheranordnung zum Kühlen des Abgases aufweisen, wobei die beiden Kesselabgaspfade separat und parallel vom Abgas durchströmt und durch die Wärmetauscheranordnung hindurchgeführt sind. Die Kühlung des dem Kamin zugeführten ersten Abgasteilstroms führt zu einer Nutzung der im Abgas noch enthaltenen Abwärme bevor der Abgasteilstrom in die Umgebung entlassen wird. Die Kühlung des der Abgasrückführung dienenden zweiten Abgasteilstroms kann ebenfalls zur Nutzung der im Abgas enthaltenen Wärme dienen. Sie führt weiter zu einer Reduktion Verdichtereintrittstemperatur. Auch kann die Kühlung des rückgeführten Abgases eine Reduzierung der NO<sub>x</sub>-Emissionen bewirken.

**[0016]** Gemäss einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass in der Abwärmekesselanordnung ausschliesslich im ersten Kesselabgaspfad zumindest eine Abgasbehandlungseinrichtung angeordnet ist. Mit anderen Worten im zweiten Kesselabgaspfad ist keine Abgasbehandlungseinrichtung angeordnet. Sofern die zuvor genannten Diffusorabgaspfade hinzukommen, gilt Entsprechendes, so dass nur in der Anordnung aus erstem Diffusorabgaspfad und erstem Kesselabgaspfad zumindest eine Abgasbehandlungseinrichtung angeordnet ist, während in der Anordnung aus zweitem Diffusorabgaspfad und zweitem Kesselabgaspfad keine Abgasbehandlungseinrichtung angeordnet ist. Abgasbehandlungseinrichtungen sind vorwiegend Katalysatoren und Partikelfilter. Katalysatoren, die als Abgasbehandlungseinrichtung im ersten Kesselabgaspfad oder alternativ im ersten Diffusorabgaspfad zum Einsatz kommen können, sind beispielsweise ein NO<sub>x</sub>-Katalysator, ein CO-Katalysator, ein SCR-Katalysator oder ein NSCR-Katalysator. Dabei steht SCR für «Selective Catalytic Reduction», während NSCR für «Non-Selective Catalytic Reduction» steht. Die Ausstattung nur des ersten Kesselabgaspfads bzw. des ersten Diffusorabgaspfads mit wenigstens einer Abgasnachbehandlungseinrichtung beruht auf der Überlegung, dass nur durch den ersten Abgaspfad geführtes Abgas zum Kamin gelangt und somit letztlich in die Umgebung emittiert wird, während das dem zweiten Abgaspfad folgende Abgas erneut der Verbrennung zugeführt wird. Folglich ist eine Abgasbehandlung des rückgeführten Abgases unnötig. Diese Überlegung führt nun dazu, dass die jeweilige Abgasbehandlungseinrichtung nur für einen reduzierten Abgasstrom ausgelegt werden muss, wodurch die Kosten zur Realisierung der Abgasbehandlung reduziert werden können. Gleichzeitig kann über die Unterbringung der jeweiligen Abgasbehandlungseinrichtung im ersten Kesselabgaspfad der Durchströmungswiderstand im ersten Kesselabgaspfad gegenüber dem zweiten Kesselabgaspfad vergleichsweise einfach und ohne zusätzliche Massnahmen erhöht werden, wodurch die gewünschte Abgasaufteilung auf die Abgasrückführung, also die gewünschte Abgasrückführrate, vergleichsweise einfach realisierbar ist.

**[0017]** Gemäss einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann die Abwärmekesselanordnung einen gemeinsamen Abwärmekessel aufweisen, in dem die beiden Kesselabgaspfade ausgebildet sind und der den jeweiligen Kesseleingang

sowie den jeweiligen Kesselausgang aufweist. Diese Ausführungsform lässt sich besonders einfach realisieren, da beispielsweise ein konventioneller Abwärmekessel verwendet werden kann, in dem durch Einsetzen einer Kesseltrennwand die beiden Kesselabgaspfade ausgebildet werden können.

**[0018]** Entsprechend einer zweckmässigen Weiterbildung kann der gemeinsame Abwärmekessel eine gemeinsame Wärmetauscheranordnung aufweisen, durch welche beide Kesselabgaspfade hindurchgeführt sind. Auch hier ist es grundsätzlich möglich, einen konventionellen Abwärmekessel zu verwenden, in dem durch Einziehen einer Kesseltrennwand die beiden Kesselabgaspfade realisiert werden. Somit ergibt sich eine besonders einfache und preiswerte Realisierbarkeit. Die beiden Kesselabwärmepfade sind zweckmässig voneinander getrennt und parallel durch die gemeinsame Wärmetauscheranordnung hindurchgeführt.

**[0019]** Gemäss einer alternativen Ausführungsform kann die Abwärmekesselanordnung einen ersten Abwärmekessel, in dem der erste Kesselabgaspfad ausgebildet ist, und einen zweiten Abwärmekessel aufweisen, in dem der zweite Kesselabgaspfad ausgebildet ist. Durch die Bereitstellung von zwei separaten Abwärmekesseln können die beiden Abwärmekessel besser auf die jeweils benötigten Volumenströme adaptiert werden. Allerdings ist der bauliche Aufwand grösser als bei einer Ausführungsform mit einem gemeinsamen Abwärmekessel.

**[0020]** Gemäss einer zweckmässigen Weiterbildung kann die Wärmetauscheranordnung einen im ersten Abwärmekessel angeordneten ersten Wärmetauscher und einen im zweiten Abwärmekessel angeordneten zweiten Wärmetauscher aufweisen, wobei der erste Kesselabgaspfad durch den ersten Wärmetauscher hindurchgeführt ist, während der zweite Kesselabgaspfad durch den zweiten Wärmetauscher hindurchgeführt ist. Somit stehen zwei separate Wärmetauscher zur Verfügung, um die in den beiden Abgaspfaden getrennt geführten Abgasströme separat zu kühlen. Insbesondere lassen sich dadurch die Temperaturen der beiden Abgasströme separat einstellen.

**[0021]** Die beiden separaten Abwärmekessel können dabei in separaten Gehäusen oder alternativ in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sein. Zweckmässig kann auch eine Ausführungsform sein, bei welcher der zum Kamin führende erste Kesselabgaspfad insgesamt oder zumindest in einem zum Kamin führenden Abschnitt gegenüber dem zweiten Kesselabgaspfad geneigt verläuft, vorzugsweise um etwa 90°. Auf diese Weise lassen sich vorhandene Bauräume erheblich besser ausnutzen.

