



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 408 798 B**

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1682/99  
(22) Anmeldetag: 01.10.1999  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.07.2001  
(45) Ausgabetag: 25.03.2002

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F23G 7/10**

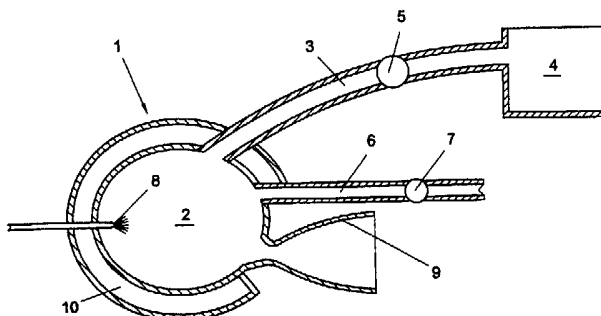
(56) Entgegenhaltungen:  
US 5249952A

(73) Patentinhaber:  
KÜBEL JOHANN  
A-3072 KASTEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM ERZEUGEN THERMISCHER ENERGIE AUS KLEINKÖRNI-  
GEN ÖLFRÜCHTEN, VORZUGSWEISE AUS RAPS UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

**AT 408 798 B**

(57) Um eine Nutzung der kleinkörnigen Ölfrüchte, vorzugsweise von Rapskörnern, ohne vorherige Bearbeitung dieser Körner, beispielsweise durch Auspressen des Öles zu erzielen, schlägt die Erfindung eine Vorrichtung vor, bei welcher im Brennraum (2) einer Brennkammer ein Druck von mindestens 2 bar aufrechterhalten wird. In diesem Brennraum ist ein Ölbrenner (8) vorgesehen, durch welchen der Brennraum (2) auf eine Temperatur von mindestens 500°C vorgeheizt wird, sodaß sich die ersten der über eine Zufuhrleitung (3) dem Brennraum (2) zugeführten Körner entzünden, wenn gleichzeitig über eine Verbrennungsluftzufuhrleitung (6) die erforderliche Verbrennungsluft zugeführt wird. Die in der Folge über die Zufuhrleitung zugeführten Körner verbrennen in einer Kettenreaktion explosionsartig, wenn die Verbrennungsluft in der benötigten Menge dosiert zugeführt und der erforderliche Druck im Brennraum aufrechterhalten wird. Die entstehende Flamme tritt über eine, vorzugsweise als Venturidüse ausgebildete Flammenaustrittsöffnung (9) aus und kann für eine thermische Nutzung herangezogen werden.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen thermischer Energie aus kleinkörnigen Ölfrüchten, vorzugsweise aus Raps. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

Es ist bereits bekannt, das durch Pressen von Körnern gewonnene Rapsöl zu verbrennen und die dabei entstehende thermische Energie zu verwerten. Die Gewinnung des Rapsöles erfordert hierbei einen gesonderten Arbeitsvorgang, sodass ein solches Verfahren kostenintensiv ist. Außerdem müssen die nach dem Pressen entstehenden Schalen der Körner gesondert entsorgt, beispielsweise in eigenen Öfen verbrannt werden.

Aus der US 5 249 952A ist eine Vorrichtung zum Erzeugen thermischer Energie bekannt geworden, die mehrere hintereinander angeordnete Brennkammern aufweist, in welche Verbrennungsluftzufuhrleitungen münden. Eine dieser Brennkammern weist eine Zufuhrleitung für flüssige und/oder gasförmige brennbare Substanzen und eine Zufuhrleitung für Feststoffe auf, die beim Verbrennungsvorgang in dieser Brennkammer beigemischt werden können, und ist zum Starten des Verbrennungsvorganges mit einer Zündkerze versehen, über welche ein zugeführtes Öl entzündet werden kann. Eine Verbrennung von unzerkleinerten Körnern von Ölfrüchten ohne zusätzliche Zufuhr von flüssigen und/oder gasförmigen Brennstoffen ist mit dieser bekannten Vorrichtung nicht möglich.

Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, die erwähnten Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Erzeugen thermischer Energie aus kleinkörnigen Ölfrüchten, vorzugsweise aus Raps, zu schaffen, mit welchem bzw. mit welcher die Körner ohne vorherige Bearbeitung verbrannt werden können. Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren vor, bei welchem der Brennraum einer Brennkammer vorgeheizt und in diesem Brennraum ein Druck von mindestens 2 bar aufrechterhalten wird, und bei welchem in diesem Brennraum unzerkleinerte Körner der Ölfrüchte sowie Verbrennungsluft dosiert zugeführt werden, wobei die Körner explosionsartig verbrennen und die dabei entstehende Flamme über eine Flammenaustrittsöffnung austritt.

Es hat sich gezeigt, daß nach Entzündung der ersten zugeführten Körner im vorgeheizten Brennraum die nachfolgenden Körner in einer Kettenreaktion explosionsartig verbrennen, wenn die Verbrennungsluft in der benötigten Menge dosiert zugeführt und der erforderliche Druck im Brennraum aufrecht erhalten wird. Eine Bearbeitung der Körner vor deren Zufuhr zum Brennraum ist hierbei nicht erforderlich, was eine wesentliche Vereinfachung und Verbilligung des Verfahrens mit sich bringt, es genügt vielmehr, für eine kontinuierliche dosierte Zufuhr der Körner zum Brennraum, vorzugsweise einzeln nacheinander, Sorge zu tragen.

Vorzugsweise wird der Brennraum der Brennkammer auf eine Temperatur zwischen 500°C und 1250°C, beispielsweise auf eine Temperatur von etwa 1000°C, vorgeheizt. Diese Temperatur stellt eine Entzündung der ersten, dem Brennraum zugeführten Körner sicher und es kann nach einer solchen Entzündung der Vorheizvorgang beendet werden.

Eine unterbrechungslose Kettenreaktion bei der explosionsartigen Verbrennung der Körner ist dann sichergestellt, wenn im Brennraum der Brennkammer ein Druck zwischen 2 bar und 13 bar aufrechterhalten wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist im wesentlichen gekennzeichnet durch eine Brennkammer mit einem Brennraum, in dem eine abschaltbare Vorheiz-einrichtung, beispielsweise ein Ölbrenner, vorgesehen ist, und in welchen eine mit einem Vorratsbehälter in Verbindung stehende Zufuhrleitung für die Zufuhr von Körnern der Ölfrüchte und eine Verbrennungsluftzufuhrleitung münden, und der mit einer Flammenaustrittsöffnung versehen ist, wobei Einrichtungen zur Aufrechterhaltung eines Druckes im Brennraum vorgesehen sind. Bei einer solchen Vorrichtung werden die Körner von einem Vorratsbehälter über die Zufuhrleitung dem Brennraum zugeführt und dort nach erfolgter Initialzündung bei Vorhandensein der erforderlichen Verbrennungsluft und bei Aufrechterhaltung des erforderlichen Druckes explosionsartig verbrannt, wobei die entstehende Flamme aus der Flammenaustrittsöffnung austritt und ihre Wärmeenergie abgibt.

Erfolgen die Zufuhr der Körner der Ölfrüchte über die Zufuhrleitung und die Zufuhr der erforderlichen Verbrennungsluft über die Verbrennungsluftzufuhrleitung mit Überdruck, so kann dadurch ein Druckabfall im Brennraum verhindert werden. Um eine einwandfreie Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung sicherzustellen, ist es jedoch von Vorteil, wenn gemäß einem weiteren

Merkmal der Erfindung in der Zufuhrleitung für die Zufuhr der Körner der Ölfrüchte und/oder in der Verbrennungsluftzufuhrleitung Druckregleinrichtungen vorgesehen sind, durch welche der erforderliche Druck im Brennraum aufrechterhalten wird.

5 Zweckmäßig ist in der Zufuhrleitung für die Zufuhr der Körner der Ölfrüchte eine regelbare Dosiereinrichtung vorgesehen, durch welche nicht nur die Menge der zugeführten Körner dem Verbrennungsvorgang angepaßt werden kann, sondern welche gleichzeitig auch als Druckregleinrichtung ausgebildet sein kann.

