



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 11 072 B4 2006.10.05**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 11 072.3**
 (22) Anmeldetag: **08.03.2001**
 (43) Offenlegungstag: **02.10.2002**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **05.10.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F24D 12/02 (2006.01)**
H02N 11/00 (2006.01)
F24D 19/10 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

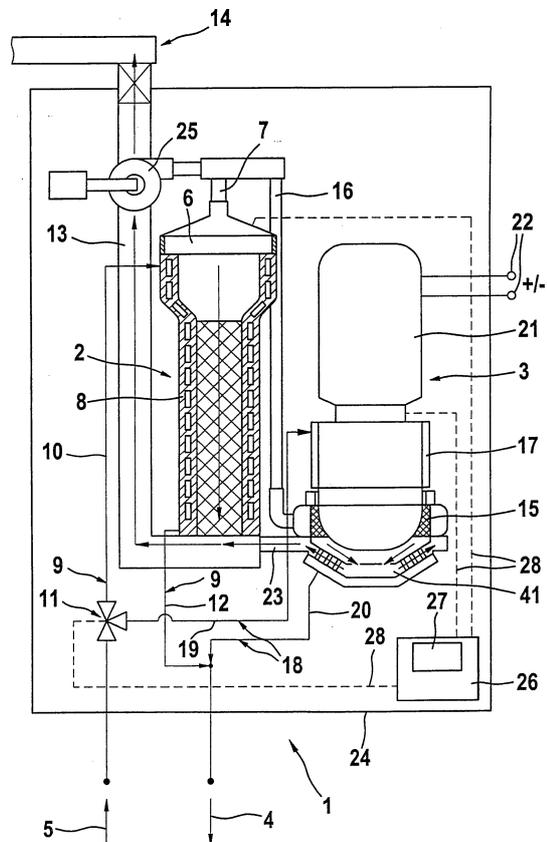
(73) Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 198 22 880 A1
DE 40 06 742 A1

(72) Erfinder:
Wu, Datong, 75181 Pforzheim, DE; Kohl, Stephan,
73728 Esslingen, DE; Waidner, Juergen, 73274
Notzingen, DE; Zimmermann, Hans-Werner, Dr.,
73274 Notzingen, DE; Schall, Andreas, 73054
Eislingen, DE

(54) Bezeichnung: **Anlage zur Erzeugung von Strom und Wärme**

(57) Hauptanspruch: Anlage zur Erzeugung von Strom und Wärme mit einer Wärmeerzeugungseinheit (2), die einen ersten Brenner (6) und einen ersten Wärmeübertrager (8) aufweist, der in eine mit einem Vorlauf (4) und einem Rücklauf (5) der Anlage (1) verbundene erste Leitungsschleife (9) eingebunden ist und der vom ersten Brenner (6) erzeugte Wärme auf ein Wärmeübertragungsmedium eines Heizkreises überträgt, und mit einer kombinierten Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3), die einen zweiten Brenner (15), einen zweiten Wärmeübertrager (17), der in eine mit dem Vorlauf (4) und dem Rücklauf (5) der Anlage (1) verbundene zweite Leitungsschleife (18) eingebunden ist und der zumindest einen Teil der vom zweiten Brenner (15) erzeugten Wärme auf das Wärmeübertragungsmedium überträgt, und einen thermoelektrischen Wandler (21) aufweist, der zumindest einen Teil der vom zweiten Brenner (15) erzeugten Wärme in elektrische Energie wandelt, die über entsprechende elektrische Anschlüsse (22) an der Anlage (1) abgreifbar ist, wobei der Vorlauf (4) und/oder der Rücklauf...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Erzeugung von Strom und Wärme. Eine derartige Anlage kommt regelmäßig in einem Gebäude zum Einsatz, um beispielsweise einen Heizkreis für eine Zentralheizung und/oder für eine Warmwasserversorgung zu beheizen. Darüber hinaus kann eine solche Anlage außerdem Strom erzeugen, mit dem beispielsweise eine Grundlast eines Strombedarfs des Gebäudes gedeckt werden kann.

Stand der Technik

[0002] Es sind Wärmeerzeugungseinheiten bekannt, die einen Brenner und einen Wärmeübertrager aufweisen, der in eine mit einem Vorlauf und einem Rücklauf der Wärmeerzeugungseinheit verbundene Leitungsschleife eingebunden ist und der vom Brenner erzeugte Wärme auf ein Wärmeübertragungsmedium eines Heizkreises überträgt. Mit Hilfe einer solchen Wärmeerzeugungseinheit kann somit ein Heizkreis beheizt werden. Derartige Wärmeerzeugungseinheiten, die ausschließlich zur Erzeugung von Wärme benutzt werden, sind allgemein bekannt.

