



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2014 Patentblatt 2014/35

(51) Int Cl.:
F23N 1/02 (2006.01) F23N 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13450046.1**

(22) Anmeldetag: **17.10.2013**

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

• **Ruß, Egon**
9473 Lavamünd (AT)

(72) Erfinder:
• **Maggale, Anton**
9462 Bad St. Leonhard (AT)
• **Ruß, Egon**
9473 Lavamünd (AT)

(30) Priorität: **25.02.2013 AT 1412013**

(71) Anmelder:
• **Maggale, Anton**
9462 Bad St. Leonhard (AT)

(74) Vertreter: **Beer & Partner Patentanwälte KG**
Lindengasse 8
1070 Wien (AT)

(54) **Verfahren zum Verbrennen von Brennstoff**

(57) Beim Verbrennen von Brennstoff in Form von Biomasse, wie Holz, mit einem Wassergehalt (Feuchtigkeit) von 10 bis 60 % in einer Verbrennungsanlage mit Rost, mit Wirbelschicht oder mit Einblasfeuerung unter Zuführen von Verbrennungsluft, enthaltend Primärluft, Sekundärluft und Rezirkulationsgas (Rauchgas), in einem Feuerraum (1) wird der Wassergehalt des Brennstoffes kontinuierlich erfasst. In Abhängigkeit vom erfassten Wassergehalt des Brennstoffes wird bei konstanter Leistung der Verbrennung die Menge an in der Zeiteinheit zugeführtem Brennstoff erhöht, wenn der Brenn-

stoff einen erhöhten Wassergehalt hat oder sich der Wassergehalt erhöht. Weiters wird bei erhöhtem Wassergehalt des Brennstoffes, oder wenn sich der Wassergehalt erhöht, der Anteil an Rezirkulationsgas in der Verbrennungsluft verkleinert. Überdies wird die Temperatur der Primärluft (5) bei höherem Wassergehalt des Brennstoffes, oder wenn der Wassergehalt ansteigt, ebenfalls erhöht, um bei einem hohen Wassergehalt hinreichende Primärluft für das Trocknen des Brennstoffes zur Verfügung zu haben.

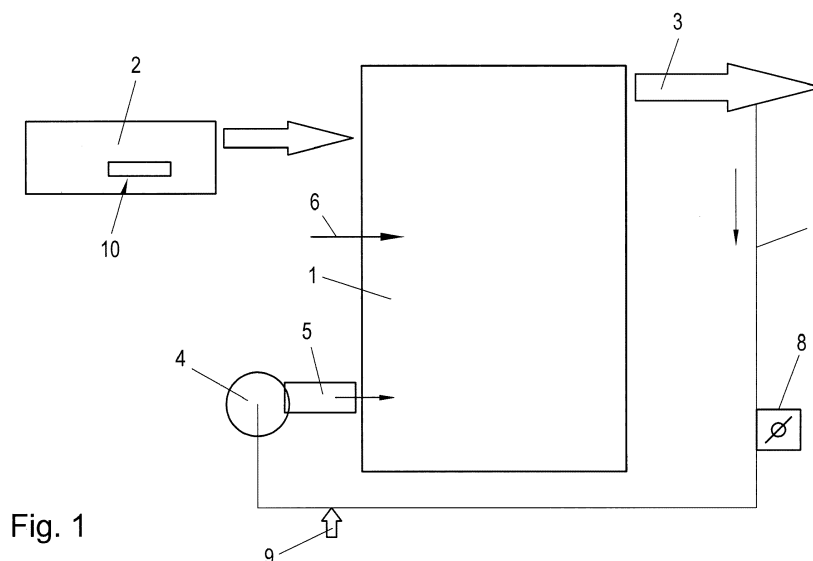


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 1.

[0002] Beim Verbrennen von Brennstoff spielt für die erzielbare Leistung der Wassergehalt (Feuchtigkeit) des Brennstoffs eine entscheidende Rolle.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem auch bei sich änderndem Wassergehalt des Brennstoffs die vorgegebene (gewünschte) Leistung der Verbrennung in einer Verbrennungsanlage eingehalten werden kann.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Verfahren, das die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0005] Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es nicht nur, die gewünschte Leistung der Verbrennung in einer Verbrennungsanlage einzuhalten, sondern auch, die Verbrennungstemperatur, den Restsauerstoff, den Wirkungsgrad und die Emissionen (Kohlenmonoxid, Stickoxide und Kohlenwasserstoffe) zu optimieren.

[0007] Da bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der Wassergehalt des Brennstoffs erfasst wird, kann die Menge an zugeführtem Brennstoff in Abhängigkeit vom erfassten Wassergehalt (Feuchtigkeit des Brennstoffs) geregelt werden. So besteht die Möglichkeit, dass die Leistung der Zufuhr an Brennstoff (Menge an Brennstoff, die der Verbrennung je Zeiteinheit zugeführt wird) erhöht wird, wenn Brennstoff mit höherer Feuchtigkeit zugeführt wird. Umgekehrt kann die Menge an je Zeiteinheit zugeführtem Brennstoff verkleinert werden, wenn der Wassergehalt des Brennstoffs, der beim erfindungsgemäßen Verfahren erfasst wird, niedrig ist.

[0008] So ist das erfindungsgemäße Verfahren in der Lage, beispielsweise beim Verbrennen von Biomasse eine Feuerung, insbesondere eine mit Biomasse (lignine oder andere Biomasse) beschickte Feuerung, ohne Betreibereingriff für Brennstoffe mit unterschiedlichem Wassergehalt, beispielsweise von 10 bis 60 %, und einem Leistungsbereich von 5 bis 100 %, insbesondere vollautomatisch, zu regeln.

