

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer : **0 050 232  
B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**02.05.84**

(51)

Int. Cl.<sup>3</sup> : **F 23 K 3/00, F 23 M 11/00**

(21)

Anmeldenummer : **81107552.2**

(22)

Anmeldetag : **23.09.81**

(54)

**Verfahren zur Verhinderung einer Ausbreitung des Feuers auf dem zum Feuerraum einer Feuerungsanlage für festes Brennmaterial führenden Zufuhrweg und Feuerungsanlage zur Durchführung des Verfahrens.**

(30)

Priorität : **17.10.80 CH 7760/80**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**28.04.82 Patentblatt 82/17**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **02.05.84 Patentblatt 84/18**

(84)

Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

(56)

Entgegenhaltungen :  
**US-A- 4 181 082**

(73)

Patentinhaber : **Grossniklaus, Hans  
Garage  
CH-3855 Brienz (CH)**

(72)

Erfinder : **Grossniklaus, Hans  
Garage  
CH-3855 Brienz (CH)**

(74)

Vertreter : **Keller, René, Dr. et al  
Patentanwälte Hartmut Keller, Dr. René Keller Postfach 12  
CH-3000 Bern 7 (CH)**

**EP 0 050 232 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Verfahren zur Verhinderung einer Ausbreitung des Feuers auf dem zum Feuerraum einer Feuerungsanlage für festes Brennmaterial führenden Zufuhrweg und Feuerungsanlage zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verhinderung einer Ausbreitung des Feuers auf dem zum Feuerraum einer Feuerungsanlage für festes Brennmaterial führenden Zufuhrweg und eine Feuerungsanlage zur Durchführung des Verfahrens, gemäss den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 5.

Eine Ausbreitung des Feuers auf dem Zufuhrweg wird verhindert, wenn sich das Feuer nicht über den in den Feuerraum mündenden Abschnitt des Zufuhrwegs hinaus auf den ganzen Zufuhrweg ausbreiten kann.

Aus der US-PS 4 181 082 ist es bekannt, einen im Zufuhrkanal einer Feuerungsanlage entstandenen Brand mit Wasser zu löschen. Dazu ist an der Oberseite des Zufuhrkanals eine Wasserleitung angeschlossen, die an der Anschlussstelle durch ein von einem Temperaturfühler gesteuertes Ventil abgesperrt ist. Bei einer bestimmten Temperatur öffnet der Temperaturfühler das Ventil und das Wasser strömt in den Zufuhrkanal, wobei es über den Temperaturfühler fliesst und diesen abkühlt, so dass das Ventil nach einem gewissen Temperaturabfall wieder schliesst. Nachteilig ist dabei, dass nicht nur das Feuer im Zufuhrkanal sondern auch das Feuer im Feuerraum ausgelöscht wird, weil das dem Feuerraum zugeführte Brennmaterial dann völlig durchnässt ist. Wenn man — um dies zu vermeiden — weniger Wasser zuströmen lässt, dann wird der Brand nicht zuverlässig gelöscht, weil nur Teilbereiche des Brennmaterials benetzt werden. Nachteilig ist bei dem bekannten Verfahren auch, dass sich im Zufuhrkanal ein Sumpf bildet, der nur durch gründliche Reinigung des Kanals entfernt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Ausbreiten des Feuers auf dem Zufuhrweg zu verhindern, ohne die Verbrennung im Feuerraum merklich zu beeinträchtigen.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung in verfahrensmässiger Hinsicht durch das im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebene Merkmal und in vorrichtungsmässiger Hinsicht durch das im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 5 aufgeführte Merkmal gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens und der Vorrichtung ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 4 und 6 bis 10.

Der in das auf dem Zufuhrweg befindliche Brennmaterial geleitete Wasserdampf bewirkt zweierlei: Erstens dringt er gleichmässig in das gesamte Brennmaterial ein, so dass dessen Feuchtigkeitsgehalt erhöht wird. Zweitens erhöht er die Luftfeuchtigkeit auf dem Zufuhrweg. Damit sind die Bedingungen für eine Ausbreitung des Brandes im Zufuhrkanal nicht mehr gegeben. Die Verbrennung im Feuerraum wird dagegen nicht, zumindest nicht merklich, beeinträchtigt, denn dort herrschen sehr hohe Temperaturen und es wird genügend Frischluft zugeführt, so dass das zwar feuchte aber nicht durchnässte Brennmate-

rial gut verbrennt.