[0003] Desweiteren sind relativ moderne kombinierte Strom- und Wärmeerzeugungseinheiten bekannt, die ebenfalls einen Brenner sowie einen Wärmeübertrager aufweisen, der in eine mit einem Vorlauf und einem Rücklauf der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit verbundene Leitungsschleife eingebunden ist und der zumindest einen Teil der vom Brenner erzeugten Wärme auf ein Wärmeübertragungsmedium eines Heizkreises überträgt. Desweiteren sind derartige Strom- und Wärmeerzeugungseinheiten mit einem thermoelektrischen Wandler, z.B. mit einem Stirling-Motor, ausgestattet, der zumindest einen Teil der vom Brenner erzeugten Wärme in elektrische Energie wandelt, die über entsprechende elektrische Anschlüsse an der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit abgreifbar ist. Mit Hilfe einer solchen Strom- und Wärmeerzeugungseinheit kann somit in der üblichen Weise ein Heizkreis, z.B. eines Gebäudes, beheizt werden, wobei gleichzeitig auch Strom erzeugt wird, der z.B. in diesem Gebäude direkt genutzt werden kann. Durch die Stromerzeugung vor Ort entfallen Leitungsverluste, wodurch sich die ökologische Energiebilanz verbessert. Insbesondere arbeiten Stirling-Motoren mit einem weitaus besseren Wirkungsgrad als eine herkömmliche Kraftwerksanlage.

[0004] Eine solche Strom- und Wärmeerzeugungseinheit arbeitet wie folgt: Im Brenner wird ein Verbrennungsgemisch verbrannt, wobei Wärme freigesetzt wird. Diese Wärme wird vom thermoelektrischen Wandler zumindest teilweise in elektrische Energie gewandelt. Im Wärmeübertrager kann dann die in den Verbrennungsabgasen verbleibende Wärme

zumindest teilweise an das Wärmeübertragungsmedium, z.B. Wasser, übertragen werden. Darüber hinaus dient der Wärmeübertrager gleichzeitig zur Kühlung des thermoelektrischen Wandlers, wobei zusätzlich Wärme auf das Wärmeübertragungsmedium übertragen wird. Bei der Verwendung einer solchen herkömmlichen Strom- und Wärmeerzeugungseinheit für eine Heizungsanlage in einem Gebäude muß diese sowohl zur Erzeugung von Wärmegrundlasten als auch zur Erzeugung von Wärmespitzenlasten, z.B. im Winter, geeignet sein. Damit eine solche Strom- und Wärmeerzeugungseinheit auch für Wärmespitzenlasten hinreichend thermische Energie erzeugen kann, müssen der zugehörige Brenner und der zugehörige Wärmeübertrager entsprechend groß dimensioniert sein. Dies hat jedoch zur Folge, dass in Betriebszuständen, in denen lediglich eine Wärmegrundlast benötigt wird, Brenner und Wärmeübertrager überdimensioniert sind, so dass hier die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit mit einem reduzierten Wirkungsgrad arbeitet.

[0005] Aus der DE 198 22 880 A1 ist eine Anlage zur Erzeugung von Strom und Wärme mit einer Wärmeerzeugungseinheit und einer kombinierten Strom- und Wärmeerzeugungseinheit bekannt. Dabei ist eine Steuerung vorhanden, die von einer bestimmten thermischen Mindestlast bis zu einer thermischen Grenzlast nur die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit aktiviert und oberhalb der Grenzlast die Wärmeerzeugungseinheit zugeschaltet. Darüber hinaus ist vorgesehen, dass unterhalb der Mindestlast die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit abgeschaltet wird und in diesem Bereich bei geringem Wärmebedarf lediglich gelegentlich die Wärmeerzeugungseinheit eingeschaltet wird. Der Wärmetauscher der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit und der Wärmetauscher der Wärmeerzeugungseinheit sind über eine gemeinsame Leitungsschleife in einen Heizkreislauf einer Hausheizung integriert.

[0006] Aus der DE 40 06 742 A1 ist eine Heizungs- und Stromerzeugungsanlage mit einem Heizkessel zur Gebäudebeheizung bzw. zur Brauchwassererwärmung und einem von demselben Brenner beheizten Stirlingmotor mit einem Generator zur Erzeugung von Strom bekannt. Zusätzlich ist eine Wärmepumpe in den Heizkreis der Gebäudeheizung integriert. Der Wärmeübertrager des Stirlingmotors ist dabei in Leitungsschleifen eingebunden, die zwei Umschaltventile aufweisen, so dass einerseits die Abwärme zur Erwärmung von Luft und/oder Brauchwasser genutzt wird. Die von der Leitungsschleife des Stirlingmotors erwärmte Luft wird dabei der Wärmepumpe zugeführt.