[0009] Zusätzlich zu dem Regeln der Zufuhr an Brennstoff in Abhängigkeit vom erfassten Wassergehalt kann gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung auch der Anteil an Primärluft und/oder Sekundärluft in der Verbrennungsluft abhängig vom erfassten Wassergehalt des Brennstoffs geregelt werden. Insbesondere ist dabei in Betracht gezogen, dass der Anteil an Primärluft und/oder Sekundärluft in der Verbrennungsluft bei höherem Wassergehalt im Verhältnis zum Energiegehalt erhöht und bei niedrigem Wassergehalt verkleinert wird.

[0010] Eine weitere Maßnahme, das erfindungsgemäße Verfahren zu verbessern, besteht gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung darin, in der Verbrennungsluft das Verhältnis zwischen Primärluft und

Sekundärluft einerseits und Rezirkulationsgas andererseits in Abhängigkeit vom Wassergehalt des Brennstoffs zu wählen.

[0011] Schließlich ist im Rahmen der Erfindung auch in Betracht gezogen, die Temperatur von Primärluft und/oder Sekundärluft in Abhängigkeit vom Wassergehalt des Brennstoffes einzustellen. Bevorzugt ist es dabei, die Temperatur der Primärluft und/oder der Sekundärluft im Bereich des Austrittes von Primärluft/Sekundärluft aus dem Luftvorwärmer einzustellen.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren kann in weitgehend beliebigen Anlagen zum Verbrennen von Brennstoff ausgeführt werden. Bevorzugt ist es im Rahmen der Erfindung, wenn das Verbrennen des Brennstoffs mit feststehendem Rost, beweglichem Rost, mit stationärer Wirbelschicht, mit zirkulierender Wirbelschicht oder mit Einblasfeuerung ausgeführt wird.

[0013] Der Zeitpunkt, wann der Wassergehalt des Brennstoffs - insbesondere kontinuierlich - erfasst wird, kann weitgehend frei gewählt werden. Bevorzugt ist im Rahmen der Erfindung, wenn das Erfassen des Wassergehaltes im Brennstoff erfolgt, während dieser (in einem Silo oder sonstigem Vorratsbehälter) gelagert ist. Alternativ oder zusätzlich kann der Wassergehalt des Brennstoffs erfasst werden, während dieser der Feuerung, beispielsweise durch einen Brennstoffförderkanal, zugeführt wird.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können die Parameter für das Verbrennen von Brennstoff, wie die Brennstoffzufuhr und/oder der Anteil an Primärluft und/oder Sekundärluft in der Verbrennungsluft und/oder der Anteil von Rezirkulationsgas in der Verbrennungsluft und die Temperatur, mit der Primärluft und/oder Sekundärluft in den Verbrennungsraum geleitet wird, geändert werden, wenn beim (kontinuierlichen) Erfassen des Wassergehaltes des Brennstoffes, der verbrannt werden soll, eine Änderung des Wassergehaltes festgestellt wird.

[0015] So kann die Brennstoffzufuhr erhöht werden, wenn beim Erfassen des Wassergehaltes festgestellt wird, dass sich der Wassergehalt des zugeführten Brennstoffs erhöht. Sinngemäß kann die Brennstoffzufuhr reduziert werden, wenn der Wassergehalt des zugeführten Brennstoffs kleiner wird.

[0016] In ähnlicher Weise kann der Anteil an Primärluft erhöht werden und die Sekundärluft in der Verbrennungsluft reduziert werden, wenn beim (kontinuierlichen) Erfassen des Wassergehaltes des zugeführten Brennstoffes festgestellt wird, dass der Wassergehalt ansteigt. Sinngemäß kann der Anteil an Primärluft reduziert werden und die Sekundärluft erhöht werden, wenn der Wassergehalt des zugeführten Brennstoffs kleiner wird.

[0017] Des Weiteren kann der Anteil an Rezirkulationsgas in der Verbrennungsluft verkleinert werden, wenn beim (kontinuierlichen) Erfassen des Wassergehaltes im Brennstoff eine Zunahme des Wassergehaltes im Brennstoff festgestellt wird. Sinngemäß kann der Anteil an Rezirkulationsgas in der Verbrennungsluft erhöht

werden, wenn beim (kontinuierlichen) Erfassen des Wassergehaltes im Brennstoff eine Abnahme des Wassergehaltes im Brennstoff festgestellt wird.

[0018] Schließlich kann beim Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens die Temperatur der Primärluft und/oder der Sekundärluft erhöht werden, wenn beim (kontinuierlichen) Erfassen des Wassergehaltes im Brennstoff festgestellt wird, dass sich der Wassergehalt im Brennstoff erhöht. Andererseits kann die Temperatur der Primärluft und/oder der Sekundärluft abgesenkt werden, wenn beim (kontinuierlichen) Erfassen des Wassergehaltes im Brennstoff festgestellt wird, dass sich der Wassergehalt im Brennstoff verkleinert.