Der Wasserdampf kann erforderlichenfalls dauernd kontinuierlich oder periodisch stossweise zugeleitet werden. Zweckmässig wird er aber nur zugeführt, wenn eine vorbestimmte Temperatur am Zufuhrweg überschritten wird. Dies geschieht, falls das Feuer das am Ende des Zufuhrwegs befindliche Brennmaterial erfasst und beginnt, sich auf dem Zufuhrweg auszubreiten. Verwendet man als Brennmaterial zum Beispiel Holz, so ist dies dann der Fall, wenn das zugeführte Holz sehr trocken ist, so dass sich das Feuer rascher ausbreitet als das Holz zugeführt wird. Wird dagegen zum Beispiel frisch geschlagenes Holz zugeführt, so ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit (Rückbrenngeschwindigkeit) des Feuers kleiner als die Fördergeschwindigkeit des Holzes, das Feuer kann nicht auf den Zufuhrweg übergreifen und die vorbestimmte Temperatur wird nicht überschritten. Indem der Wasserdampf nur beim Ueberschreiten der vorbestimmten Temperatur zugeleitet wird, wird nur das zu trockene Brennmaterial befeuchtet, wogegen ein bereits für die Verhinderung der Feuerausbreitung genügender Feuchtigkeitsgehalt des Brennmaterials nicht noch unnötig weiter erhöht wird.

Vorzugsweise wird ferner jeweils nach Ueberschreiten der vorbestimmten Temperatur lediglich eine kleine Wassermenge stossartig verdampft. Die Wassermenge wird nur so gross bemessen, dass eine Ausbreitung des Brandes verhindert wird. Dazu genügt es, das Holz so anzufeuchten, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Feuers kleiner wird als die Geschwindigkeit des zur Aufrechterhaltung des Feuers im Feuerraum erforderlichen Mindestbrennmaterialstroms, der im Betrieb der Anlage eingehalten wird, wenn keine Wärme benötigt wird.

Im folgenden wird anhand der beiliegenden Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemässe Feuerungsanlage, teilweise im Schnitt, und

Figur 2 einen vertikalen Längsschnitt durch die Anlage nach der Linie II-II in Fig. 1.

Die dargestellte Anlage ist eine für eine Zentralheizung bestimmte Holzfeuerungsanlage mit selbsttätiger Beschickung des Feuerraums. Sie hat einen Behälter 1 für das Holz, welcher unten in einer Seitenwand eine am Rand verstärkte Oeffnung 2 hat, die in einen zum Feuerraum 3 führenden Zufuhrkanal 4 mündet. Ein im Behälter 1 hin- und herbewegter (nicht dargestellter) Stössel zerbricht das Holz an der Oeffnung 2 und schiebt es in den Zufuhrkanal 4. Dies ist im einzelnen in der US-PS 4 185 567 erläutert. Der Feuerraum 3 befindet sich in einer nicht näher dargestellten Brennkammer 5, deren Einzelheiten in der US-PS 4 181 082 beschrieben sind.

Eine an das Wasserleitungsnetz angeschlosse-

ne Wasserleitung 6 führt über ein mittels einer Druckmembran betätigbares Ventil 7 und einen Wärmeaustauscher 8 zu einem Wärmeaustauscher 9, in welchem das Wasser verdampft wird. Eine an den Wärmeaustauscher 9 angeschlossene Dampfzufuhrleitung 10 leitet den erzeugten Dampf zu einer Oeffnung 11 in der Wandung des hinteren der beiden, den Zufuhrkanal 4 bildenden Rohrstücke 12, 13.