Aufgabenstellung

Vorteile der Erfindung

[0007] Die erfindungsgemäße Anlage zur Erzeugung von Strom und Wärme mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Anlage sowohl bei Wärmegrundlasten als auch bei Wärmespitzlasten mit relativ hohen Wirkungsgraden arbeiten kann. Die Erfindung beruht auf der Überlegung, die Anlage zur Erzeugung von Wärmegrundlasten mit einer Strom- und Wärmeerzeugungseinheit und zur Erzeugung von Wärmespitzlasten zusätzlich mit einer (reinen) Wärmeerzeugungseinheit auszustatten. Durch die Maßnahme ergibt sich die Möglichkeit, die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit mit einem relativ kleinen Brenner und mit einem relativ kleinen Wärmeübertrager auszustatten, so dass für die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit ein relativ kompakter Aufbau realisierbar ist. Hierbei nutzt die Erfindung die Erkenntnis, dass eine kleinere bzw. kompaktere Strom- und Wärmeerzeugungseinheit eine kleinere Oberfläche besitzt, dadurch weniger Wärme abstrahlt, folglich weniger Wärmeverlust aufweist und somit einen höheren Wirkungsgrad besitzt. Die Erfindung berücksichtigt außerdem, dass die vom Bauvolumen der Wärmeerzeugungseinheit abhängigen Wärmeverluste bei der Erzeugung von Wärmegrundlasten und bei der Erzeugung von Wärmespitzlasten etwa gleich groß sind.

[0008] Dieser Zusammenhang soll anhand eines Zahlenbeispiels erläutert werden: Eine herkömmliche Strom- und Wärmeerzeugungseinheit ist so dimensioniert, daß sie z.B. eine Wärmegrundlast von 2.000 Watt und eine Wärmespitzenlast von 20.000 Watt erzeugen kann. Die insbesondere über ihre Oberfläche an die Umgebung abgestrahlten Verluste betragen unabhängig vom Lastzustand z.B. 200 Watt. Bei der Erzeugung von Wärmespitzenlasten weist die bekannte Strom- und Wärmeerzeugungseinheit somit relativ geringe Verluste von etwa 1% auf. Im Unterschied dazu sind die Verluste bei der Erzeugung von Wärmegrundlasten relativ hoch und betragen etwa 10%. Im Unterschied dazu kann bei der erfindungsgemäßen Anlage die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit so kompakt gebaut sein, daß sie z.B. nur 20 Watt an die Umgebung als Verlust abstrahlt, während die damit kombinierte Wärmeerzeugungseinheit nach wie vor 200 Watt Verlust aufweist. Daraus folgt, daß die erfindungsgemäße Anlage bei der Erzeugung von Wärmegrundlasten, also bei inaktiver Wärmeerzeugungseinheit, im Zahlenbeispiel einen relativ niedrigen Verlust von etwa 1% aufweist. Ebenso ergibt sich bei der Erzeugung von Wärmespitzenlasten im Zahlenbeispiel ein relativ niedriger Verlust von etwa 1%.

[0009] Ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, daß die erfindungsgemä-

ße Anlage auch dadurch herstellbar ist, daß eine Strom- und Wärmeerzeugungseinheit nachträglich an eine bereits bestehende Wärmeerzeugungseinheit angebaut wird, wobei die so zusammengebaute Anlage mittels eines entsprechenden Steuer- und Regelsystems die nachträglich angebaute Strom- und Wärmeerzeugungseinheit zur Erzeugung von Wärmegrundlasten steuert und/oder regelt und die bereits vorhandene Wärmeerzeugungseinheit zur Erzeugung von Wärmespitzenlasten steuert und/oder regelt.

[0010] Die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit ist zweckmäßig im wesentlichen für die Wärmegrundlasten ausgelegt, während die Wärmeerzeugungseinheit für die Wärmespitzenlasten dimensioniert ist. Hierdurch wird ein besonders sparsamer Betrieb der Anlage ermöglicht.

[0011] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform kann die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit einen Standardanschluß für die Zuleitung eines Verbrennungsmediums und/oder für die Ableitung der Verbrennungsabgase aufweisen. Diese Maßnahme ermöglicht es, die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit mit verschiedenen bekannten, standardisierten Wärmeerzeugungseinheiten zu koppeln. Dies ermöglicht eine vereinfachte Herstellung der erfindungsgemäßen Anlage, da die kompakte Strom- und Wärmeerzeugungseinheit einfach mit herkömmlichen, serienmäßigen Wärmeerzeugungseinheiten kombinierbar ist. Dies ist insbesondere für den Fall von Vorteil, daß eine kompakte Strom- und Wärmeerzeugungseinheit nach der Erfindung nachträglich an eine bereits installierte herkömmliche Wärmeerzeugungseinheit angebaut wird, um so die erfindungsgemäße Anlage herzustellen.