**[0022]** Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform kann der erste Kesselausgang ausserdem mit einer Abgasnachbehandlungsanlage verbunden sein. Mit anderen Worten, bei dieser Ausführungsform kann zusätzlich oder alternativ zu der wenigstens einen in der Abwärmekesselanordnung vorgesehenen Abgasbehandlungseinrichtung stromab der Abwärmekesselanordnung zumindest eine Abgasnachbehandlungseinrichtung angeordnet sein. Eine derartige Abgasnachbehandlungsanlage ist beispielsweise eine CCS-Anlage, wobei CCS für Carbon Capture and Storage steht. Ebenso können auch andere Abgasnachbehandlungsanlagen vorgesehen sein. Zweckmässig kann nun ein Abgassteuerglied vorgesehen sein, mit dessen Hilfe eine Aufteilung der Abgasströmung des zweiten Kesselabgaspfads auf die Abgasnachbehandlungsanlage und den Kamin gesteuert werden kann. Somit lässt sich bedarfsabhängig der dem Kamin zugeordnete erste Abgasteilstrom teilweise oder vollständig durch die Abgasnachbehandlungsanlage leiten. Ebenso ist grundsätzlich eine Umgehung der Abgasnachbehandlungsanlage durch den Kamin einstellbar.

**[0023]** Die Abgasrückführung kann gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform mit einer zusätzlichen Kühleinrichtung ausgestattet sein, die beispielsweise als DCC-Einrichtung ausgestaltet sein kann, wobei DCC für «Direct Contact Cooler» steht. Eine derartige DCC-Einrichtung ermöglicht gleichzeitig ein Kühlen und Waschen des rückgeführten Abgases.

**[0024]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0025]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Offenbarung zu verlassen.

### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

**[0026]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

**[0027]** Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 und 2 stark vereinfachte, schaltplanartige Seitenansichten einer Gasturbinenanlage bei verschiedenen Ausführungsformen,

Fig. 3 bis 5 stark vereinfachte, schaltplanartige Draufsichten der Gasturbinenanlage bei weiteren, verschiedenen Ausführungsformen.

## Ausführung der Erfindung

**[0028]** Entsprechend den Fig. 1 bis 5 umfasst eine Gasturbinenanlage 1, die beispielsweise in einer Kraftwerksanlage zur Stromerzeugung verwendet werden kann, zumindest eine Gasturbineneinrichtung 2, zumindest eine Abwärmekesselanordnung 3 sowie zumindest eine Abgasrückführung 4. Die jeweilige Gasturbineneinrichtung 2 umfasst wenigstens einen Verdichter 5, zumindest einen Brenner 6 bzw. 7 sowie wenigstens eine Gasturbine 8 bzw. 9. Bei den hier gezeigten Ausführungsformen umfasst die Gasturbineneinrichtung 2 jeweils zwei Gasturbinen 8 und 9, nämlich eine Hochdruck-Gasturbine 8 und eine Niederdruck-Gasturbine 9. Dementsprechend sind auch zwei Brenner 6 und 7 vorgesehen, nämlich ein der Hochdruck-Gasturbine 8 vorgeschalteter Hochdruck-Brenner 6 und ein der Niederdruck-Gasturbine 9 vorgeschalteter Niederdruck-Brenner 7.

**[0029]** Die Abwärmekesselanordnung 3 besitzt eine Kesseleingangsseite 10 und eine Kesselausgangsseite 11. Die Kesseleingangsseite 10 ist fluidisch mit einem Turbinenauslass 12 der Niederdruck-Gasturbine 9 verbunden. Die Kesselausgangsseite 11 besitzt einen ersten Kesselausgang 13 und einen zweiten Kesselausgang 14. Der erste Kesselausgang 13 ist mit einem Kamin 15 verbunden. Der zweite Kesselausgang 14 ist mit einem Einlass 16 der Abgasrückführung 4 verbunden. Ein Auslass 17 der Abgasrückführung 4 ist mit einem Verdichtereinlass 18 des Verdichters 5 fluidisch verbunden. Somit verbindet die Abgasrückführung 4 den zweiten Kesselausgang 14 mit dem Verdichtereinlass 18. Im Beispiel ist in der Abgasrückführung 4 ein Abgasrückführkühler 19 angeordnet, der vorzugsweise als DCC-Einrichtung ausgestaltet ist, so dass mit dem Abgasrückführkühler 19 das rückgeführte Abgas gekühlt und gleichzeitig gewaschen werden kann. DCC steht dabei für Direct Contact Cooler.

**[0030]** Bei den hier gezeigten Ausführungsformen weist die Abwärmekesselanordnung 3 einen ersten Kesselabgaspfad 20 auf, der in den Fig. 1 bis 5 durch einen Pfeil angedeutet ist. Der erste Kesselabgaspfad 20 ist mit der Kesseleingangsseite 10 verbunden und führt zum ersten Kesselausgang 13. Ferner enthält die Abwärmekesselanordnung 3 einen zweiten Kesselabgaspfad 21, der ebenfalls durch einen Pfeil angedeutet ist. Der zweite Kesselabgaspfad 21 ist ebenfalls mit der Kesseleingangsseite 10 fluidisch verbunden und führt zum zweiten Kesselausgang 14. Dabei führen die beiden Kesselabgaspfade 20, 21 getrennt zu den beiden Kesselausgängen 13, 14. Zur Realisierung der beiden Kesselabgaspfade 20, 21 innerhalb der Abwärmekesselanordnung 3 kann eine Kesseltrennwand 22 vorgesehen sein, die hierzu in der jeweiligen Abwärmekesselanordnung 3 angeordnet ist und dabei die beiden Kesselabgaspfade 20, 21 fluidisch voneinander trennt.

**[0031]** Bei den hier gezeigten Ausführungsformen ist an der Kesseleingangsseite 10 jeweils ein Diffusor 23 angeordnet, der einen Diffusoreingang 24 und zumindest einen Diffusorausgang 25, 26 aufweist. Bei den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 sind zwei Diffusorausgänge, nämlich ein erster Diffusorausgang 25 und ein zweiter Diffusorausgang 26 vorgesehen. Im Unterschied dazu ist bei den Ausführungsformen der Fig. 3 bis 5 nur ein einziger, gemeinsamer Diffusorausgang 25 vorgesehen. Der Diffusoreingang 24 ist mit dem Turbinenauslass 12 verbunden.

**[0032]** Bei den Ausführungsformen der Fig. 3 bis 5 ist der gemeinsame Diffusorausgang 25 mit der Kesseleingangsseite 10 fluidisch verbunden. Bei den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 ist dagegen der erste Diffusorausgang 25 mit einem ersten Kesseleingang 27 fluidisch verbunden, während der zweite Diffusorausgang 26 mit einem zweiten Kesseleingang 28 fluidisch verbunden ist. Die beiden Kesseleingänge 27, 28 sind dabei an der Kesseleingangsseite 10 ausgebildet. Bei den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 führt der erste Kesselabgaspfad 20 somit vom ersten Kesseleingang 27 zum ersten Kesselausgang 13. Parallel und separat dazu führt der zweite Kesselabgaspfad 21 vom zweiten Kesseleingang 28 zum zweiten Kesselausgang 14.

