

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 342 365 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.06.93**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B01D 53/34, F23G 7/06**

21 Anmeldenummer: **89106798.5**

22 Anmeldetag: **17.04.89**

54 **Verfahren und Vorrichtungen zur Beseitigung von Geruchsstoffen in Gasen durch Erhitzen in einer Verbrennungsanlage.**

30 Priorität: **19.04.88 DE 3813092**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.11.89 Patentblatt 89/47**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**30.06.93 Patentblatt 93/26**

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

56 Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 300 687            DE-A- 2 428 666**  
**DE-A- 2 452 418            DE-A- 2 615 552**  
**DE-A- 2 907 263            DE-A- 3 009 860**  
**DE-A- 3 015 220**

73 Patentinhaber: **Anton Steinecker Maschinen-  
fabrik GmbH**  
**Raiffeisenstrasse 30, Postfach 1853**  
**W-8050 Freising/Attaching(DE)**

72 Erfinder: **Müller, Klaus, Dipl.-Ing.**  
**Junkergasse 2**  
**W-6983 Kreuzwertheim(DE)**  
Erfinder: **Mayer-Pittroff, Roland, Prof. Dr.-Ing.**  
**Dipl.-Ing.**  
**Haidbuckel 30**  
**W-8501 Eckental(DE)**

74 Vertreter: **Patentanwälte Grünecker, Kinkel-  
dey, Stockmair & Partner**  
**Maximilianstrasse 58**  
**W-8000 München 22 (DE)**

**EP 0 342 365 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Geruchsstoffen in Gasen oder Dämpfen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In jüngerer Zeit ist man immer mehr bemüht, neben der Vermeidung von Luftverunreinigung jeder Art auch eine Verminderung von Geruchsbelästigungen durch Geruchsemission industrieller Anlagen herbeizuführen. Ein Beispiel dafür sind die Dämpfe, die bei der Maischebereitung und Würzekochung in einer Brauerei auftreten.

Bisher wurden die geruchsstoffbeladenen Dämpfe in den meisten Fällen ohne besondere Behandlung in die Atmosphäre entlassen, was zu einer Geruchsbelästigung in der Umgebung führte.

Bekannt sind zur Entfernung bzw. Beseitigung von Geruchsstoffen aus Dämpfen Filter, Wäscher oder Nachverbrennungsanlagen.

In Brauereien werden die beim Kochen der Würze aus der Würzepfanne austretenden Dämpfe häufig zur Wärmerückgewinnung einem Pfannendunstkondensator zugeführt, in dem der Wasserdampf weitgehend kondensiert. Diese Kondensation führt zwar zu einer Verringerung der Abgabe von geruchsaktiven Substanzen, weit mehr als die Hälfte der besonders geruchsintensiven Substanzen gelangen jedoch in die Abluft und führen daher zu Geruchsbelästigungen, wie man sie aus Aufenthalt in der Nähe von Brauereianlagen kennt.

Zur Beseitigung dieser in den Dämpfen enthaltenen Geruchsstoffe wurde von der Anmelderin bereits in der DE-A 30 15 220 ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem die die Geruchsstoffe enthaltende Abluft durch Eindüsen von Waschwasser gereinigt wird. Dem Waschwasser müssen ganz bestimmte Verbindungen zugesetzt werden, um die Geruchsstoffbeseitigung herbeiführen zu können. Derartige Gaswäscher sind sowohl in der Herstellung als auch in der Wartung teuer und müssen darüber hinaus durch entsprechende Zusätze an die jeweilige Anwendung angepaßt werden.

Ferner sind zur Beseitigung von in Dämpfen enthaltenen Geruchsstoffen sogenannte Nachverbrennungsanlagen bekannt, bei denen geruchsbeladene Gase in einer speziellen Feuerungsanlage nur zum Zweck der Zersetzung oder Verbrennung der Geruchsstoffe höheren Temperaturen ausgesetzt werden. Dabei tritt ein erheblicher Energieverlust ein, wenn die erhitzten Gase nicht wieder in einem Wärmetauscher zurückgekühlt werden und die dabei ausgetauschte Wärme in der Anlage genutzt werden kann. Entsprechende Anlagen sind deshalb in Brauereien überhaupt noch nicht vorhanden.