[0012] Gemäß einer Weiterbildung kann ein Steuer- und Regelsystem der Anlage mit diesen Ventilmitteln zu deren Betätigung verbunden sein, wobei das Steuer- und Regelsystem die Ventilmittel zur Erzeugung von Wärmegrundlasten so schaltet, daß das Wärmeübertragungsmedium in der zweiten Leitungsschleife und nicht in der ersten Leitungsschleife zirkuliert, und zur Erzeugung von Wärmespitzenlasten so schaltet, daß das Wärmeübertragungsmedium sowohl in der ersten Leitungsschleife als auch in der zweiten Leitungsschleife zirkuliert. Durch diese Maßnahme wird verhindert, daß bei der Erzeugung von Wärmegrundlasten auch der Wärmeübertrager der dann inaktiven Wärmeerzeugungseinheit vom Wärmeübertragungsmedium durchströmt wird. Abstrahlungsverluste durch die Wärmeübertragungseinheit können somit reduziert werden.

[0013] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Anlage ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der

Zeichnungen.

Ausführungsbeispiel

Zeichnungen

[0014] Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Anlage sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen, jeweils schematisch,

[0015] [Fig. 1](#) eine Prinzipdarstellung auf eine erfindungsgemäße Anlage bei einer ersten Ausführungsform und

[0016] [Fig. 2](#) eine Darstellung wie in [Fig. 1](#), jedoch bei einer zweiten Ausführungsform.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0017] Entsprechend den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) weist eine erfindungsgemäße Anlage **1** zur Erzeugung von Strom und Wärme eine Wärmeerzeugungseinheit **2** sowie eine kombinierte Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** auf. Die Anlage **1** besitzt einen durch einen Pfeil symbolisierten Vorlauf **4** sowie einen ebenfalls durch einen Pfeil symbolisierten Rücklauf **5**. Über Vorlauf **4** und Rücklauf **5** ist die Anlage **1** an einen nicht dargestellten Heizkreis anschließbar, mit dem beispielsweise die Heizung eines Gebäudes oder die Warmwasserversorgung eines Gebäudes durchgeführt werden soll. Dementsprechend tritt aus dem Vorlauf **4** von der Anlage **1** erwärmtes Wärmeübertragungsmedium, z.B. Wasser, aus der Anlage **1** aus, während das gekühlte Wärmeübertragungsmedium des Heizkreises durch den Rücklauf **5** in die Anlage **1** zur erneuten Erwärmung eingeleitet wird.

[0018] Die Wärmeerzeugungseinheit **2** weist einen ersten Brenner **6** auf, der über eine erste Frischgasleitung **7** mit einem brennbaren Verbrennungsgasgemisch versorgt wird. Die Wärmeerzeugungseinheit **2** weist außerdem einen ersten Wärmeübertrager **8** auf, der vom ersten Brenner **6** erzeugte Wärme auf das Wärmeübertragungsmedium überträgt. Zu diesem Zweck ist der erste Wärmeübertrager **8** in eine erste Leitungsschleife **9** eingebunden, die an den Vorlauf **4** und an den Rücklauf **5** der Anlage **1** angeschlossen ist. Dabei ist eine Zuflußleitung **10** über Ventilmittel **11** mit dem Rücklauf **5** der Anlage **1** verbunden, während eine Abflußleitung **12** direkt mit dem Vorlauf **4** kommuniziert.

[0019] Die vom ersten Brenner **6** erzeugten Verbrennungsabgase werden vom ersten Wärmeübertrager **8** gekühlt und treten über eine erste Abgasleitung **13** in eine Abgassammelleitung **14** ein.

[0020] Die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** weist einen zweiten Brenner **15** auf, der von einer

zweiten Frischgasleitung **16** mit dem brennbaren Gasgemisch versorgt wird. Die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** besitzt einen zweiten Wärmeübertrager **17**, der in eine zweite Leitungsschleife **18** mit einer Zuflußleitung **19** und einer Abflußleitung **20** an den Vorlauf **4** und den Rücklauf **5** der Anlage **1** angeschlossen ist. Auch hier ist die Zuflußleitung **19** über die Ventilmittel **11** mit dem Rücklauf **5** gekoppelt, während die Abflußleitung **20** direkt mit dem Vorlauf **4** kommuniziert. Die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** weist außerdem einen thermoelektrischen Wandler **21** auf, der vorzugsweise nach Art eines Stirling-Motors ausgebildet ist. Im Betrieb des zweiten Brenners **15** wandelt der thermoelektrische Wandler **21** einen Teil der vom zweiten Brenner **15** erzeugten Wärme in elektrische Energie um, die über entsprechende elektrische Anschlüsse **22** an der Anlage **1** als Strom abgreifbar ist. Der zweite Wärmeübertrager **17** kühlt dabei den thermoelektrischen Wandler **21** und ein dritter Wärmeübertrager **41** entzieht den Verbrennungsabgasen noch mehr Wärme, um dadurch das Wärmeübertragungsmedium aufzuheizen. Die abgekühlten Verbrennungsabgase treten dann über eine zweite Abgasleitung **23** aus der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** aus. Diese zweite Abgasleitung **23** kann bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 1](#) an die erste Abgasleitung **13** der Wärmeerzeugungseinheit **2** angeschlossen sein. Ebenso kann die zweite Abgasleitung **23** entsprechend der Ausführungsform gemäß [Fig. 2](#) direkt mit der Abgassammelleitung **14** verbunden sein.