**[0033]** Im Diffusor 23 sind bei den in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsformen ein gemeinsamer Diffusorhauptpfad 29, der durch einen Pfeil angedeutet ist, sowie ein erster Diffusorabgaspfad 30, der durch einen Pfeil angedeutet ist, und ein zweiter Diffusorabgaspfad 31 ausgebildet, der ebenfalls durch einen Pfeil angedeutet ist. Der gemeinsame Diffusorhauptpfad 29 zweigt an einer Diffusorabzweigstelle 32 in die beiden getrennten Diffusorabgaspfade 30, 31 auf. Zur Realisierung der beiden getrennten Diffusorabgaspfade 30, 31 ist in einem Diffusorgehäuse 61 des Diffusors 23 eine Diffusortrennwand 33 angeordnet. Eine Anströmkante 34 der Diffusortrennwand 33 definiert die Diffusorabzweigstelle 32. Die Diffusortrennwand 33 trennt die beiden Diffusorabgaspfade 30, 31 von der Diffusorabzweigstelle 32 bis zu den beiden Diffusorausgängen 25, 26. In den Beispielen der Fig. 1 und 2 sind die Diffusortrennwand 33 und die Kesseltrennwand 22 so angeordnet, dass eine Abströmkante 35 der Diffusortrennwand 33 und eine Anströmkante 36 der Kesseltrennwand 22 aneinanderstossen.

**[0034]** Durch die aneinanderstossenden Trennwände 22, 33 geht der erste Diffusorabgaspfad 30 direkt in den ersten Kesselabgaspfad 20 über, während gleichzeitig der zweite Diffusorabgaspfad 31 in den zweiten Kesselabgaspfad 21 übergeht. Auf diese Weise werden innerhalb der Einheit aus Diffusor 23 und Abwärmekesselanordnung 3 ein gemeinsamer erster Abgaspfad 20–30, der aus dem ersten Kesselabgaspfad 20 und dem ersten Diffusorabgaspfad 30 besteht, und ein gemeinsamer zweiter Abgaspfad 21–31 gebildet, der aus dem zweiten Kesselabgaspfad 21 und dem zweiten Diffusorabgaspfad 31 besteht.

**[0035]** Im Beispiel der Fig. 1 ist an der Diffusorabzweigstelle 32 ein Steuerglied 37 angeordnet, das entsprechend einem Doppelpfeil 38 um eine Schwenkachse 39 schwenkverstellbar ist. Mit Hilfe des Steuerglieds 37 kann eine Aufteilung der Abgasströmung auf die beiden Diffusorabgaspfade 30, 31 gesteuert werden.

**[0036]** Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform fehlt ein derartiges eingangsseitiges Steuerglied 37, das an der Diffusorabzweigstelle 32 angeordnet ist. Dafür ist bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform an der Kesselausgangsseite 11 ein anderes, ausgangsseitiges Steuerglied 40 angeordnet, das entsprechend einem Doppelpfeil 41 um eine Schwenkachse 42 schwenkbar ist. Mit Hilfe dieses Steuerglieds 40 kann eine Aufteilung der durch den zweiten Kesselabgaspfad 21 strömenden Abgasströmung auf die Abgasrückführung 4 und den Kamin 15 gesteuert werden. In Fig. 1 ist angedeutet, dass ein derartiges ausgangsseitiges Steuerglied 40 auch kumulativ zu dem an der Diffusorabzweigstelle 32 angeordneten eingangsseitigen Steuerglied 37 vorgesehen werden kann.

**[0037]** Bei den Ausführungsformen der Fig. 3 bis 5 enthält der Diffusor 23 keine zwei getrennten Diffusorabgaspfade 30, 31, sondern nur einen gemeinsamen, durchgehenden Diffusorhauptpfad 29. Auch besitzt die Kesseleingangsseite 10 nur einen gemeinsamen Kesseleingang, der im Folgenden ebenfalls mit 27 bezeichnet wird. Von diesem gemeinsamen Kesseleingang 27 geht ein durch einen Pfeil angedeuteter gemeinsamer Kesselhauptpfad 43 aus, der an einer Kesselabzweigstelle 44 in die beiden Kesselabgaspfade 20, 21 teilt. In den Beispielen der Fig. 3 bis 5 ist an dieser Kesselabzweigstelle 44 ein internes Steuerglied 45 angeordnet, das entsprechend einem Doppelpfeil 46 um eine Schwenkachse 47 verstellbar ist. Mit Hilfe dieses Steuerglieds 45 kann eine Aufteilung der Abgasströmung auf die beiden Kesselabgaspfade 20, 21 gesteuert werden.

**[0038]** Die jeweilige Abwärmekesselanordnung 3 umfasst zumindest eine Wärmetauscheranordnung 48. Die Wärmetauscheranordnung 48 dient zum Kühlen des Abgases und arbeitet zweckmässig mit einem Kühlmittel, z.B. Wasser, das mediengetreunt vom Abgas in der Wärmetauscheranordnung 48 zirkuliert.

**[0039]** Die beiden Kesselabgaspfade 20, 21 sind parallel und separat durch diese Wärmetauscheranordnung 48 hindurchgeführt.

**[0040]** Wie sich den Fig. 2 bis 5 entnehmen lässt, ist innerhalb der Abwärmekesselanordnung 3 ausschliesslich im ersten Kesselabgaspfad 20 zumindest eine Abgasbehandlungseinrichtung 49, 50 angeordnet. Rein beispielhaft sind in dem ersten Kesselabgaspfad 20 hintereinander zwei Abgasbehandlungseinrichtungen 49, 50 angeordnet, nämlich eine anströmseitige, erste Abgasbehandlungseinrichtung 49 und eine abströmseitig angeordnete, zweite Abgasbehandlungseinrichtung 50. Rein exemplarisch handelt es sich bei der ersten Abgasbehandlungseinrichtung um einen CO-Katalysator, während es sich bei der zweiten Abgasbehandlungseinrichtung 50 um einen NOx-Katalysator handelt. Die wenigstens eine Abgasbehandlungseinrichtung 49, 50 erhöht den Durchströmungswiderstand des ersten Kesselabgaspfads 20, was eine Strömungsführung durch die Abgasrückführung 4 vereinfacht.

**[0041]** Bei den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 3 und 5 ist die Abwärmekesselanordnung 3 jeweils durch einen einzigen, gemeinsamen Abwärmekessel 51 gebildet. In diesem gemeinsamen Abwärmekessel 51 sind die beiden Kesselabgaspfade 20, 21 ausgebildet. Ferner besitzt dieser gemeinsame Abwärmekessel 51 den jeweiligen Kesseleingang 27, 28 sowie den jeweiligen Kesselausgang 13, 14. Auch ist bei der Verwendung eines gemeinsamen Abwärmekessels 51 zweckmässig eine gemeinsame Wärmetauscheranordnung 48 vorgesehen, durch welche dann beide Kesselabgaspfade 20, 21 parallel und separat hindurchgeführt sind.