[0019] In einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens kann so vorgegangen werden, dass die Verfahrensparameter (Brennstoffzufuhr und/oder Primärluft-, Sekundärluftanteil in der Verbrennungsluft und/oder Anteil an Rezirkulationsgas in der Verbrennungsluft und/oder die Temperatur von Primärluft und Sekundärluft) geändert werden, wenn der Wassergehalt, ganz gleich, ob dieser kontinuierlich oder stichprobenartig in zeitlichen Abständen erfasst wird, von einem vorgegebenen Wert für den Wassergehalt nach oben oder nach unten abweicht. Beispielsweise kann dabei vorgesehen sein, dass die Verfahrensparameter oder nur einer der vorgenannten Verfahrensparameter durch

Ändern angepasst werden, wenn der Wassergehalt im zugeführten Brennstoff von 10 bis 60 % nach oben oder nach unten hin abweicht.

[0020] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Anlage, in der das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt werden kann,

Fig. 2 das erfindungsgemäße Verfahren als Fließschema,

Fig. 3 in einem Diagramm die Wechselbeziehung zwischen Heizwert und Wassergehalt für Laubholz und Nadelholz und

Fig. 4 in mehr Einzelheiten eine Anlage zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0021] Eine in Fig. 1 schematisch gezeigte Anlage zum Verbrennen von Brennstoff, insbesondere von Biomasse (lignine oder andere Biomasse) umfasst neben der eigentlichen Feuerung 1 einen Brennstoffförderer 2, durch den Brennstoff der Feuerung 1 zugeführt wird. Rauchgas strömt aus der Feuerung 1 über einen Rauchgaskanal 3 ab. Zusätzlich wird der Feuerung 1 über ein Verbrennungsluftgebläse 4 Primärluft 5 zugeführt. Ebenso kann vorgesehen sein, dass - bevorzugt oberhalb der Zufuhr von Primärluft 5 - Sekundärluft 6 zugeführt wird. Die Primärluft 5 und/oder die Sekundärluft 6 können über Wär-

metauscher geleitet werden, um ihre Temperatur auf den jeweils gewünschten Wert einzustellen.

[0022] Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Teil des Rauchgases durch eine Rauchgasrückführung 7 mit Regelklappe 8 oder Ventilator der Verbrennungsluft, beispielsweise der Primärluft 5 bzw. der Sekundärluft, zugemischt oder über einen eigenen Rezirkulationsventilator in die Feuerung beigemischt wird. Dabei ist vorgesehen, dass der Sauerstoffgehalt im rückgeführten Rauchgas (Rezirkulationsgas) erfasst wird. Dieses Erfassen kann mit Hilfe einer Sauerstoffsonde 9, insbesondere einer Lambda-Sonde, erfolgen.

[0023] Im in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Wassergehalt des zugeführten Brennstoffs (Feuchtigkeit des Brennstoffs) beim Zuführen von Brennstoff zur Feuerung 1 gemessen. Dabei ist vorgesehen, dass die Messung mit Hilfe eines Sensors 10, insbesondere kontinuierlich, erfolgt.

[0024] Mit dem ermittelten Wert des Wassergehaltes (Brennstofffeuchte) wird für den jeweiligen Wassergehalt für den jeweiligen Lastzustand der Feuerung gewählt:

- die Brennstoffdosierung,
- die Verbrennungsluftdosierung,
- Primärluft und/oder Sekundärluft,
- das Rostmanagement (Rostbewegung) und
- das Verhältnis zwischen Primärluft und Sekundärluft einerseits und Rezirkulationsgas andererseits.

[0025] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, das gewünschte Rezirkulationsverhältnis (Verbrennungsluftgemisch bestehend aus Primärluft/Sekundärluft einerseits und Rauchgas als Rezirkulationsgas andererseits) herzustellen. Der für das vorteilhafte Verbrennen erforderliche und optimale Sauerstoffgehalt wird mit Hilfe einer Lambda-Sonde (Sauerstoffsonde 9) erfasst und der Anteil an Rezirkulationsgas in der Verbrennungsluft durch Einstellen einer Regelklappe 8 oder Betreiben eines Ventilators mit der gewünschten Leistung in Abhängigkeit vom erfassten Wassergehalt des Brennstoffs gemessen und kontinuierlich korrigiert.

[0026] Im Einzelnen kann dabei wie folgt beschrieben vorgegangen werden:

[0027] Brennstoff wird über eine Fördereinrichtung 2 (Stoker) abhängig von der gewünschten Leistung in die Feuerung 1 transportiert.

[0028] Dabei wird der Wassergehalt des Brennstoffs (Brennstofffeuchte) permanent (Sonde 10) erfasst. Abhängig von der Brennstofffeuchte wird die Menge an Brennstoff für die gewünschte Leistung dosiert. Dabei wird für eine vorgegebene Leistung der Feuerung 1 bei nasserem Brennstoff mehr und bei trockenerem Brennstoff weniger Brennstoff je Zeiteinheit in die Feuerung 1 dosiert. Das Verhältnis zwischen Wassergehalt und Heizwert ist für Laubholz und für Nadelholz in dem Diagramm der Fig. 3 wiedergegeben. Dabei ist davon auszugehen, dass Holz einen unteren Heizwert bei 15 Gew-% Wassergehalt von etwa 2,3 kWh/kg und bei 20 % Was-

sergehalt von etwa 3,84 bis 4,02 kWh/kg hat.

[0029] Des Weiteren wird die Menge an Primärluft 5 in Abhängigkeit vom Wassergehalt verändert, wobei so vorgegangen wird, dass bei nasserem Brennstoff ein höherer Anteil an Primärluft 5 und bei trockenerem Brennstoff ein geringerer Anteil an Primärluft 5 gewählt wird. Auch hier ist es vorteilhaft, das Verhältnis zwischen Wassergehalt und Heizwert, das dem Diagramm der Fig. 3 zu entnehmen ist, zu berücksichtigen.