[0021] Besonders wichtig ist hierbei die hydraulische Schaltung der Einheiten **2** und **3**, die in beiden Ausführungsformen so gewählt ist, daß beide Einheiten **2** und **3** parallel am Vorlauf **4** und Rücklauf **5**, also parallel zueinander an den Heizkreis angeschlossen sind.

[0022] Entsprechend [Fig. 1](#) sind die Wärmeerzeugungseinheit **2** und die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** entsprechend einer ersten Ausführungsform in einem gemeinsamen Gehäuse **24** untergebracht. Zur Versorgung der beiden Brenner **6** und **15** mit Frischgas ist hier beiden Einheiten **2** und **3** ein gemeinsames Gebläse **25** zugeordnet. Des weiteren ist für beide Einheiten **2** und **3** ein gemeinsames Steuergerät **26** vorgesehen, das ein Steuer- und Regelungssystem **27** enthält. Das Steuergerät **26** ist über entsprechende Steuerleitungen **28** mit den beiden Einheiten **2** und **3** sowie mit den Ventilmitteln **11** verbunden.

[0023] Die Anlage **1** gemäß [Fig. 1](#) arbeitet wie folgt: Zur Erzeugung von Wärmegrundlasten ist das Steuer- und Regelsystem **27** so ausgebildet, daß es die Ventilmittel **11** so schaltet, daß der Rücklauf **5** nur mit der Zuflußleitung **19** der zweiten Leitungsschleife **18** verbunden ist, jedoch nicht mit der Zuflußleitung **10** der ersten Leitungsschleife **9**. Desweiteren ist zur Er-

zeugung von Wärmegrundlasten lediglich die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** aktiviert, während die Wärmeerzeugungseinheit **2** deaktiviert ist.

[0024] Wenn mit der Anlage **1** Wärmespitzenlasten erzeugt werden sollen, schaltet das Steuer- und Regelsystem **27** die Ventilmittel **11** so, daß sowohl die Zuflußleitung **10** der ersten Leiterschleife **9** als auch die Zuflußleitung **19** der zweiten Leiterschleife **18** mit dem Rücklauf **5** verbunden sind. Beide Leiterschleifen **9** und **18** sind dann parallel geschaltet. Das Steuer- und Regelsystem **27** steuert und regelt dann die Wärmeerzeugungseinrichtung **2** in der erforderlichen Weise. Dementsprechend sind zur Erzeugung von Wärmespitzenlasten sowohl die Wärmeerzeugungseinheit **2** als auch die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** aktiviert. Mit anderen Worten: Zur Erzeugung größerer Wärmelasten wird die Wärmeerzeugungseinheit **2** der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** zugeschaltet.

[0025] Bei der in [Fig. 2](#) dargestellten zweiten Ausführungsform sind die Wärmeerzeugungseinheit **2** und die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** jeweils in einem separaten Gehäuse **29** bzw. **30** untergebracht. Zur Versorgung der Brenner **6** und **15** mit Frischgas ist ebenfalls jeder Einheit **2** und **3** ein separates Gebläse **31** bzw. **32** zugeordnet. Im ersten Gehäuse **29** der Wärmeerzeugungseinheit **2** ist ein erstes Steuergerät **37** untergebracht, das erste Steuer- und Regelmittel **38** enthält. Das erste Steuergerät **37** ist über eine entsprechende Steuerleitung **39** mit der Wärmeerzeugungseinheit **2** verbunden. Außerdem ist das erste Steuergerät **37** über eine entsprechende Signalleitung **36** in einem im zweiten Gehäuse **30** untergebrachten zweiten Steuergerät **33** verbunden. Dieses zweite Steuergerät **33** enthält zweite Steuer- und Regelmittel **34** und ist über entsprechende Steuerleitungen **35** mit der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** sowie mit den Ventilmitteln **11** verbunden, die im zweiten Gehäuse **30** untergebracht sind. Die Steuergeräte **33** und **37** bzw. deren Steuer- und Regelmittel **34**, **38** wirken über die Signalleitung **36** zur Ausbildung eines Steuer- und Regelsystems **40** zusammen, das den Betrieb der Anlage **1** ermöglicht. Bei einer anderen Ausführungsform kann das zweite Steuergerät **33** der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** die Steuerung und Regelung der Wärmeerzeugungseinheit **2** übernehmen, wobei dann das erste Steuergerät **37** entfallen kann. Wie aus [Fig. 2](#) besonders deutlich hervorgeht, kann eine bereits installierte Wärmeerzeugungseinheit **2** in einfacher Weise durch den nachträglichen Anbau der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** zur erfindungsgemäßen Anlage **1** ergänzt werden. Zu diesem Zweck müssen lediglich die Ventilmittel **11** mit dem Rücklauf **5** und mit der Zuflußleitung **10** der ersten Leiterschleife **9**, die Abflußleitung **20** der zweiten Leiterschleife **18** mit dem Vorlauf **4** und die beiden Steuergeräte **33** und **37** miteinander verbunden werden. Außerdem wird die

zweite Abgasleitung **23** an die Abgassammelleitung **14** angeschlossen.