Der Wärmeaustauscher 8 sitzt auf dem hinteren, an das Rohrstück 13 angeflanschten Ende des Rohrstücks 12. Er besteht aus einem auf die Wandung des Rohrstücks 12 geschraubten Metallblock 14, der die von der Rohrwandung übertragene Wärme speichert und an das durch seine Bohrung 15 fliessende Wasser abgibt. Der Wärmeaustauscher 9 sitzt auf dem vorderen, an die Brennkammer 5 angeflanschten Ende des Rohrstücks 12. Er hat ebenfalls einen auf die Wandung des Rohrstücks 12 geschraubten Metallblock 19, der die von der Rohrwandung übertragene Wärme speichert. Auf den Metallblock 19 ist ein Rohrstück 20 geschweisst, das durch einen abschraubbaren Deckel 21 geschlossen ist. Die Wasserleitung 6 und die Dampfzufuhrleitung 10 münden in einem Abstand über dem den Boden des Wärmeaustauschers 9 bildenden Metallblock 19 in den oberen Teil des Rohrstücks 20. Dadurch, dass die Anschlussbohrungen für die Leitungen 6 und 10 im oberen Teil des Rohrstücks 20 angeordnet sind, wird vermieden, dass der sich beim Verdampfen des durch die Wasserleitung 6 zugeführten Wassers ausscheidende und im unteren Teil des Rohrstücks 20 auf dem Metallblock 19 absetzende Kalk die Anschlussbohrungen verstopft. Der Deckel 21 ist abschraubbar, damit der Wärmeaustauscher 9 gereinigt, d. h. der Kalk entfernt werden kann.

Zwischen den Flanschen der Brennkammerwandung 5 und des Rohrstücks 12 sowie der beiden Rohrstücke 12, 13 ist je ein Asbestzwischenring 16, 16' angeordnet. Der Asbeststring 16 verhindert, dass das Rohrstück 12 infolge Wärmeleitung von der Brennkammerwandung 5 zu stark erhitzt und dadurch die Ausbreitung des Feuers in das Rohrstück 12 gefördert wird. Der Asbeststring 16' verhindert, dass das hintere Ende des Rohrstücks 12 durch Ableitung der Wärme in das Rohrstück 13 stark abgekühlt und dadurch die im folgenden beschriebene Wirkungsweise des Wärmeaustauschers 8 beeinträchtigt wird.

Die Erwärmung des Wassers im Wärmeaustauscher 8 ist zwar erwünscht, weil der Wärmeaustauscher 9 dann das Wasser rascher auf den Siedepunkt erhitzen und verdampfen kann, sie ist aber nicht der eigentliche Zweck des Wärmeaustauschers 8. Dieser wirkt vielmehr mit einem Dehnstoff-Temperaturfühler 17 und dem Membranventil 7 so zusammen, dass dieses bei Ueberschreiten einer bestimmten Temperatur öffnet und nach Durchströmen einer bestimmten Wassermenge wieder schliesst. Zu diesem Zweck sitzt der die Dehnflüssigkeit enthaltende Behälter des Temperaturfühlers 17 in einer zur Bohrung 15 parallelen, zweiten Bohrung des Wärmeaustau-

scherblocks 14. Ein Kapillarrohr 18 verbindet den Fühler 17 mit dem Membranventil 7, so dass dieses nach Ueberschreiten einer vorbestimmten Temperatur öffnet und nach Unterschreiten der Temperatur wieder schliesst. Da der Wärmeaustauscher 8 vom durchströmenden Wasser abgekühlt wird, tritt der das Schliessen des Ventils 7 auslösende Temperaturabfall ein, nachdem eine bestimmte Wassermenge durch den Wärmeaustauscher 8 geströmt ist.

Die Anlage arbeitet wie folgt :