Aus der DE-A 24 28 666 ist ein Verfahren zur Reinigung durch Farbstofflösemitteldämpfe bekannt. Die durch die Lösemitteldämpfe verunreinig-

te Luft wird in einer speziellen Verbrennungsanlage thermisch zersetzt. Die dabei entstehende Wärmeenergie wird zum Heizen einiger Einheiten des Systems genutzt und die gereinigte Luft wird ins Freie abgeblasen. Aus der DE-OS 26 15 552 ist eine Flammrohrkesselanlage bekannt, bei der ein zusätzlicher Brenner für thermische Nachverbrennung verunreinigter Luft angebaut ist. Aus der Druckschrift DE-A 30 09 860 ist eine Einrichtung für Prozeßwärmeerzeugung und Abgasreinigung bekannt. Zum Reinigen des Abgases und zum gleichzeitigen Erzeugen von Prozeßwärme ist eine spezielle Nachverbrennungsanlage vorgesehen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem in äußerst einfacher und äußerst wirkungsvoller Weise Geruchsstoffe aus Dämpfen entfernt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Patentanspruch gelöst.

Dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die organischen Geruchsstoffe, wie sie in den Sudhausdämpfen enthalten sind, bei höheren Temperaturen zersetzt werden, wobei vorwiegend Wasserdampf und Kohlendioxid entstehen. Bei Erhitzen über die Verbrennungstemperatur oxidieren die Geruchsstoffe in Anwesenheit von Luftsauerstoff ebenfalls weitgehend zu Wasserdampf und Kohlendioxid. Die entstehenden Gase können dann mit den Rauchgasen der Feuerungsanlage über den Schornstein abgeleitet werden, ohne daß eine Geruchsbelästigung für die Umgebung auftritt.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden die beim Kochen von Maische und Würze in einer Brauereianlage entstehenden Dämpfe nicht einer speziellen Nachverbrennungsanlage zugeführt, sondern der ohnehin in der Brauerei zur Energieversorgung des Bearbeitungsprozesses vorhandenen Feuerungsanlage der Brauerei.

Mit der Rückführung der Dämpfe in diese Feuerungsanlage ist deshalb in der Regel auch kein wesentlicher Energieverlust verbunden, weil die Eintrittstemperatur der Dämpfe in die Feuerungsanlage in den meisten praktischen Anwendungsfällen nicht wesentlich unter der Abgastemperatur liegen wird, mit der die Rauchgase in den Schornstein eingeleitet werden.

Wenn die geruchsstoffbeladenen Dämpfe Sauerstoff enthalten und der Feuerungsanlage mit der Verbrennungsluft zugeführt werden, kann der Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens sogar zu einem Energiegewinn führen, wenn die Dämpfe einen Teil der Verbrennungsluft ersetzen, die sonst mit Umgebungstemperatur der Feuerungsanlage zugeführt wird.

Die geruchsstoffbeladenen Dämpfe können an jeder beliebigen Stelle dem Feuerraum oder Rauchgastrakt der Feuerungsanlage zugeführt werden, soweit sichergestellt ist, daß die geruchsstoffbeladenen Dämpfe nach Vermischen mit dem Verbrennungs- oder Rauchgas der Feuerung noch eine Temperatur von wenigstens 400 °C erreichen, um die thermische Zersetzung der Geruchsstoffe sicherzustellen.

Bei der als Industriekessel üblichen Bauart des Dreizugkessels bietet sich dafür die hintere Wendekammer 17 der Rauchgase zwischen Flammrohr und erstem Rauchrohrzug 16 an, wo auch bei bestehenden Anlagen mit nur sehr geringen Aufwand ein Stutzen 15 zur Einführung der geruchsstoffbeladenen Gase oder Dämpfe angebracht werden kann und wo im Rauchgas Temperaturen im Bereich 700 - 900 °C herrschen.