[0026] Die Anlage **1** gemäß [Fig. 2](#) arbeitet wie folgt: Zur Erzeugung von Wärmegrundlasten schaltet das Steuer- und Regelsystem **40** die Ventilmittel **11** so, daß der Rücklauf **5** nur mit der zweiten Leiterschleife **18** und nicht mit der ersten Leiterschleife **9** verbunden ist. Für die Wärmegrundlasten ist die Wärmeerzeugungseinheit **2** deaktiviert, während die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** aktiviert ist. Zur Erzeugung von größeren Wärmelasten, insbesondere von Wärmespitzenlasten, wird dann die Wärmeerzeugungseinheit **2** zugeschaltet, also aktiviert. Gleichzeitig werden auch die Ventilmittel **11** so betätigt, daß nunmehr auch die erste Leiterschleife **9** mit dem Rücklauf **5** kommuniziert.

[0027] Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Anlage ist darin zu sehen, daß zur Erzeugung von Wärmegrundlasten nur die sehr kompakt gebaute Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** aktiv ist, die bei diesen Wärmelasten mit einem relativ geringen Wärmeverlust arbeiten kann. Erst bei größeren Wärmelasten wird die Wärmeerzeugungseinheit **2** zugeschaltet, die bei großen Wärmelasten ebenfalls mit einem relativ niedrigen Wärmeverlust arbeitet.

[0028] Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird darin gesehen, daß die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** so ausgestaltet ist, daß sie einfach mit verschiedenen Wärmeerzeugungseinheiten **2** kombinierbar ist. Hierdurch erhält die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** Modulcharakter, und läßt sich insbesondere auch nachträglich an eine bereits bestehende Wärmeerzeugungseinheit **2** anschließen. Um dies zu vereinfachen, weist die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit **3** für die Zuleitung des Verbrennungsmediums und/oder für die Ableitung der Verbrennungsabgase jeweils einen Standardanschluß auf.

Bezugszeichenliste

1	Anlage
2	Wärmeerzeugungseinheit
3	Strom- und Wärmeerzeugungseinheit
4	Vorlauf
5	Rücklauf
6	erster Brenner
7	erste Frischgasleitung
8	erster Wärmeübertrager
9	erste Leitungsschleife
10	Zuflußleitung von 9
11	Ventilmittel
12	Abflußleitung von 9
13	erste Abgasleitung
14	Abgassammelleitung
15	zweiter Brenner
16	zweite Frischgasleitung

17	zweiter Wärmeübertrager
18	zweite Leitungsschleife
19	Zuflußleitung von 18
20	Abflußleitung von 18
21	thermoelektrischer Wandler
22	elektrischer Anschluß
23	zweite Abgasleitung
24	gemeinsames Gehäuse
25	gemeinsames Gebläse
26	gemeinsames Steuergerät
27	Steuer- und Regelsystem
28	Steuerleitung
29	erstes Gehäuse
30	zweites Gehäuse
31	erstes Gebläse
32	zweites Gebläse
33	zweites Steuergerät
34	zweite Steuer- und Regelmittel
35	Steuerleitung
36	Signalleitung
37	erstes Steuergerät
38	erste Steuer- und Regelmittel
39	Steuerleitung
40	Steuer- und Regelsystem
41	dritter Wärmeübertrager

Patentansprüche

1. Anlage zur Erzeugung von Strom und Wärme mit einer Wärmeerzeugungseinheit (2), die einen ersten Brenner (6) und einen ersten Wärmeübertrager (8) aufweist, der in eine mit einem Vorlauf (4) und einem Rücklauf (5) der Anlage (1) verbundene erste Leitungsschleife (9) eingebunden ist und der vom ersten Brenner (6) erzeugte Wärme auf ein Wärmeübertragungsmedium eines Heizkreises überträgt, und mit einer kombinierten Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3), die einen zweiten Brenner (15), einen zweiten Wärmeübertrager (17), der in eine mit dem Vorlauf (4) und dem Rücklauf (5) der Anlage (1) verbundene zweite Leitungsschleife (18) eingebunden ist und der zumindest einen Teil der vom zweiten Brenner (15) erzeugten Wärme auf das Wärmeübertragungsmedium überträgt, und einen thermoelektrischen Wandler (21) aufweist, der zumindest einen Teil der vom zweiten Brenner (15) erzeugten Wärme in elektrische Energie wandelt, die über entsprechende elektrische Anschlüsse (22) an der Anlage (1) abgreifbar ist, wobei der Vorlauf (4) und/oder der Rücklauf (5) der Anlage (1) durch Ventilmittel (11) mit der ersten Leitungsschleife (9) und mit der zweiten Leitungsschleife (18) zur Einbindung der Wärmeerzeugungseinheit (2) und/oder der kombinierten Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3) verbunden sind und ein Steuer- und Regelsystem (27; 40) vorgesehen ist, das die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3) zur Erzeugung von Wärmegrundlasten und die Wärmeerzeugungseinheit (2) zur Erzeugung von Wärmespitzenlasten steuert und/oder regelt.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuer- und Regelsystem (27; 40) mit den Ventilmitteln (11) zu deren Betätigung verbunden ist.