[0030] Weiters wird in Abhängigkeit vom Wassergehalt des Brennstoffs (Brennstofffeuchte) das Verhältnis zwischen Primärluft 5 (und Sekundärluft) einerseits und Rezirkulationsgas andererseits (also das Rezirkulationsverhältnis) in der Verbrennungsluft festgelegt. Bei nasserem Brennstoff wird der Verbrennungsluft wenig oder gar kein Rezirkulationsgas zugemengt. Wird trockener Brennstoff verfeuert, ist ein höherer Anteil an Rezirkulationsgas möglich. Der jeweils erforderliche Anteil an Rezirkulationsgas hängt von dessen Restsauerstoffgehalt, der mit der Lambda-Sonde 9, die im Bereich der Primärluft 5 oder der Sekundärluft 6 integriert ist, gemessen wird, ab. Dabei ist ein Restsauerstoffgehalt im Bereich von beispielsweise 5 bis 21 % vorteilhaft und kann eingehalten werden.

[0031] Im einfachsten Fall kann das Rezirkulationsverhältnis mit der Regelklappe 8 geregelt werden, welche die Beimischung von Rezirkulationsgas zum Primärluftstrom 5 (Sekundärluft 6) regelt.

[0032] Eine weitere, beim erfindungsgemäßen Verfahren vorteilhafte Maßnahme ist das Einstellen einer maximal gewünschten Temperatur von Primärluft 5 und/oder Sekundärluft 6 in Abhängigkeit vom Wassergehalt des Brennstoffs (Brennstofffeuchte). Insbesondere wird dabei die Lufttemperatur im Bereich des Austrittes der Primärluft und/oder Sekundärluft aus einem Luftvorwärmer (Wärmetauscher) gewählt und über die von den Temperaturfühlern 11 und 12 gemessenen Temperaturen korrigiert.

[0033] Die in Fig. 4 gezeigte Anlage umfasst folgende, wesentliche Bauteile:

[0034] Einer Feuerung 1 wird über ein Gebläse 4 mit zugeordneter Lambda-Sonde 9 Primärluft 5 zugeführt. Brennstoff wird der Feuerung 1 über einen Brennstoffförderer 2 (symbolisiert durch einen Pfeil) zugeführt, wobei dem Brennstoffförderer 2 ein Feuchtigkeitssensor 10 zugeordnet ist.

[0035] Sekundärluft 6 wird der Feuerung 1 an mehreren Stellen oberhalb der Stellen, in denen Primärluft 5 zugeführt wird, zugeführt.

[0036] In die Leitungen für die Sekundärluft 6 mündet eine Rauchgasrückführung 7 für Rezirkulationsgas, in der Regelklappen 8 vorgesehen sind. Zusätzlich sind den Leitungen für die Sekundärluft Temperaturfühler 11 und 12 und zwei Wärmetauscher 13, 14 zugeordnet.

[0037] Der Feuerung 1 nachgeschaltet sind im Beispiel zwei Wärmetauscher/Kessel 15, 16. Rauchgas strömt über ein Filter 17 und einen Rauchgasventilator 18 ab und wird je nach Bedarf über die Leitung 7 der Sekun-

därluft 6 zugemischt (geregelt durch die Klappen 8).

[0038] Rauchgas (Rezirkulationsgas) kann wahlweise vor oder nach dem Rauchgasventilator 18 über die Leitung 7 entnommen werden.

5 [0039] Nicht als Rezirkulationsgas rückgeführtes Rauchgas strömt über einen Kamin/Rauchfang 19 ab.

[0040] Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden:

10 [0041] Beim Verbrennen von Brennstoff in Form von Biomasse, wie Holz, mit einem Wassergehalt (Feuchtigkeit) von 10 bis 60 % in einer Verbrennungsanlage mit Rost, mit Wirbelschicht oder mit Einblasfeuerung unter Zuführen von Verbrennungsluft, enthaltend Primärluft, Sekundärluft und Rezirkulationsgas (Rauchgas), in einem Feuerraum 1 wird der Wassergehalt des Brennstoffes kontinuierlich erfasst. In Abhängigkeit vom erfassten Wassergehalt des Brennstoffes wird bei konstanter Leistung der Verbrennung die Menge an in der Zeiteinheit zugeführtem Brennstoff erhöht, wenn der Brennstoff einen erhöhten Wassergehalt hat oder sich der Wassergehalt erhöht. Weiters wird bei erhöhtem Wassergehalt des Brennstoffes, oder wenn sich der Wassergehalt erhöht, der Anteil an Rezirkulationsgas in der Verbrennungsluft verkleinert. Überdies wird die Temperatur der Primärluft 5 bei höherem Wassergehalt des Brennstoffes, oder wenn der Wassergehalt ansteigt, ebenfalls erhöht, um bei einem hohen Wassergehalt hinreichende Primärluft für das Trocknen des Brennstoffes zur Verfügung zu haben.