**[0042]** Im Unterschied dazu zeigt nun Fig. 4 eine Variante, bei der die Abwärmekesselanordnung 3 zwei separate Abwärmekessel 52 bzw. 53, nämlich einen ersten Abwärmekessel 52 und einen zweiten Abwärmekessel 53 aufweist. Im ersten Abwärmekessel 52 ist der erste Kesselabgaspfad 20 ausgebildet, während im zweiten Abwärmekessel 53 der zweite Kesselabgaspfad 21 ausgebildet ist. Bei dieser speziellen Ausführungsform umfasst die zuvor genannte Wärmetauscheranordnung 48 einen ersten Wärmetauscher 54 und einen zweiten Wärmetauscher 55. Der erste Wärmetauscher 54 ist im ersten Abwärmekessel 52 angeordnet und vom ersten Kesselabgaspfad 20 durchströmt. Der zweite Wärmetauscher 55 ist im zweiten Abwärmekessel 53 angeordnet und vom zweiten Kesselabgaspfad 21 durchströmt. Im Beispiel der Fig. 4 sind die beiden separaten Abwärmekessel 52, 53 in einem gemeinsamen Gehäuse 56 angeordnet. Grundsätzlich ist jedoch auch eine Ausführungsform denkbar, bei der die beiden Abwärmekessel 52, 53 separate Gehäuse besitzen. Ferner zeigt die Fig. 4 eine spezielle Ausführungsform, bei welcher die beiden Abwärmekessel 52, 53 relativ zueinander so angeordnet sind, dass der erste Kesselabgaspfad 20 zumindest in einem zum Kamin 15 führenden Endabschnitt gegenüber der Längsrichtung des zweiten Kesselabgaspfads 21 geneigt ist, im Beispiel um etwa 90°.

**[0043]** Gemäss den Fig. 2 und 5 kann der erste Kesselausgang 13 ausserdem mit einer Abgasnachbehandlungsanlage 57 fluidisch verbunden sein. Bei dieser Abgasnachbehandlungsanlage 57 kann es sich beispielsweise um eine CCS-Einrichtung handeln, die Kohlenstoffdioxid abscheidet und einlagern kann. CCS steht dabei für Carbon Capture and Storage. Eine derartige Abgasnachbehandlungsanlage 57 kann bspw. auch als Partikelfilter ausgestaltet sein, mit dessen Hilfe im rückgeführten Abgas mitgeführte Russpartikel aus dem Abgasstrom herausgefiltert werden können.

**[0044]** Bei den Ausführungsformen der Fig. 2 und 5 ist ausserdem ein Abgassteuerglied 58 vorgesehen, das entsprechend einem Doppelpfeil 59 um eine Schwenkachse 60 verstellbar ist. Mit Hilfe dieses Abgassteuerglieds 58 lässt sich eine Aufteilung der Abgasströmung des ersten Kesselabgaspfads 20 auf besagte Abgasnachbehandlungsanlage 57 und auf den Kamin 15 steuern.

**Bezugszeichenliste**

[0045]

- 1 Gasturbinenanlage
- 2 Gasturbineneinrichtung
- 3 Abwärmekesselanordnung
- 4 Abgasrückführung
- 5 Verdichter
- 6 Hochdruck-Brenner
- 7 Niederdruck-Brenner
- 8 Hochdruck-Gasturbine
- 9 Niederdruck-Gasturbine
- 10 Eingangsseite von 3
- 11 Ausgangsseite von 3
- 12 Turbinenauslass
- 13 erster Kesselausgang
- 14 zweiter Kesselausgang
- 15 Kamin
- 16 Eingang von 4
- 17 Ausgang von 4
- 18 Verdichtereinlass
- 19 Abgasrückführkühler
- 20 erster Kesselabgaspfad
- 21 zweiter Kesselabgaspfad
- 22 Kesseltrennwand
- 23 Diffusor
- 24 Diffusoreingang
- 25 gemeinsamer Diffusorausgang / erster Diffusorausgang
- 26 zweiter Diffusorausgang
- 27 gemeinsamer Kesseleingang / erster Kesseleingang
- 28 zweiter Kesseleingang
- 29 Diffusorhauptpfad
- 30 erster Diffusorabgaspfad
- 31 zweiter Diffusorabgaspfad
- 32 Diffusorabzweigstelle
- 33 Diffusortrennwand
- 34 Anströmkante von 33

- 35 Abströmkante von 33
- 36 Anströmkante von 22
- 37 Steuerglied
- 38 Bewegungsrichtung von 37
- 39 Drehachse von 37
- 40 Steuerglied
- 41 Bewegungsrichtung von 40
- 42 Drehachse von 40
- 43 Kesselhauptpfad
- 44 Kesselabzweigstelle
- 45 Steuerglied
- 46 Bewegungsrichtung von 45
- 47 Drehachse von 45
- 48 Wärmetauscheranordnung
- 49 Abgasbehandlungseinrichtung / CO-Katalysator
- 50 Abgasbehandlungseinrichtung / NOx-Katalysator
- 51 gemeinsamer Abwärmekessel
- 52 erster Abwärmekessel
- 53 zweiter Abwärmekessel
- 54 erster Wärmetauscher
- 55 zweiter Wärmetauscher
- 56 gemeinsames Gehäuse
- 57 Abgasnachbehandlungsanlage / CCS-Einrichtung
- 58 Steuerglied
- 59 Bewegungsrichtung von 58
- 60 Drehachse von 58
- 61 Diffusorgehäuse

#### Patentansprüche

1. Gasturbinenanlage,  
mit mindestens einer Gasturbineneinrichtung (2), die zumindest einen Verdichter (5), wenigstens einen Brenner (6, 7) und mindestens eine Gasturbine (8, 9) aufweist,  
mit mindestens einer Abwärmekesselanordnung (3), die eine mit einem Turbinenauslass (12) der Gasturbineneinrichtung (2) verbundene Kesseleingangsseite (10), einen mit einem Kamin (15) verbundenen ersten Kesselausgang (13) und einen zweiten Kesselausgang (14) aufweist, mit einer Abgasrückführung (4), die den zweiten Kesselausgang (14) mit einem Verdichtereinlass (18) der Gasturbineneinrichtung (2) verbindet, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Abwärmekesselanordnung (3) einen ersten Kesselabgaspfad (20) aufweist, der mit der Kesseleingangsseite (10) verbunden ist und zum ersten Kesselausgang (13) führt,  
dass die Abwärmekesselanordnung (3) einen zweiten Kesselabgaspfad (21) aufweist, der mit der Kesseleingangsseite (10) verbunden ist und getrennt vom ersten Kesselabgaspfad (20) zum zweiten Kesselausgang (14) führt.