Der im Behälter 1 befindliche Stössel schiebt bei seinem Arbeitshub das Brennholz an die Oeffnung 2, zersplittert es dort und schiebt die zersplitterten Holzstücke weiter in den Zufuhrkanal 4. Die Stösselfrequenz und damit der Brennmaterialstrom wird in Abhängigkeit vom Wärmebedarf der Zentralheizung geregelt, wobei ein die Aufrechterhaltung des Feuers im Feuerraum 3 gewährleistender Mindestmaterialstrom eingehalten wird. Solange feuchtes Holz zugeführt wird, kann sich das Feuer bei dem eingehaltenen Mindestmaterialstrom nicht vom Feuerraum 3 in den Zufuhrkanal 4 ausbreiten. Das Rohrstück 12 wird nicht erhitzt und die vom Temperaturfühler 17 erfasste Temperatur des Wärmeaustauschers 8 liegt unter der vorbestimmten Temperatur, so dass das Ventil 7 geschlossen bleibt und keine Dampfzufuhr erfolgt. Wenn dagegen trockenes Holz zugeführt wird, kann die Rückbrennengeschwindigkeit, d. h. die Geschwindigkeit, mit der sich das Feuer entgegen der Förderrichtung ausbreitet, grösser werden als die Geschwindigkeit des Brennmaterialstroms. In diesem Fall erfasst das Feuer das Holz am Ausgang des Zufuhrkanals 4, wobei das Ende des Rohrstücks 12 und der darauf sitzende Wärmeaustauscher 9 auf über 200 °C erhitzt werden. Infolge der Wärmeleitung im Rohrstück 12 wird auch der Wärmeaustauscher 8 und damit der Temperaturfühler 17 erwärmt. Dessen Dehnflüssigkeit dehnt sich aus und beaufschlagt nach Ueberschreiten der vorbestimmten Temperatur die Membran des Ventils 7. Das nach Oeffnen des Ventils 7 durch die Leitung 6 strömende Wasser nimmt Wärme aus dem Wärmeaustauscher 8 auf und wird im Wärmeaustauscher 9 über den Siedepunkt erhitzt und stossartig verdampft. Der Wasserdampf (Nassdampf) strömt durch die Dampfzufuhrleitung 10 und die Oeffnung 11 in das hintere Rohrstück 13, worauf er sich im ganzen Zufuhrkanal 4 verteilt, darin die Luftfeuchtigkeit erhöht und in das zersplitterte Brennholz eindringt. Nachdem eine bestimmte Wassermenge (20 bis 30 cm<sup>3</sup>) durch den Wärmeaustauscher 8 geströmt ist, ist dessen Temperatur und damit auch die Temperatur des Temperaturfühlers 17 abgefallen, die Dehnflüssigkeit zieht sich zusammen und das Ventil 7 schliesst wieder. Weil nur eine verhältnismässig kleine Wassermenge in den Wärmeaustauscher 9 gelangt, ist die erforderliche Verdampfungswärme verhältnismässig gering und der Wärmeaustauscher 9 wird nur geringfügig abgekühlt. Wenn der zugeführte Dampfstrom noch nicht ausreicht, um die für die Verhinderung

der Feuerausbreitung erforderliche Luft- und Holzfeuchtigkeit zu erreichen, d. h. wenn die Verbrennung noch fortschreitet, wird der Wärmeaustauscher 8 durch die vom Rohrstück 12 übertragene Verbrennungswärme wieder über die vorbestimmte Temperatur erwärmt, worauf — wie beschrieben — erneut ein Dampfstoß erzeugt wird. Dies wiederholt sich solange, bis die Verbrennung am Ausgang des Zufuhrkanals 4 auf ein geringes, wenig Wärme erzeugendes Mass herabgesetzt ist, bei dem die Rückbrennengeschwindigkeit kleiner ist als die Fördergeschwindigkeit des für die Aufrechterhaltung des Feuers im Feuerraum 3 erforderlichen Mindestmaterialstroms. Weil nun das ganze, im Zufuhrkanal befindliche Brennholz einen hohen Feuchtigkeitsgehalt aufweist, besteht die Gefahr einer Ausbreitung des Feuers im Zufuhrkanal erst wieder, wenn neues Brennholz aus dem Behälter 1 bis zum Ende des Zufuhrkanals 4 gefördert ist. Danach wiederholt sich erforderlichenfalls der beschriebene Befeuchtungsvorgang. Der erhöhte Feuchtigkeitsgehalt des Brennholzes beeinträchtigt die Verbrennung im Feuerraum 3 nicht, weil dort eine wesentlich höhere Temperatur herrscht und zudem Verbrennungsluft zugeführt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders gut für Holzfeuerungsanlagen der oben beschriebenen Art, bei denen zersplittertes Holz zugeführt wird, weil der Dampf leicht in die bei der Zersplitterung entstandenen Lufträume eindringt und das Holz durchgehend befeuchtet wird. Die Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens beschränkt sich aber keineswegs auf solche Holzfeuerungsanlagen. Das Verfahren eignet sich zum Beispiel ebensogut für die bekannten Holzfeuerungsanlagen, bei denen Holz in einer Zerkleinerungsanlage zu einem kleinstückigen Fördergut verarbeitet und mittels eines in einem Zufuhrrohr angeordneten Schneckenförderers dem Feuerraum zugeführt wird. Als Brennmaterial kommen neben Holz auch andere feste Stoffe in Betracht, z. B. Kohle, wobei sich das Problem der Feuerausbreitung bei Holz in besonderem Masse stellt, weil der Feuchtigkeitsgehalt je nach dem verwendeten Holz ausserordentlich stark schwankt.