Patentansprüche

- 35 1. Verfahren zum Verbrennen von Brennstoff in Verbrennungsluft, enthaltend Primärluft, Sekundärluft und Rezirkulationsgas, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassergehalt (Feuchtigkeit) des Brennstoffes erfasst wird und dass unter Berücksichtigen des Energiegehaltes des Brennstoffes für eine gewählte Leistung die Zufuhr von Brennstoff bei höherem Wassergehalt erhöht und bei niedrigerem Wassergehalt verkleinert wird.
- 40 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassergehalt des Brennstoffes kontinuierlich erfasst wird.
- 45 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** fester Brennstoff, insbesondere lignine und landwirtschaftliche Biomasse, wie Holz, Gras und Stroh, verbrannt wird.
- 50 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Primärluft und/oder Sekundärluft in der Verbrennungsluft abhängig vom erfassten Wassergehalt des Brennstoffes gewählt wird.
- 55

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei höherem oder steigendem Wassergehalt der Anteil an Primärluft erhöht und der Anteil an Sekundärluft verkleinert wird und dass bei niedrigerem oder absinkendem Wassergehalt der Anteil an Primärluft verkleinert und der Anteil an Sekundärluft erhöht wird. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis in der Verbrennungsluft zwischen Primärluft und Sekundärluft einerseits und Rezirkulationsgas andererseits in Abhängigkeit vom Wassergehalt des Brennstoffes gewählt wird. 10
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Rezirkulationsgas in der Verbrennungsluft bei höherem oder steigendem Wassergehalt des Brennstoffes verkleinert und bei kleinerem oder sinkendem Wassergehalt des Brennstoffes erhöht wird. 20
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rezirkulationsgas ein Restsauerstoffgehalt von 5 bis 21 % eingehalten wird. 25
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur der Primärluft und Sekundärluft in Abhängigkeit vom Wassergehalt des Brennstoffes eingestellt wird. 30
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur der Primärluft und/oder Sekundärluft im Bereich des Austrittes von Primärluft/Sekundärluft aus dem Luftvorwärmer eingestellt wird. 35
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur der Primärluft und/oder Sekundärluft bei höherem oder steigendem Wassergehalt des Brennstoffes erhöht(?) und bei niedrigerem oder sinkendem Wassergehalt verkleinert wird. 40
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbrennen des Brennstoffes mit feststehendem Rost, beweglichem Rost, mit stationärer Wirbelschicht, mit zirkulierender Wirbelschicht oder mit Einblasfeuerung ausgeführt wird. 45
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Brennstoff mit einem Wassergehalt zwischen 10 und 60 % verbrannt wird. 50
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wassergehalt

des Brennstoffes kontinuierlich oder diskontinuierlich erfasst wird, während Brennstoff gelagert ist oder während Brennstoff der Verbrennung, beispielsweise durch einen Brennstoffförderkanal, zugeführt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil der Verbrennungsluft an Rezirkulationsgas mit einer Regelklappe oder mit einem Gebläse (Ventilator) geregelt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauerstoffgehalt im Rezirkulationsgas mit einer Sauerstoffsonde, insbesondere mit einer Lambda-Sonde, erfasst wird.