## CH 706 152 A1

2. Gasturbinenanlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass in der Abwärmekesselanordnung (3) eine Kesseltrennwand (22) angeordnet ist, welche die beiden Kesselabgaspfade (20, 21) voneinander trennt.
3. Gasturbinenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kesseleingangsseite (10) einen gemeinsamen Kesseleingang (27) aufweist, von dem ein gemeinsamer Kesselhauptpfad (43) ausgeht, der an einer Kesselabzweigstelle (44) in die beiden Kesselabgaspfade (20, 21) aufgeteilt ist.
4. Gasturbinenanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an der Kesselabzweigstelle (44) ein Steuerglied (45) zum Steuern einer Aufteilung der Abgasströmung auf die beiden Kesselabgaspfade (20, 21) angeordnet ist.
5. Gasturbinenanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kesseleingangsseite (10) einen ersten Kesseleingang (27) und einen zweiten Kesseleingang (28) aufweist, dass der erste Kesselabgaspfad (20) vom ersten Kesseleingang (27) zum ersten Kesselausgang (13) führt, dass der zweite Kesselabgaspfad (21) getrennt vom ersten Kesselabgaspfad (20) vom zweiten Kesseleingang (28) zum zweiten Kesselausgang (14) führt, dass an der Kesseleingangsseite (10) ein Diffusor (23) angeordnet ist, der einen mit dem Turbinenauslass (12) verbundenen Diffusoreingang (24), einen mit dem ersten Kesseleingang (27) verbundenen ersten Diffusorausgang (25) und einen mit dem zweiten Kesseleingang (28) verbundenen zweiten Diffusorausgang (26) aufweist, dass vom Diffusoreingang (24) ein gemeinsamer Diffusorhauptpfad (29) ausgeht, der an einer Diffusorabzweigstelle (32) in zwei voneinander getrennte Diffusorabgaspfade (30, 31) geteilt ist.
6. Gasturbinenanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Diffusor (23) eine Diffusortrennwand (33) angeordnet ist, deren Anströmkante (34) die Diffusorabzweigstelle (32) bildet und welche die beiden Diffusorabgaspfade (30, 31) bis zu den Diffusorausgängen (25, 26) trennt.
7. Gasturbinenanlage nach den Ansprüchen 2 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abströmkante (35) der Diffusortrennwand (33) und eine Anströmkante (36) der Kesseltrennwand (22) aneinander stossen.
8. Gasturbinenanlage nach Anspruch 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, an der Diffusorabzweigstelle (32) ein Steuerglied (37) zum Steuern einer Aufteilung der Abgasströmung auf die beiden Diffusorabgaspfade (30, 31) angeordnet ist.
9. Gasturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Abwärmekesselanordnung (3) eine Wärmetauscheranordnung (48) zum Kühlen des Abgases aufweist, dass beide Kesselabgaspfade (20, 21) separat durch die Wärmetauscheranordnung (48) hindurchgeführt sind.
10. Gasturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abwärmekesselanordnung (3) nur im ersten Kesselabgaspfad (20) zumindest eine Abgasbehandlungseinrichtung (49, 50) angeordnet ist.
11. Gasturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Abwärmekesselanordnung (3) einen gemeinsamen Abwärmekessel (51) aufweist, in dem die beiden Kesselabgaspfade (20, 21) ausgebildet sind und der den jeweiligen Kesseleingang (27, 28) sowie den jeweiligen Kesselausgang (13, 14) aufweist.
12. Gasturbinenanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Abwärmekessel (51) eine gemeinsame Wärmetauscheranordnung (48) aufweist, durch welche beide Kesselabgaspfade (20, 21) hindurchgeführt sind.
13. Gasturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Abwärmekesselanordnung (3) einen ersten Abwärmekessel (52), in dem der erste Kesselabgaspfad (20) ausgebildet ist, und einen zweiten Abwärmekessel (53) aufweist, in dem der zweite Kesselabgaspfad (21) ausgebildet ist.
14. Gasturbinenanlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wärmetauscheranordnung (48) einen im ersten Abwärmekessel (52) angeordneten ersten Wärmetauscher (54), durch den der erste Kesselabgaspfad (20) hindurchgeführt ist, sowie einen im zweiten Abwärmekessel (53) angeordneten zweiten Wärmetauscher (55) aufweist, durch den der zweite Kesselabgaspfad (21) hindurchgeführt ist.
15. Gasturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kesselausgang (13) ausserdem mit einer Abgasnachbehandlungsanlage (57) verbunden ist, dass ein Abgassteuerglied (58) zum Steuern einer Aufteilung der Abgasströmung des ersten Kesselabgaspfads (20) auf die Abgasnachbehandlungsanlage (57) und auf den Kamin (15) vorgesehen ist.