Die Erzeugung des Dampfes im Wärmeaustauscher 9 hat den Vorteil, dass die bei einer Verbrennung am Ausgang des Zufuhrkanals entstehende Verlustwärme für die Verdampfung des Wassers genutzt wird. Selbstverständlich könnte der Dampf aber auch mittels eines z. B. elektrisch beheizten Verdampfers, z. B. eines Dampfkessels, erzeugt werden.

Mit dem Wärmeaustauscher 8, dem Temperaturfühler 17 und dem von diesem gesteuerten Ventil 7 wird in einfachster Weise jeweils beim Ueberschreiten der vorbestimmten Temperatur eine bestimmte, kleine und zudem vorgewärmte Wassermenge an den Wärmeaustauscher 9 abgegeben, der diese dosierte Wassermenge stossartig verdampft. Um eine grössere Wassermenge zu verdampfen, könnte der Temperaturfühler 17

bzw. ein mit diesem verbundenes Steuergerät das Ventil 7 auch beim Ueberschreiten einer oberen Temperaturgrenze öffnen und erst nach einem erheblichen Temperaturabfall beim Unterschreiten einer unteren Temperaturgrenze wieder schliessen. Die zu verdampfende Wassermenge könnte auch in anderer Weise dosiert werden, z. B. könnte ein Zeitschalter vorgesehen sein, der das Ventil nach Auslösung durch einen Temperaturfühler während einer entsprechend der gewünschten Wassermenge vorgewählten Zeitdauer öffnet.

Indem die Dampfzufuhrleitung 10 in den hinteren Teil 13 des Zufuhrkanals 4 mündet, wird gewährleistet, dass sich der Dampf gleichmässig im ganzen Kanal verteilt. Würde die Zufuhrleitung 10 in das an die Brennkammer 5 angeschlossene Ende des Zufuhrkanals 4 münden, dann könnte ein Teil des Dampfes u. U. in den Feuerraum 3 entweichen. Die Anordnung der Dampfzufuhröffnung 11 im hinteren Kanalteil 13 — in einem ein Mehrfaches des Kanaldurchmessers betragenden Abstand vom Feuerraumeingang — gewährleistet zudem, dass das Feuer sich selbst dann, wenn es zu einer explosionsartigen Ausbreitung in das vordere Ende des Zufuhrkanals kommen sollte, nicht in den ganzen Zufuhrkanal ausbreitet, weil dann in rascher Folge Dampfstösse in das noch nicht brennende Holz im hinteren Teil erfolgen und dieses dadurch so stark befeuchtet wird, dass eine weitere Ausbreitung des Feuers unmöglich ist. Am Ausgang der Oeffnung 11 kann auch eine Düse vorgesehen sein, um den Dampf mit noch höherer Geschwindigkeit im Zufuhrkanal zu verteilen. Ferner könnten bei sehr langen Zufuhrkanälen mehrere Dampfzufuhrleitungen vorgesehen sein oder eine Dampfzufuhrleitung könnte an mehreren Stellen in den Zufuhrkanal münden, um den Zufuhrkanal über die ganze Länge zuverlässig mit Dampf zu versorgen.

Der Wärmeaustauscher 8 kann entfallen, wenn der Temperaturfühler 17 in einer Bohrung des Metallblocks 19 des Wärmeaustauschers 9 angeordnet wird und dieser am Zufuhrkanal 4 montiert ist. Andererseits könnte der Wärmeaustauscher 8 mit dem Temperaturfühler 17 am vorderen Ende des Zufuhrkanals 4 und der Wärmeaustauscher 9 an oder in der Brennkammer 5 montiert sein.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Verhinderung einer Ausbreitung des Feuers auf dem zum Feuerraum einer Feuerungsanlage für festes Brennmaterial führenden Zufuhrweg, dadurch gekennzeichnet, dass Wasserdampf in das auf dem Zufuhrweg befindliche Brennmaterial geleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass periodisch oder jeweils dann, wenn eine vorbestimmte Temperatur am Zufuhrweg überschritten wird, eine dosierte Wassermenge stossartig verdampft wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserdampf nur dann zugeleitet wird, wenn eine vorbestimmte Temperatur am Zufuhrweg überschritten wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Brennstoffstrom in Abhängigkeit vom Wärmebedarf geregelt und ein die Aufrechterhaltung des Feuers im Feuerraum gewährleistender Mindestmaterialstrom eingehalten wird, dadurch gekennzeichnet, dass nur soviel Dampf zugeleitet wird, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Feuers im auf dem Zufuhrweg befindlichen Brennstoffmaterial kleiner ist als die Geschwindigkeit des Mindestmaterialstroms.

5. Feuerungsanlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem in einen Feuerraum (3) mündenden Zufuhrkanal (4) für das Brennstoffmaterial, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dampfzufuhrleitung (10) in den Zufuhrkanal (4) mündet (11).

6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass am Feuerraum oder am in diesen mündenden Ende des Zufuhrkanals (4) ein eine Wasserleitung (6) mit der Dampfzufuhrleitung (10) verbindender Wärmeaustauscher (9) angeordnet ist, um aus der Wasserleitung (6) zufließendes Wasser durch von ihm (9) übertragene Verbrennungswärme zu verdampfen.

7. Anlage nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Zufuhrkanal (4) ein Temperaturfühler (17) angeordnet ist, der ein die Dampfzufuhr bzw. die Zufuhr von zu verdampfendem Wasser regelndes Absperrorgan (7) so steuert, dass es über einer vorbestimmten Temperatur öffnet und darunter oder nach einem vorgegebenen Temperaturabfall oder Zeitintervall schließt.

8. Anlage nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass das über einer vorbestimmten Temperatur öffnende und darunter oder nach einem vorgegebenen Temperaturabfall schließende Absperrorgan (7) in der Wasserleitung (6) installiert ist und der Temperaturfühler (17) im Wärmeaustauscher oder einem zweiten, am Zufuhrkanal (4) angeordneten und in die Wasserleitung (6) eingefügten Wärmeaustauscher (8) sitzt, damit das beim Öffnen des Absperrorgans (7) fließende Wasser den ersten bzw. zweiten Wärmeaustauscher (8) nach Verdampfen bzw. Durchfließen einer bestimmten Wassermenge auf die das Schließen des Absperrorgans (7) auslösende Temperatur abkühlt.

9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Wärmeaustauscher (8) in der Wasserleitung (6) in Durchlaufrichtung vor dem ersten Wärmeaustauscher (9) liegt und von diesem (9) sowie vom Eingang des Feuerraums (3) distanziert am Zufuhrkanal (4) angeordnet ist.

10. Anlage nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dampfzufuhrleitung (10) vom Eingang des Feuerraums (3) entfernt in den Zufuhrkanal (4) mündet, wobei die Entfernung der Mündungsstelle (11) vom Feuerraumeingang vorzugsweise ein Mehrfaches der lichten Weite des Zufuhrkanals (4) beträgt.

## Claims

1. A method of preventing spreading of the fire on the feed path leading to the fire chamber of a furnace installation for solid fuel, characterised in that water vapour is conducted into the fuel present on the feed path.

2. A method according to claim 1, characterised in that periodically, or in each case whenever a predetermined temperature is exceeded at the feed path, a dosed amount of water is suddenly vaporised.

3. A method according to claim 1 or 2, characterised in that the water vapour is supplied only whenever a predetermined temperature is exceeded at the feed path.

4. A method according to any one of claims 1 to 3, in which respect the fuel flow is regulated as a function of the heat requirement and a minimum fuel flow ensuring the maintenance of the fire in the fire chamber is adhered to, characterised in that only so much vapour is supplied that the spreading speed of the fire in the fuel present on the feed path is less than the speed of the minimum fuel flow.

5. A furnace installation for carrying out the method according to claim 1, with a feed duct (4), opening out into a fire chamber (3), for the fuel, characterised in that a vapour feed pipe (10) opens out (11) into the feed duct (4).

6. An installation according to claim 5, characterised in that a heat exchanger (9) connecting a water pipe (6) to the vapour feed pipe (10) is arranged on the fire chamber or at that end of the feed duct (4) which opens out into this, in order to vaporise water, inflowing out of the water pipe (6), by heat of combustion transferred from the heat exchanger (9).