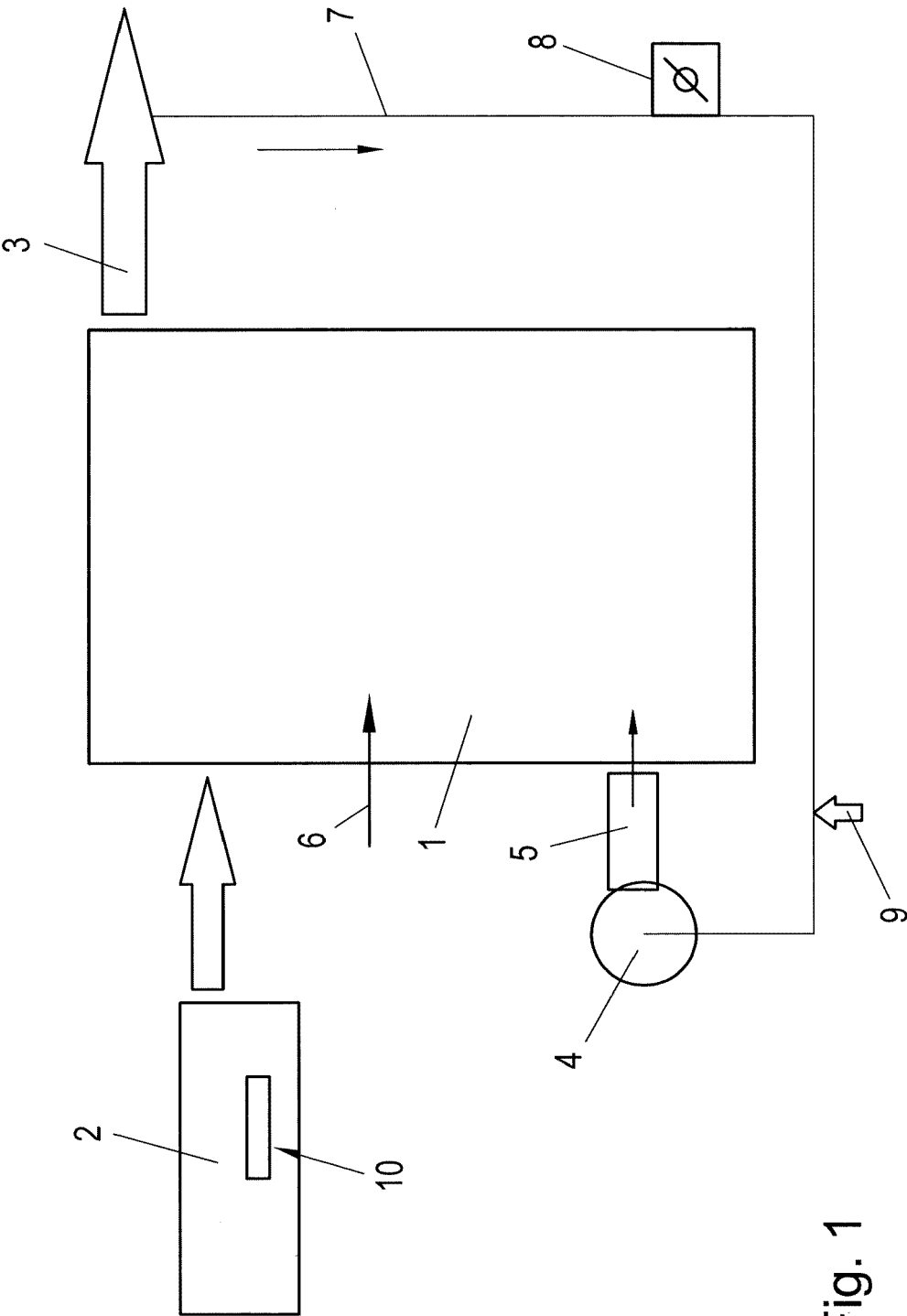
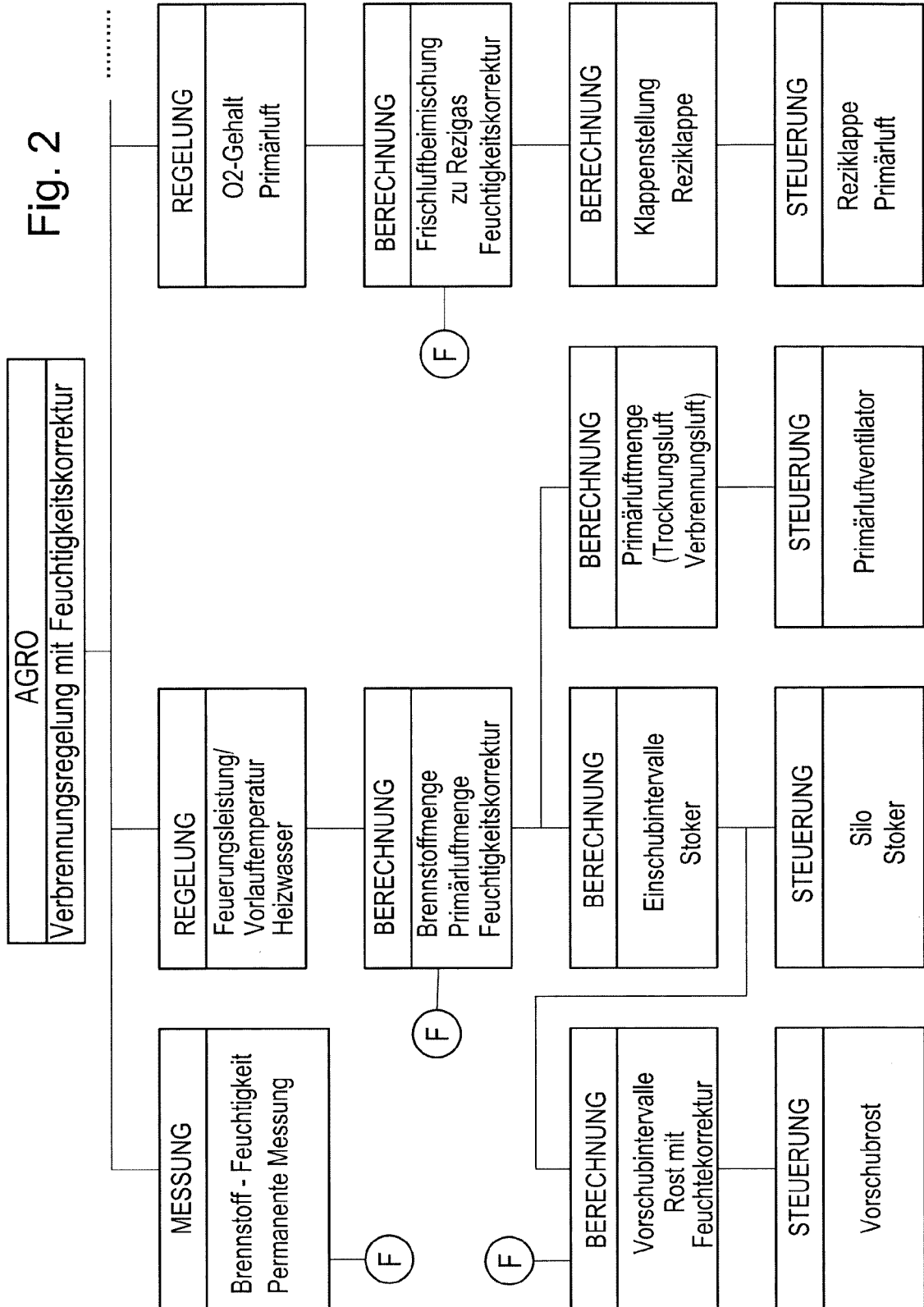