Eine konstruktiv ebenfalls sehr wenig aufwendige Möglichkeit der Zuführung der geruchsstoffbeladenen Dämpfe in die Feuerungsanlage ist ihre Vermischung mit der Verbrennungsluft.

Da die beim Kochen von Maische und Würze in einer Brauereianlage entstehenden Dämpfe der Feuerungsanlage der Brauerei zugeführt und dort erhitzt werden, und in Brauereien das Sudhaus der Hauptwärmeverbraucher ist, und dieses Sudhaus über die Feuerungsanlage beheizt wird, kann gewährleistet werden, daß während des Sudbetriebs die Feuerungsanlage in Betrieb ist. Durch entsprechende Steuerung kann sichergestellt werden, daß während des Entweichens der geruchsaktiven Stoffe aus der Maische- oder Würzepfanne die Feuerungsanlage nicht abgeschaltet wird, sondern die Dämpfe erhitzt. Durch das Erhitzen der Dämpfe in der Feuerungsanlage der Brauerei kann eine vollständige Beseitigung der Geruchsstoffe in äußerst einfacher Weise herbeigeführt werden.

Bei der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Brauereianlage mit einem einen Dampfzug 12 aufweisenden Behälter 1 zur Kochung von Maische und/oder Würze und mit einer Feuerungsanlage 13, die die Energie für die Prozesse der Maischebereitung und Würzekochung liefert, ist der Dampfzug über eine Gasführung 5 mit der Feuerungsanlage verbunden. An dem ohnehin an der Würze- bzw. Maischepfanne vorgesehenen Dampfzug 2 und 12, in den noch ein Pfannendunstkondensator 3 einbezogen sein kann, beginnt eine Rohrleitung 5, die zur Feuerungsanlage führt. Der Dampf wird somit vom Dampfzug zur Feuerungsanlage geleitet. Selbstverständlich kann im Dampfzug eine entsprechende Steuerklappe 4 vorhanden sein, die den Dampfzug in einer Stellung mit der Umgebung und in einer anderen Stellung mit der Rohrleitung zur Feuerungsanlage hin verbindet.

Wenn die Feuerungsanlage eine ansich bekannte Gas- oder Ölbrenneranlage ist, werden die Dämpfe zusammen mit der Verbrennungsluft der Mischkammer 6 des Brenners zugeführt und dann in der Brennkammer verbrannt. Zur Umrüstung bereits bestehender Anlagen genügt somit ein einfacher Verbindungskanal zwischen dem Dampfzug und dem Brenner, wobei vor dem Brenneinlaß ein Gemisch aus Verbrennungsluft mit den Gasen oder Dämpfen erzeugt wird, das dann in der Brennerkammer mit dem Brennstoff verbrannt wird.

Die Energie der Feuerungsanlage kann selbstverständlich zur direkten Beheizung oder auch indirekt mittels Heißwasser oder Dampf an die Maische- und Würzepfannen abgegeben werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

In der einzigen Figur der Zeichnung ist in einer Prinzipdarstellung eine mögliche Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