7. An installation according to claim 5 or 6, characterised in that arranged on the feed duct (4) is a temperature sensor (17) which so controls a shut-off member (7), regulating the vapour feed or respectively the feed of water that is to be vaporised, that it opens above a predetermined temperature and closes therebelow or after a preset temperature drop or interval of time.

8. An installation according to claim 6 and 7, characterised in that the shut-off member (7) which opens above a predetermined temperature and which closes therebelow or after a preset temperature drop is installed in the water pipe (6) and the temperature sensor (17) is seated in the heat exchanger or a second heat exchanger (8) which is arranged on the feed duct (4) and which is inserted into the water pipe (6), so that the water flowing upon the opening of the shut-off member (7) cools the first or second heat exchanger (8) respectively after vaporisation or throughflow of a specific amount of water, down to the temperature which triggers the closing of the shut-off member (7).

9. An installation according to claim 8, characterised in that the second heat exchanger (8) lies in the water pipe (6) in the throughrun (transit) direction in front of the first heat exchanger (9)

and is arranged, distanced from the heat exchanger (9) as well as from the entrance of the fire chamber (3), on the feed duct (4).

10. An installation according to any one of claims 5 to 9, characterised in that the vapour feed pipe (10) opens out, remote from the entrance of the fire chamber (3), into the feed duct (4), in which respect the distance of the mouth location (11) from the fire chamber entrance preferably amounts to a multiple of the clear width of the feed duct (4).

## Revendications

1. Méthode pour empêcher une propagation du feu sur le chemin d'alimentation en combustible solide du foyer d'une installation de combustion, caractérisée par le fait que de la vapeur d'eau est introduite dans le combustible qui se trouve sur ledit chemin d'alimentation.

2. Méthode selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'une quantité dosée d'eau est vaporisée par à-coups périodiquement, ou bien à chaque fois qu'une température prédéterminée est dépassée sur le chemin d'alimentation.

3. Méthode selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que la vapeur d'eau n'est ajoutée que lorsqu'une température prédéterminée est dépassée sur le chemin d'alimentation.

4. Méthode selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle le débit de combustible est réglé en fonction des besoins en chaleur et un débit minimal de matière garantissant l'entretien du feu dans le foyer est maintenu, caractérisée par le fait que seule est admise une quantité de vapeur suffisante pour que la vitesse de propagation du feu dans le combustible situé sur le chemin d'alimentation soit plus petite que la vitesse du débit minimal de matière.

5. Installation de combustion pour la mise en œuvre de la méthode selon la revendication 1, comportant un canal (4) d'amenée du combustible débouchant dans un foyer (3), caractérisée par le fait qu'un conduit (10) d'admission de vapeur débouche (11) dans le canal d'amenée (4).

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée par le fait qu'un échangeur de chaleur (9)

reliant une conduite d'eau (6) au conduit (10) d'admission de vapeur est installé sur le foyer ou sur l'extrémité du canal d'amenée (4) qui débouche dans ce foyer, de manière à vaporiser, par de la chaleur de combustion transmise par ledit échangeur (9), l'eau affluant en provenance de la conduite d'eau (6).