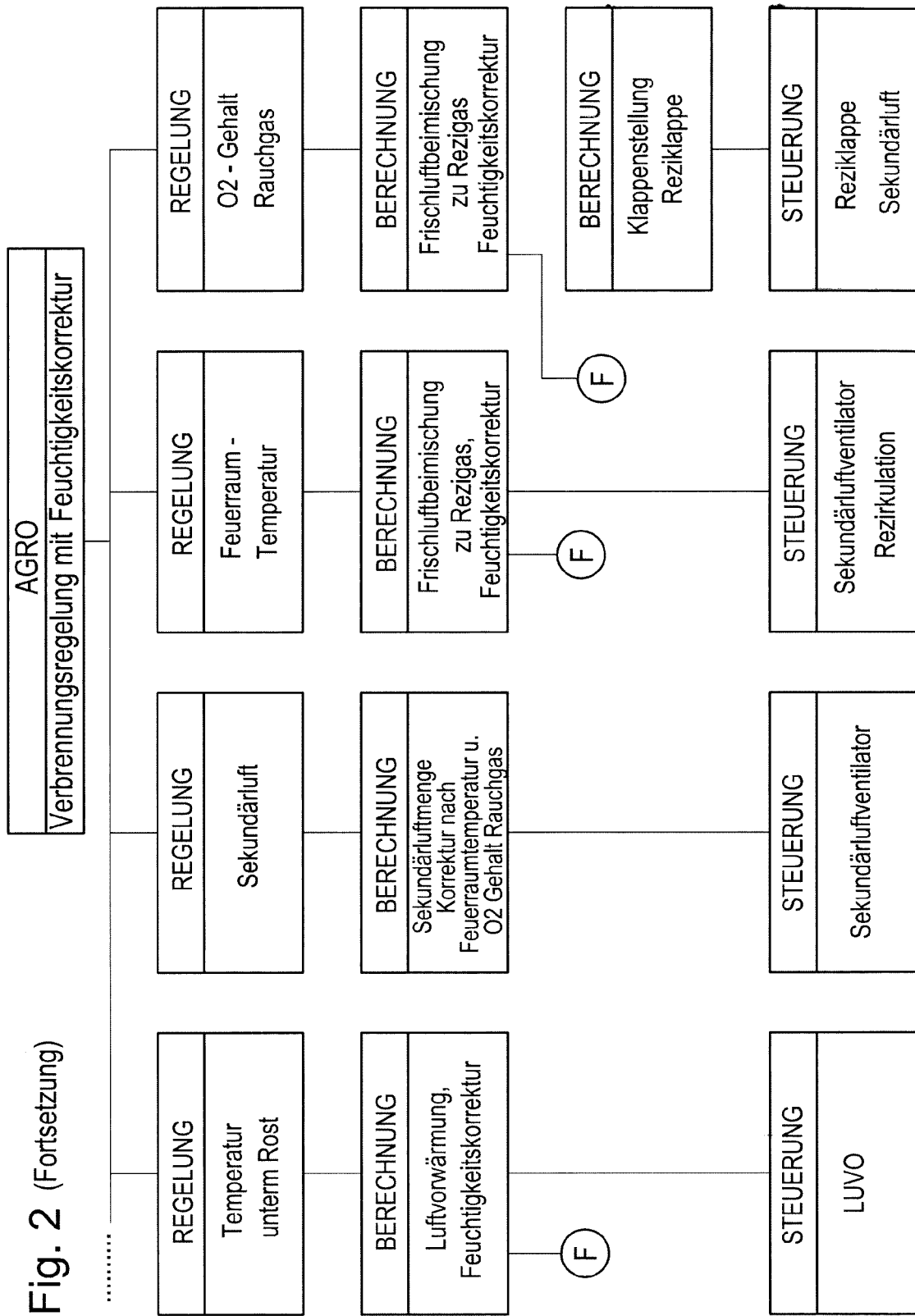