3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass für die Wärmeübertragungseinheit (2) und die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3) ein gemeinsames Steuergerät (26) vorgesehen ist, welches das Steuer- und Regelsystem (27) enthält.

4. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass für die Wärmeerzeugungseinheit (2) ein erstes Steuergerät (37) vorgesehen ist und dass für die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3) ein zweites Steuergerät (33) vorgesehen ist, wobei die beiden Steuergeräte (33, 37) zur Ausbildung des Steuer- und Regelsystems (40) zusammengeschaltet sind.

5. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuer- und Regelsystem (27; 40) die Ventilmittel (11) bei der Erzeugung von Wärmespitzenlasten so betätigt, dass die erste Leitungsschleife (9) und die zweite Leitungsschleife (18) parallel geschaltet sind.

6. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeübertragungseinheit (2) und der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3) ein gemeinsames Gebläse (25) zur Versorgung mit einem Verbrennungsmedium zugeordnet ist.

7. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeübertragungseinheit (2) und die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3) in einem gemeinsamen Gehäuse (24) untergebracht sind.

8. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeerzeugungseinheit (2) ein erstes Gebläse (31) und der Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3) ein zweites Gebläse (32) zur Versorgung mit einem Verbrennungsmedium zugeordnet ist.

9. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeerzeugungseinheit (2) in einem ersten Gehäuse (29) untergebracht ist, und dass die Strom- und Wärmeerzeugungseinheit (3) in einem zweiten Gehäuse (30) untergebracht ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