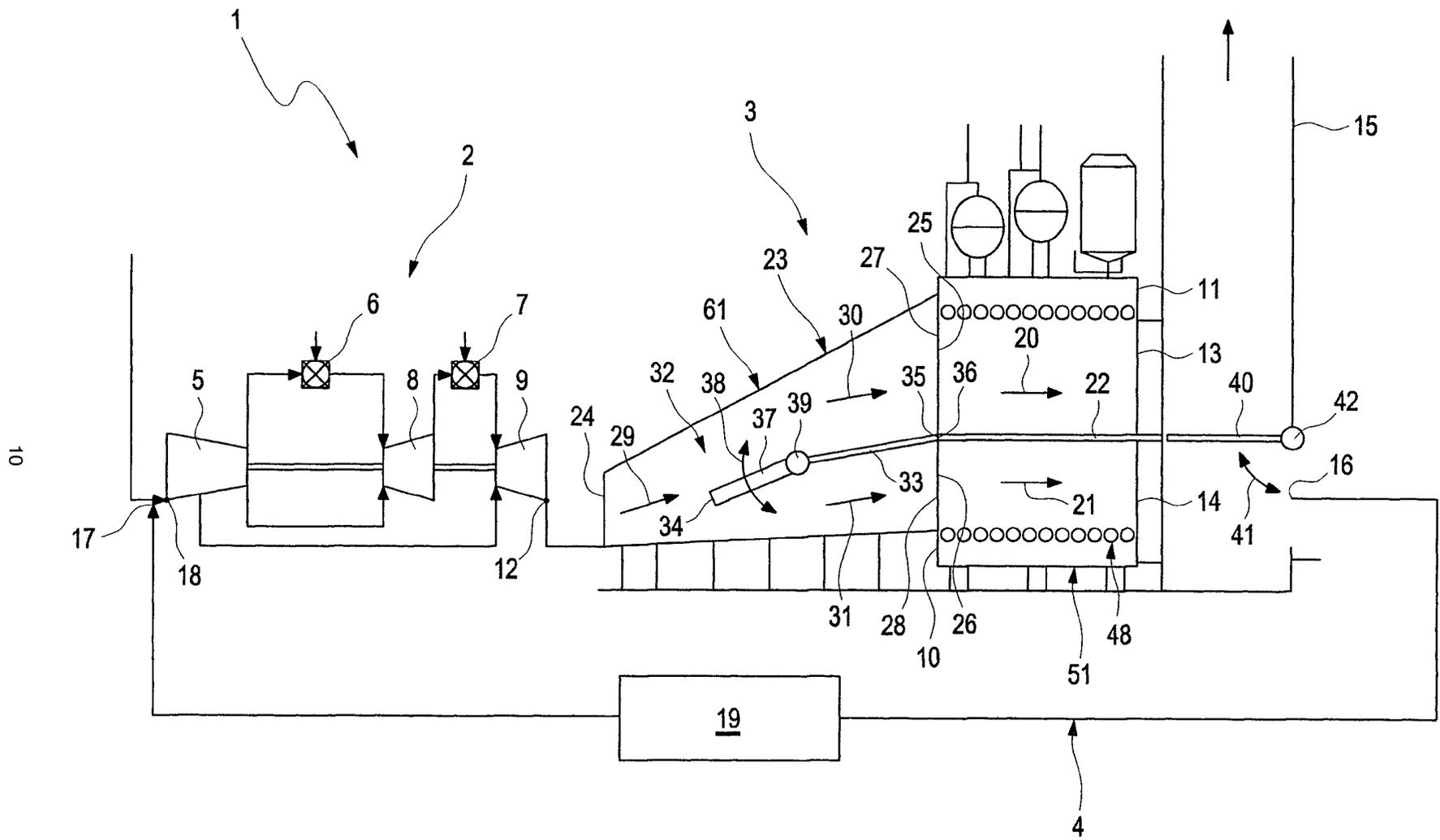


Fig. 1

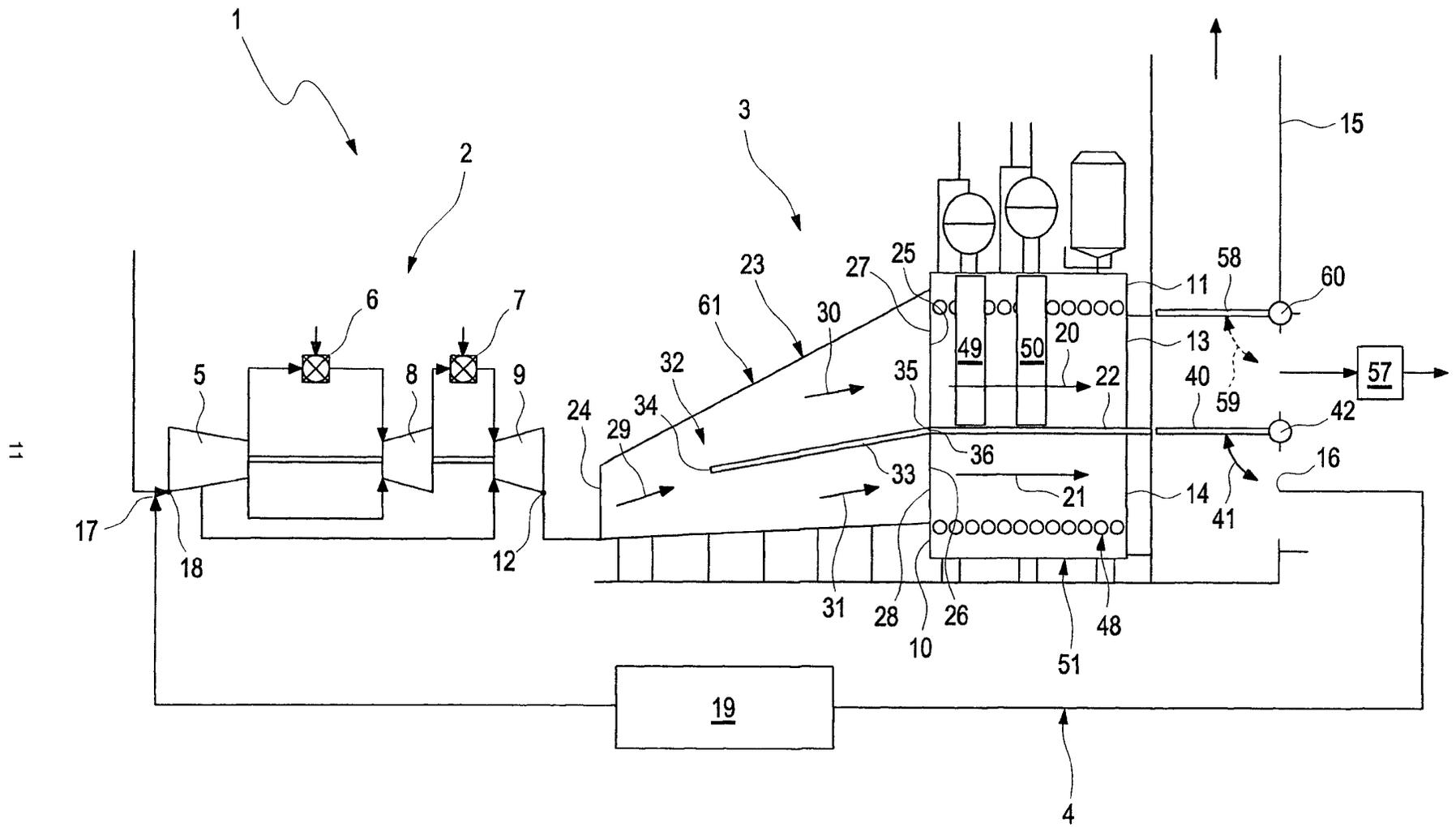


Fig. 2

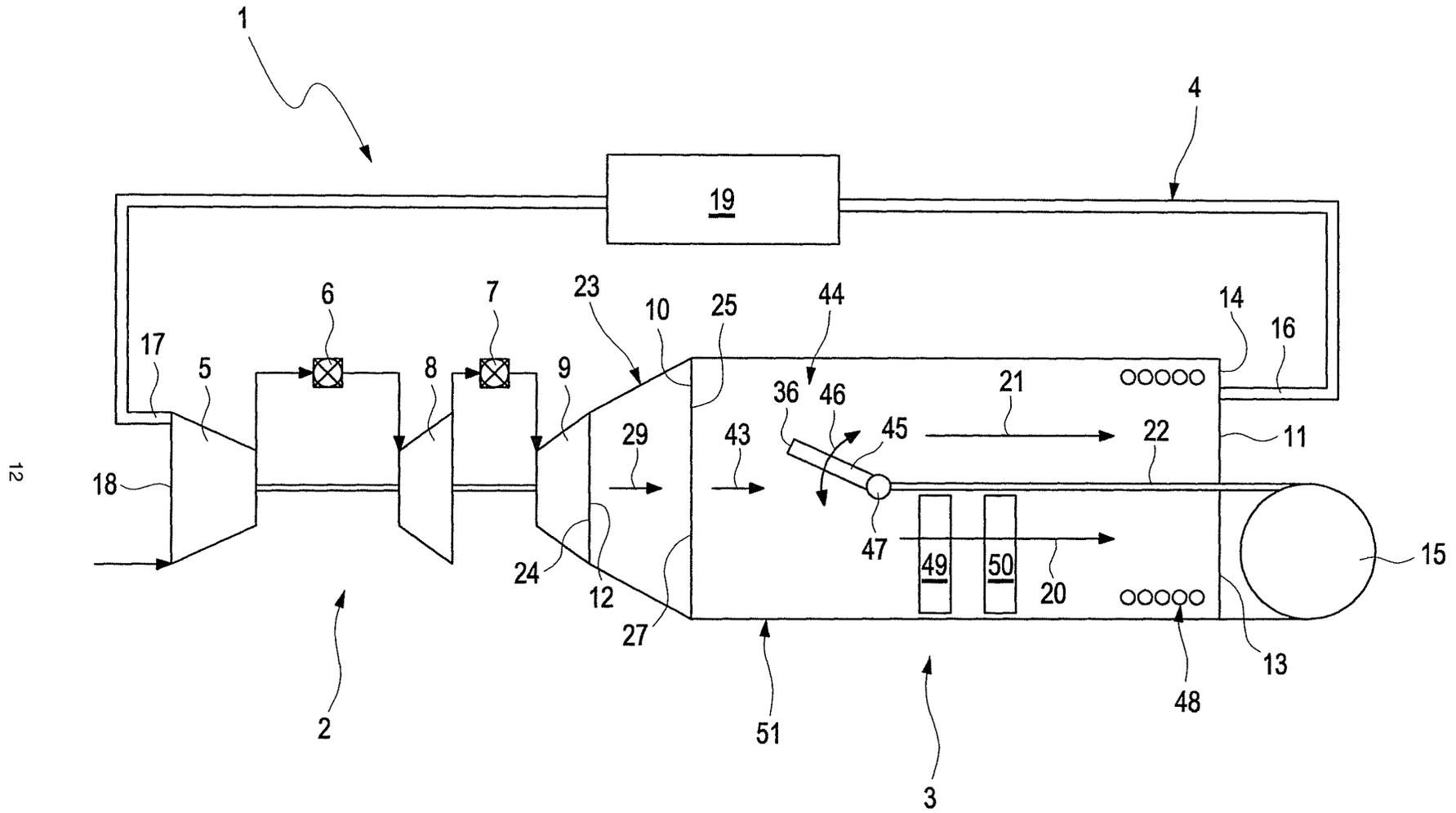


Fig. 3

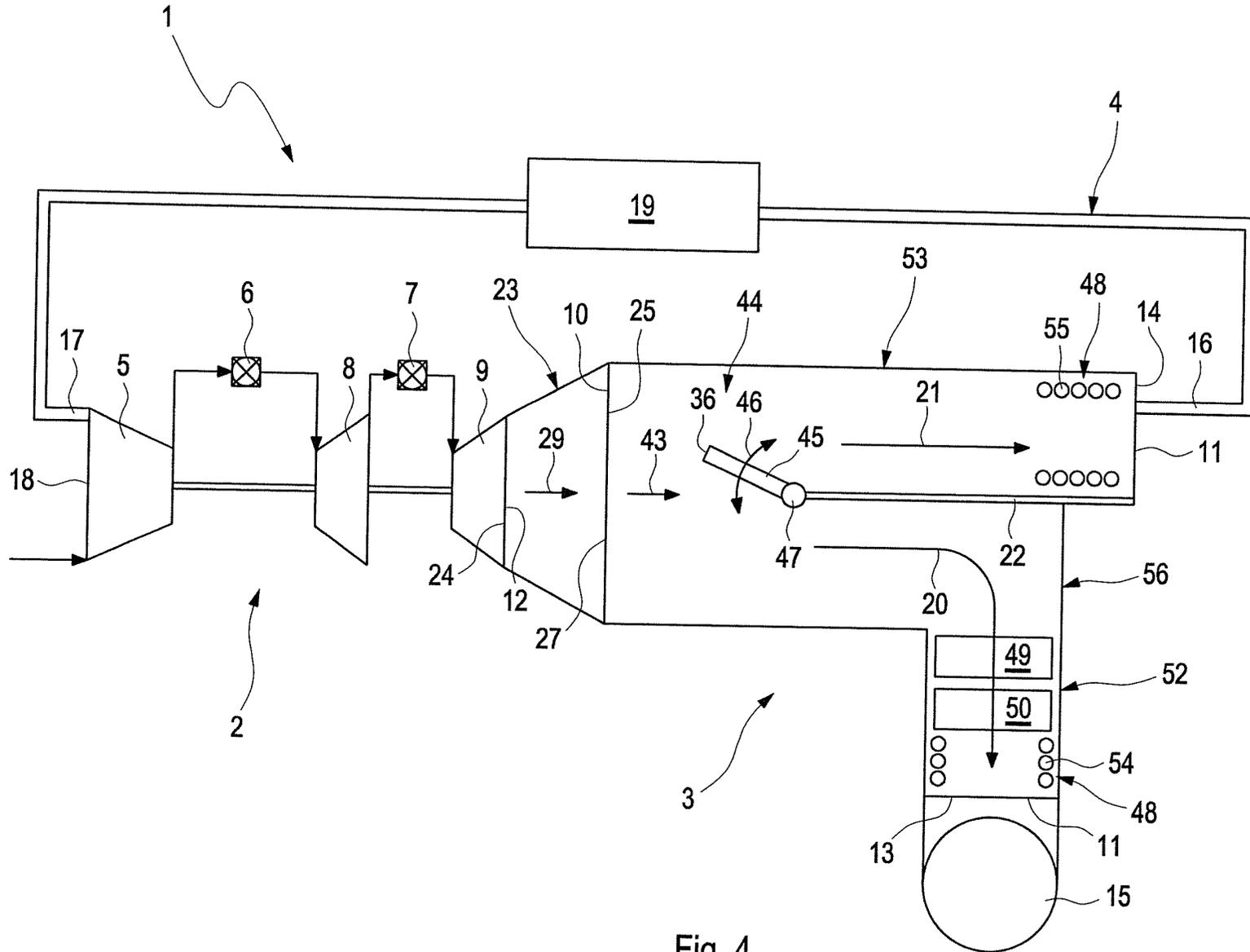


Fig. 4

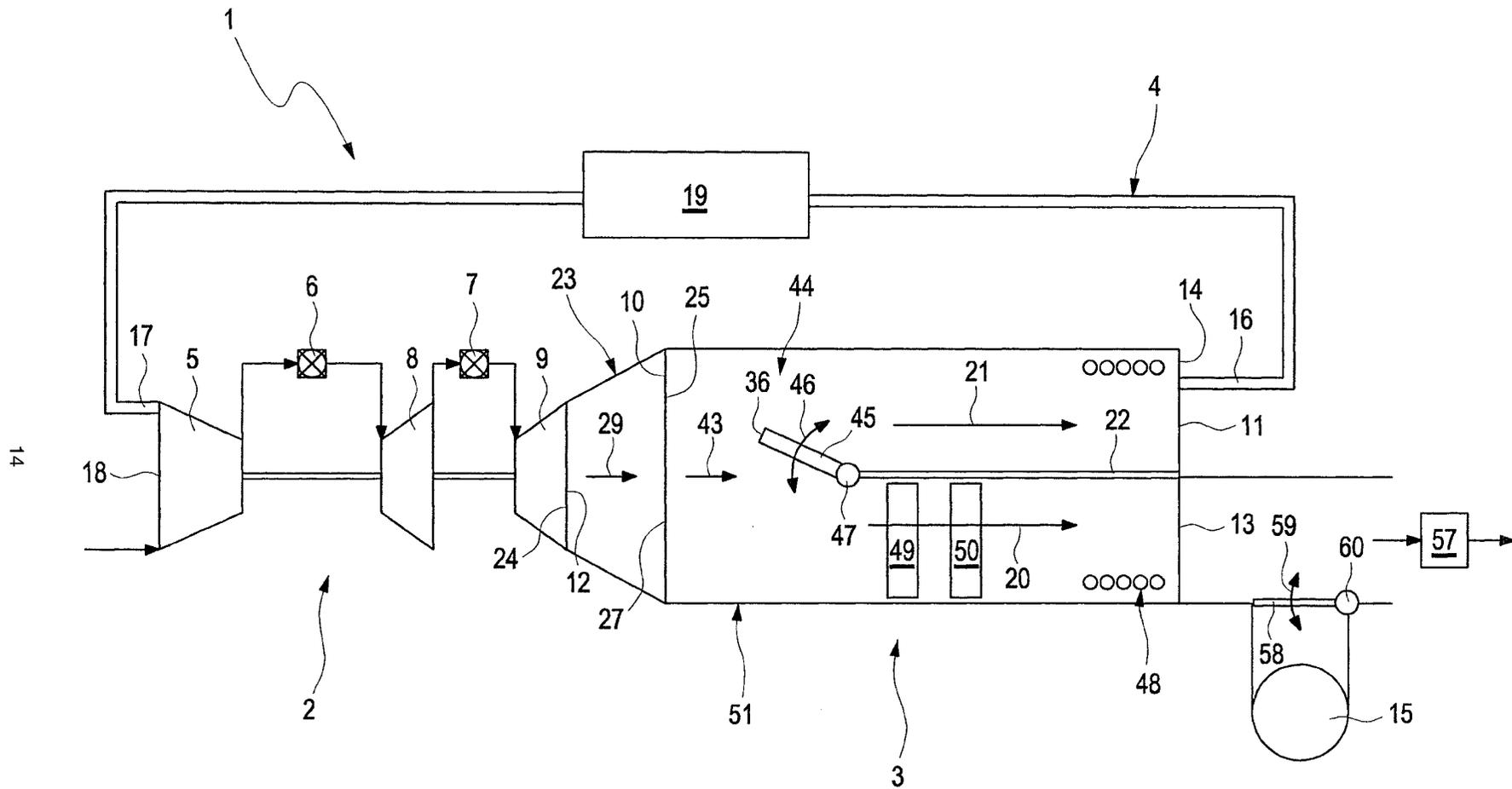


Fig. 5

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		<b>B11/163-0 CH</b>	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
<b>274/2012</b>		<b>29-02-2012</b>	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
<b>CH</b>			
Anmelder (Name)			
<b>ALSTOM Technology Ltd</b>			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugewiesen hat	
<b>13-03-2012</b>		<b>SN 57821</b>	
<b>I. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> <small>(treiben mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)</small>			
<small>Nach der internationalen Patentsklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC</small>			
<b>F22B1/18</b>		<b>F02C3/34</b>	<b>F22B35/00</b>
<b>II. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE</b>			
<small>Recherchierter Mindestprüfstoff</small>			
Klassifikationssystem		Klassifikationssymbole	
<b>IPC</b>	<b>F22B</b>	<b>F02C</b>	<b>F01K</b>
<small>Recherchierts, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen</small>			
<b>III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN</b> <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			
<b>IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG</b> <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 2742012

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES                  INV. F22B1/18 F02C3/34 F22B35/00                  ADD.</p>		
<p>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p>		
<p>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</p>		
<p>Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)                  F22B F02C F01K</p>		
<p>Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p>		
<p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)                  EPO-Internal, WPI Data</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p>		