Fig. 1





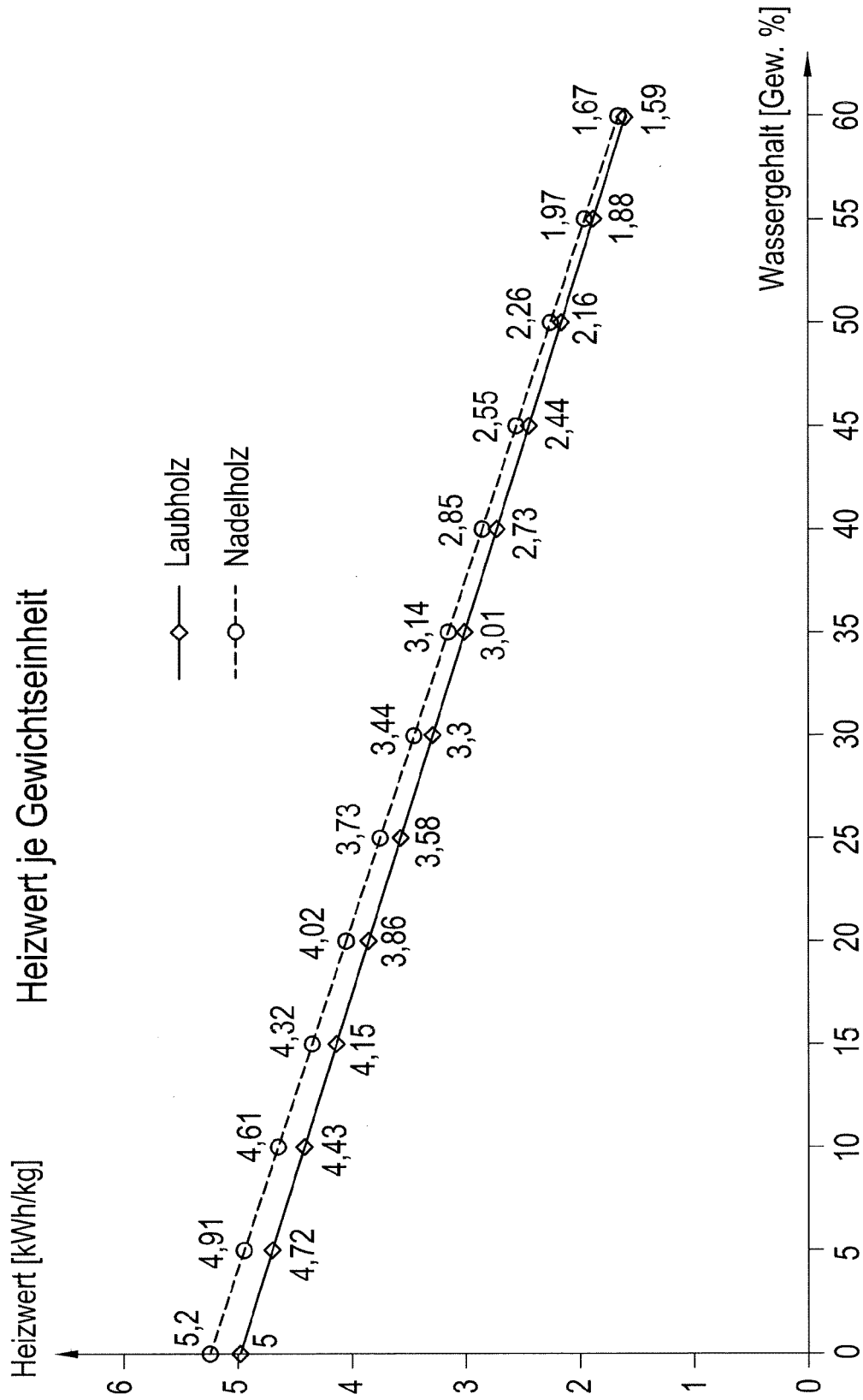


Fig. 3

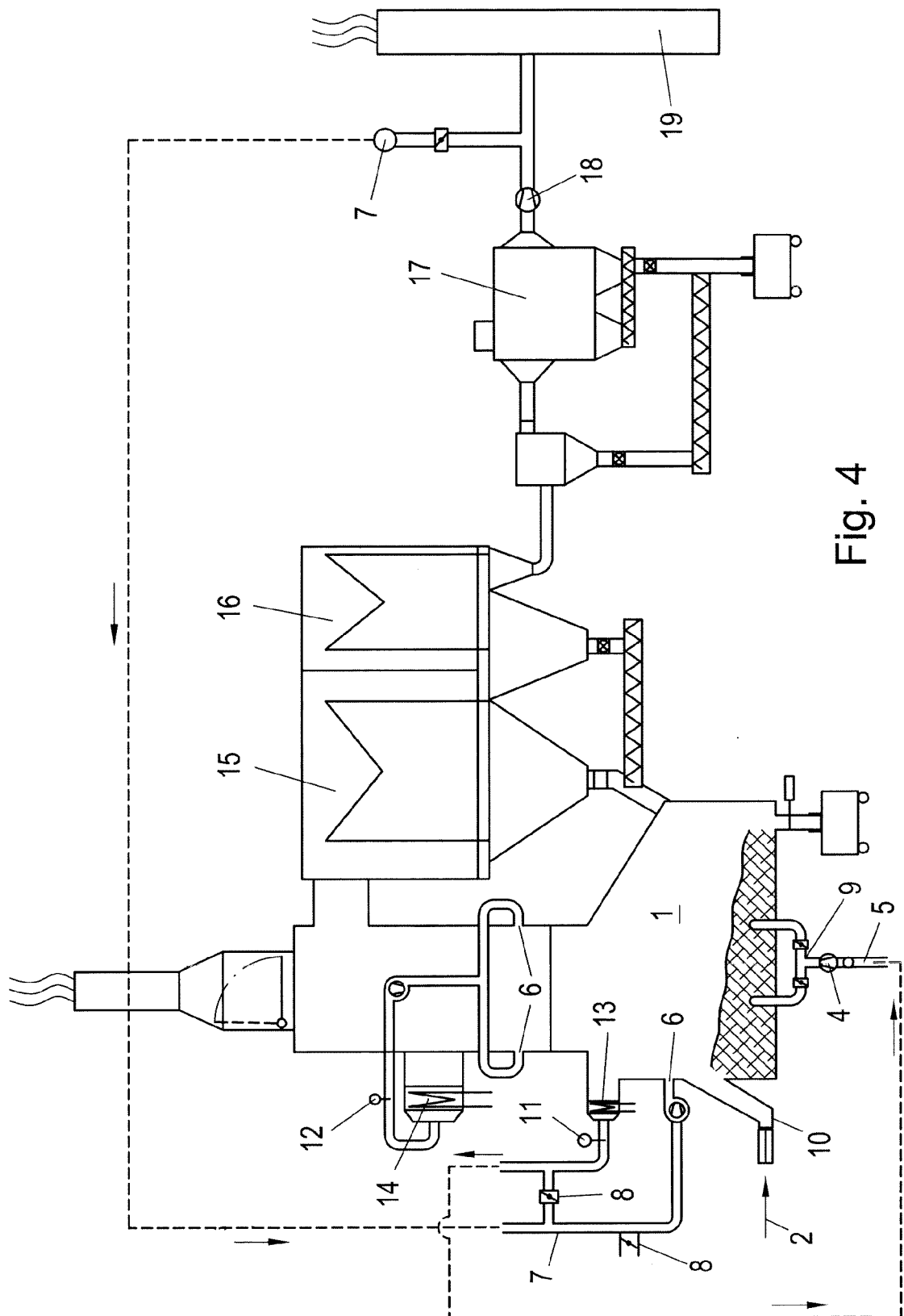


Fig. 4