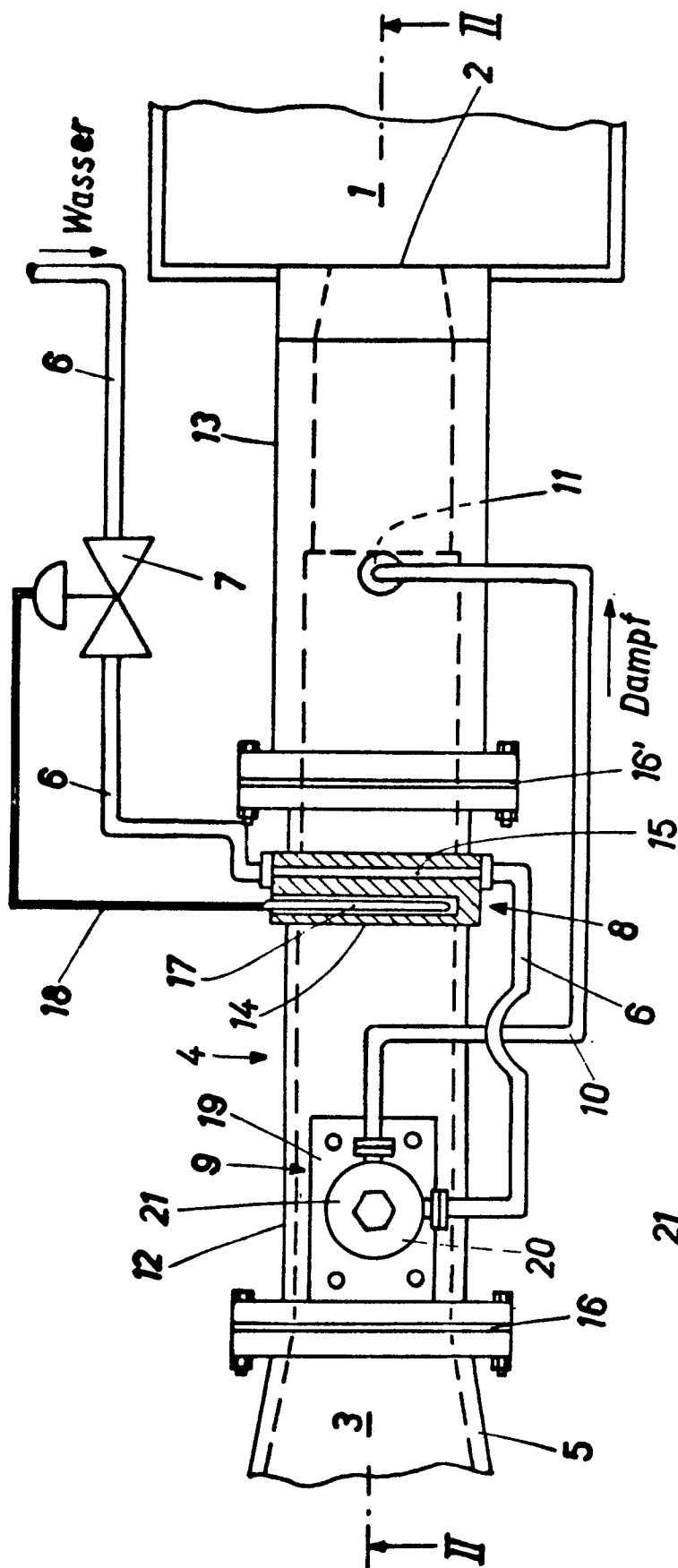
7. Installation selon la revendication 5 ou 6, caractérisée par le fait que, sur le canal d'amenée (4), est installée une sonde thermométrique (17) qui commande un organe d'isolement (7), réglant l'admission de vapeur ou l'admission d'eau devant être vaporisée, de telle façon qu'il s'ouvre au-delà d'une température prédéterminée et se ferme en deçà de cette température ou bien après une chute de température ou un intervalle de temps prédéterminé.

8. Installation selon les revendications 6 et 7, caractérisée par le fait que l'organe d'isolement (7), s'ouvrant au-delà d'une température prédéterminée et se fermant en deçà de cette température ou après une chute de température prédéterminée, est installé dans la conduite d'eau (6) et la sonde thermométrique (17) est incorporée dans l'échangeur de chaleur, ou bien dans un second échangeur de chaleur (8) monté sur le canal d'amenée (4) et logé dans ladite conduite d'eau (6), de sorte que l'eau qui s'écoule lors de l'ouverture de l'organe d'isolement (7) refroidisse le premier ou le second échangeur de chaleur (8), après la vaporisation ou le passage d'une certaine quantité d'eau, à la température provoquant la fermeture dudit organe d'isolement (7).

9. Installation selon la revendication 8, caractérisée par le fait que le second échangeur de chaleur (8) se trouve, dans la conduite d'eau (6), avant le premier échangeur de chaleur (9) dans la direction de l'écoulement et est situé sur le canal d'amenée (4), à distance de cet échangeur (9) ainsi que de l'entrée du foyer (3).

10. Installation selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisée par le fait que le conduit (10) d'admission de vapeur débouche dans le canal d'amenée (4) à distance de l'entrée du foyer (3), l'éloignement de la zone d'embouchure (11) avec l'entrée dudit foyer correspondant de préférence à plusieurs fois la largeur interne du canal d'amenée (4).

**Fig. 1**



**Fig. 2**