<p>Kategorie<sup>a)</sup></p>	<p>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</p>	
<p>Betr. Anspruch Nr.</p>		
X	<p>GB 1 470 867 A (TEXACO DEVELOPMENT CORP)                  21. April 1977 (1977-04-21)                  * Seite 1, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 16;                  Abbildung 18 *</p>	<p>1,4,9,                  10,13-15</p>
X	<p>US 3 703 807 A (RICE IVAN G)                  28. November 1972 (1972-11-28)                  * Abbildung 1 *</p>	<p>1,3,4,                  10,11,15</p>
Y		<p>2,5,8,9,                  13,14</p>
E	<p>CH 703 863 A2 (GEN ELECTRIC [US])                  30. März 2012 (2012-03-30)                  * Abbildung 1 *</p>	<p>1,13</p>
Y	<p>US 5 267 434 A (TERMUEHLEN HEINZ [US] ET AL)                  7. Dezember 1993 (1993-12-07)                  * Abbildungen 1,2(A),2(B) *</p>	<p>2,5-9,                  11-14</p>
	-/--	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patenfamilie</p>
<p><sup>a)</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*B* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder obwohl die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbereich genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*C* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausübung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*M* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		<p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsbare Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsbare Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung betrachtet wird und diese Verbindung für einen Fachmann relevant ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
<p>Datum des tatsächlichen Abschusses der Recherche internationaler Art</p> <p>18. Juni 2012</p>		<p>Abschließdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art</p> <p>29 JUN 2012</p>
<p>Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde</p> <p>Europäisches Patentamt, P.B. 5015 Patentlaan 2                  NL - 2280 HV Rijswijk                  Tel: (+31-70) 340-2040,                  Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Bevollmächtigter Beauftragter</p> <p>Lepers, Joachim</p>