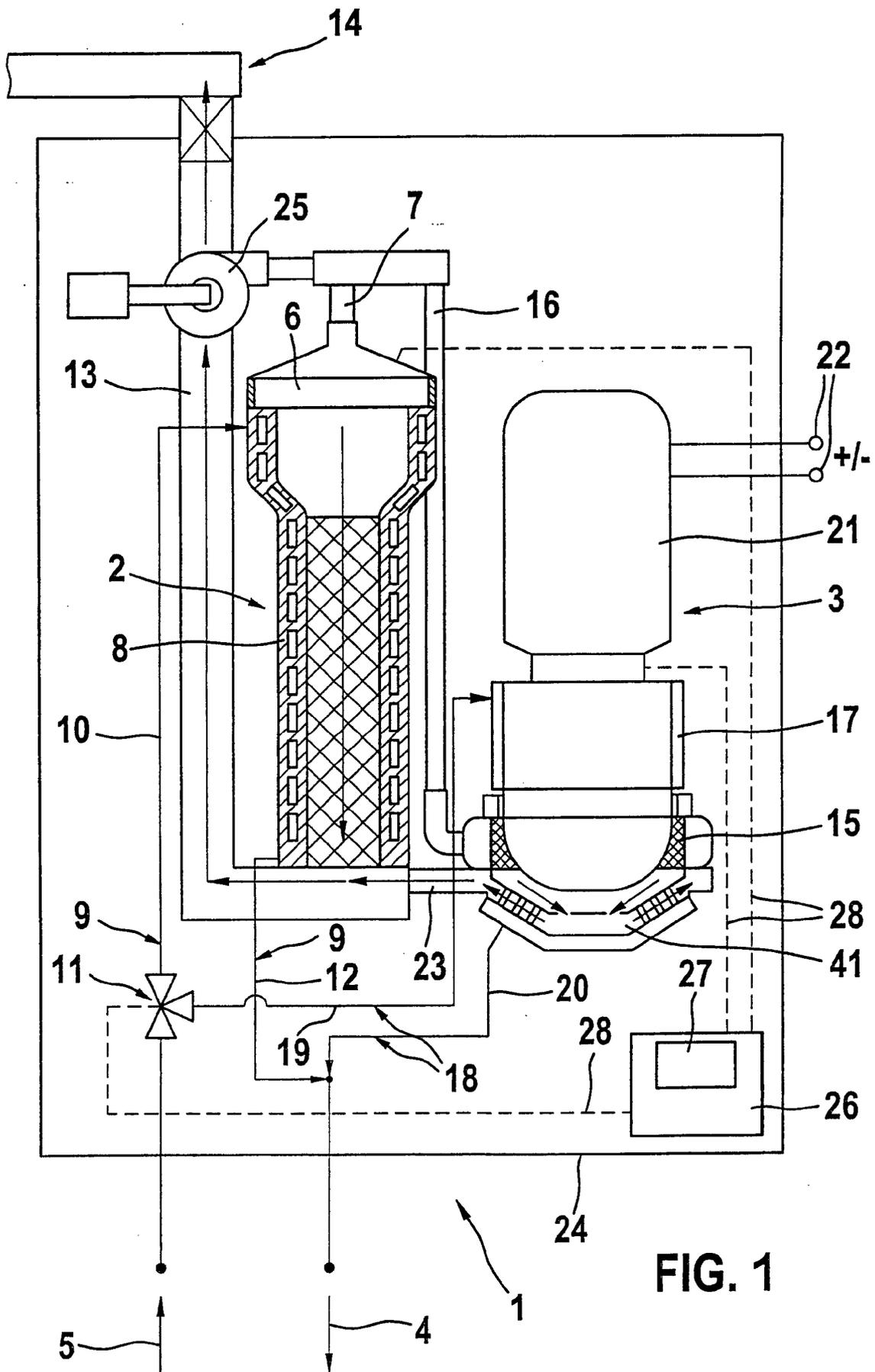


FIG. 1

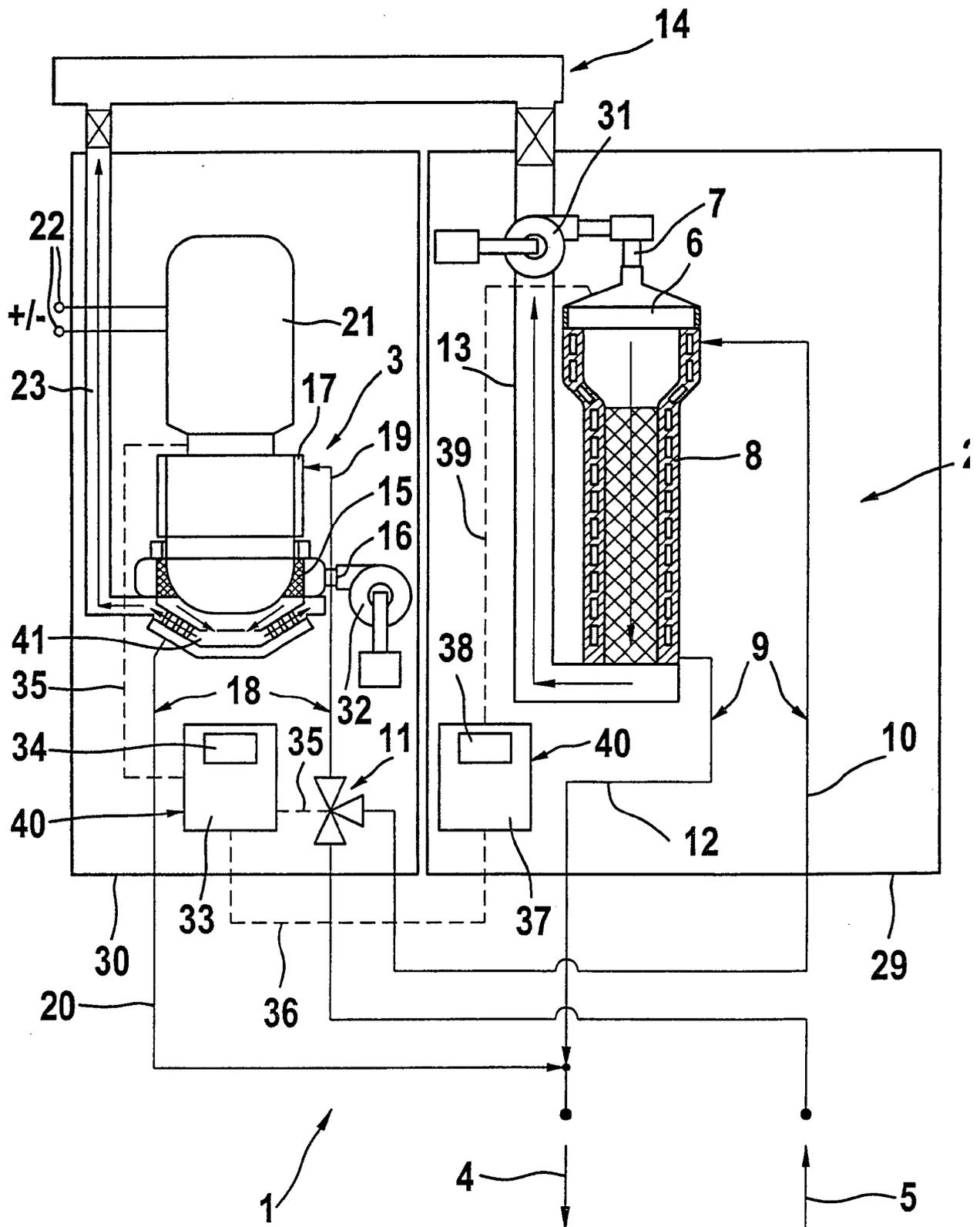


FIG. 2