Mit 1 ist dabei ein Behälter bezeichnet, beispielsweise eine Würzepfanne in einer Brauereianlage. In diesem Behälter 1 wird Würze oder auch Maische mit Hilfe der Heizeinrichtung 11 in bekannter Weise gekocht. Bei diesem Kochvorgang entsteht Dampf, in dem stark geruchsaktive Substanzen enthalten sind. Am Deckel des Behälters 1 ist ein Dampfzug 2 vorgesehen, durch den der Dampf nach oben aus dem Behälter austritt. Der Dampf kann über einen gestrichelt angedeuteten Pfannendunstkondensator 3 weiter nach oben steigen. In der Dampfzugsleitung 12 ist eine schwenkbare Klappe 4 untergebracht, die in der dargestellten Stellung den Dampf mit den Geruchsstoffen in die Rohrleitung 5 umleitet. Wenn die Klappe in vertikaler Richtung ausgerichtet ist, tritt der Dampf in Richtung des Pfeiles  $P_U$  in die freie Atmosphäre aus. Wenn dagegen die Klappe 4 die dargestellte Stellung einnimmt, wird der Dampf, wie erwähnt, in die Rohrleitung 5 eingeleitet und wird zu der insgesamt mit 13 bezeichneten Feuerungsanlage geführt. Die Feuerungsanlage 13 ist in der Figur als Gas- oder Ölbrenneranlage angedeutet, die eine Mischkammer 6 und den eigentlichen Verbrennungsraum 7 aufweist. In der Mischkammer werden der Geruchsstoffe enthaltende Dampf  $P_D$  und die Verbrennungsluft  $P_L$  gemischt. Der Brennstoff  $P_B$  wird in dem Brennraum 7 in einer Flamme 8 verbrannt. Üblicherweise liegt die Verbrennungstemperatur der Flamme 8 oberhalb 1000 °C. Aufgrund der Temperatur der Flamme 8 zersetzen sich die aus organischen Verbindungen wie Alkoholen, Aldehyden, Ketonen und Estern bestehenden geruchsaktiven Substanzen und zerfallen überwiegend in Kohlendioxid und Wasserdampf. Die Abgase können dann über den Abluftkamin 9 ent-

weichen, ohne daß darin noch geruchsaktive Stoffe enthalten wären. Die durch die Verbrennung im Brennraum 7 gewonnene Energie wird über die Leitung 10 der Heizeinrichtung 11 zugeführt und dient zum Aufheizen und Kochen des Mediums im Behälter 1. Es wird dadurch nicht nur eine Beseitigung der geruchsaktiven Stoffe Dampf der erhitzten Substanz und damit eine Vermeidung der Belästigung der Umwelt durch störende Gerüche, sondern auch eine teilweise Rückgewinnung der im Dampf enthaltenen Wärme erreicht.

Das Verfahren und die geschilderte Vorrichtung lassen sich im Brauereibetrieb vorteilhaft einsetzen, wobei auch bereits bestehende Anlagen äußerst einfach umgerüstet werden können, indem lediglich zwischen der Dampfabzugsleitung 12 und einer Feuerungsanlage 13 eine entsprechende Gas- oder Dampfleitung 5 angeordnet wird. Auch ist selbstverständlich das erfindungsgemäße Prinzip nicht nur bei Gas- und Ölbrennerfeuerungsanlagen anwendbar, sondern bei allen Feuerungsanlagen, die mit einer ausreichend hohen Flammen- oder Rauchgastemperatur arbeiten, so daß sich die Geruchsverbindungen zersetzen können.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Beseitigung von Geruchsstoffen aus den Abdämpfen, die in einer Brauerei durch Erhitzen oder Kochen von Maische und/oder Würze mittels einer Feuerungsanlage in einem Behälter (1) entstehen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdämpfe der Feuerungsanlage zur Zersetzung der Geruchsstoffe direkt zugeführt werden, wobei die Abdämpfe auf eine Temperatur von mindestens 400 Grad Celsius erhitzt werden.

#### Claims

1. Method of removing odorous substances from the exhaust vapours which are produced in a brewery as a result of heating or boiling mash and/or wort in a container (1) by means of a furnace, **characterised in** that the exhaust vapours are fed directly to the furnace to decompose the odorous substances, the exhaust vapours being heated to a temperature of not less than 400° Celsius.

#### Revendications

1. Méthode pour éliminer des substances odorantes contenues dans des vapeurs d'échappement développées dans une brasserie par le chauffage ou la cuisson de la trempe et/ou du moût dans un réservoir (1), au moyen d'une installation de chauffe, **caractérisée en ce**

que les vapeurs d'échappement sont amenées directement à l'installation de chauffe en vue de la décomposition des substances odorantes, lesdites vapeurs d'échappement étant portées à une température d'au moins 400 ° C.