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags zur Recherche

CH 2742012

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Zeile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 1 004 139 A (CENTRAX LTD) 8. September 1965 (1965-09-08) * Seite 2, Zeile 28 - Seite 3, Zeile 123; Abbildung 1 *	2,5-7,9, 11,14
Y	US 2003/192737 A1 (HAN MING HUI [CA] ET AL) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) * Abbildung 2 *	6,7
Y	EP 0 233 998 A1 (BABCOCK WERKE AG [DE]) 2. September 1987 (1987-09-02) * Abbildung 1 *	12
A	DE 197 44 917 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15. April 1999 (1999-04-15) * Abbildungen 1,2 *	1,2
A	WO 96/12091 A1 (RICE IVAN G [US]) 25. April 1996 (1996-04-25) * Abbildung 1 *	1

1

Formblatt FE 1/184/201 (Fortsetzung von Blatt 3) (Januar 2004)

CH 706 152 A1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 2742012

Im Forschungsbericht eingeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1470867	A	21-04-1977	DK 680274 A 08-09-1975
			ES 433341 A1 16-02-1977
			FR 2256314 A1 25-07-1975
			GB 1470867 A 21-04-1977
			IT 1030950 B 10-04-1979
			JP 1213789 C 27-06-1984
			JP 50096711 A 01-08-1975
			JP 58048739 B 31-10-1983
			NL 7416760 A 01-07-1975
US 3703807	A	28-11-1972	KEINE
CH 703863	A2	30-03-2012	CH 703863 A2 30-03-2012
			DE 102011053397 A1 29-03-2012
			JP 2012068014 A 05-04-2012
			US 2012073260 A1 29-03-2012
US 5267434	A	07-12-1993	CA 2093948 A1 15-10-1993
			DE 4312072 A1 21-10-1993
			US 5267434 A 07-12-1993
GB 1004139	A	08-09-1965	KEINE
US 2003192737	A1	16-10-2003	DE 60215307 T2 24-05-2007
			EP 1359308 A1 05-11-2003
			US 2003192737 A1 16-10-2003
			US 2005120699 A1 09-06-2005
EP 0233998	A1	02-09-1987	DE 3606463 A1 03-09-1987
			EP 0233998 A1 02-09-1987
			JP 2068600 C 10-07-1996
			JP 7081696 B 06-09-1995
			JP 62206316 A 10-09-1987
DE 19744917	A1	15-04-1999	KEINE
WO 9612091	A1	25-04-1996	AU 3946095 A 06-05-1996
			CA 2187201 A1 25-04-1996
			EP 0754266 A1 22-01-1997
			US 5628183 A 13-05-1997
			WO 9612091 A1 25-04-1996