10 Die Steuerung der Menge der für die explosionsartige Verbrennung benötigten Verbrennungsluft erfolgt vorzugsweise durch ein regelbares Gebläse. Auch dieses Gebläse kann so ausgebildet sein, daß es als Druckregleinrichtung für die Aufrechterhaltung des erforderlichen Druckes im Brennraum dient.

15 Um eine einwandfreie Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung sicherzustellen, ist es von Vorteil, wenn auch die Flammenaustrittsöffnung mit einer Druckregleinrichtung versehen ist. Hierzu kann diese Flammenaustrittsöffnung beispielsweise als Venturidüse ausgebildet sein, wobei es fallweise von Vorteil ist, die Flammenaustrittsöffnung als mehrstufige Venturidüse auszubilden, wobei vorzugsweise zwischen einzelnen Stufen eine Nachverbrennungseinrichtung vorgesehen sein kann, in welcher eine Nachverbrennung der unverbrannten Gase erfolgt.

Zur Aufrechterhaltung des Druckes im Brennraum kann aber die Flammenaustrittsöffnung auch als Labyrinth ausgebildet werden.

20 Eine Überhitzung der Brennkammer durch die im Brennraum auftretenden hohen Temperaturen wird erfindungsgemäß dadurch vermieden, daß dieser Brennraum von einem Kühlmantel umgeben ist.

Die beigelegte Zeichnung zeigt in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Schnitt.

25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine Brennkammer 1 mit einem Brennraum 2 auf. In diesen Brennraum 2 münden eine Zufuhrleitung 3, über welche dem Brennraum 2 von einem Vorratsbehälter 4 über eine regelbare Dosiereinrichtung 5 Körner von feinkörnigen Ölfrüchten einzeln nacheinander zugeführt werden, sowie eine Verbrennungsluftzufuhrleitung 6, in die ein regelbares Gebläse 7 eingeschaltet ist. Hierbei muß sichergestellt sein, daß weder über die Zufuhrleitung 3 für die Körner noch über die Verbrennungsluftzufuhrleitung 6 ein Druckabfall im Brennraum 2 entsteht. Zu diesem Zweck können in den Leitungen 3 und 6 gesonderte Einrichtungen zur Aufrechterhaltung des Druckes im Brennraum 2 vorgesehen sein. Vorteilhaft ist es jedoch, die regelbare Dosiereinrichtung 5 und das regelbare Gebläse 7 so auszubilden, daß diese Einrichtungen gleichzeitig die Aufrechterhaltung des Druckes im Brennraum 2 gewährleisten.

30 Ferner befindet sich im Brennraum 2 eine abschaltbare Vorheizeinrichtung 8 in Form eines Öl-brenners.

35 Bei der Inbetriebnahme der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird zunächst der Brennraum 2 durch die Vorheizeinrichtung 8 auf eine Temperatur von etwa 1000°C vorgeheizt, worauf über die Zufuhrleitung 3 eine vorbestimmte Menge an Körnern dem Brennraum 2 zugeführt wird, welche sich in Folge der dort herrschenden hohen Temperatur entzünden. Anschließend erfolgt eine weitere Zufuhr einzelner Körner, deren Menge durch die Dosiereinrichtung 5 geregelt werden kann. Gleichzeitig wird über die Verbrennungsluftzufuhrleitung 6 Verbrennungsluft mittels des regelbaren Gebläses 7 in der für die vollständige Verbrennung der Körner benötigten Menge zugeführt. Die nacheinander zugeführten unzerkleinerten Körner entzünden sich hierbei explosionsartig an den bereits entflammten Körnern, sodaß eine Kettenreaktion entsteht, die eine vollständige rückstands- freie Verbrennung sicherstellt, nach deren Entstehen die Vorheizeinrichtung 8 abgeschaltet werden kann.

40 Die entstehende Flamme tritt aus einer Flammenaustrittsöffnung 9 aus und kann dann für eine thermische Nutzung herangezogen werden. Auch hier muß dafür Sorge getragen werden, daß über diese Flammenaustrittsöffnung 9 kein Druckabfall im Brennraum erfolgt. Dies wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch gewährleistet, daß die Flammenaustrittsöffnung als Venturidüse ausgebildet ist. In der Zeichnung ist lediglich eine einstufige Venturidüse dargestellt, es ist jedoch fallweise von Vorteil, eine mehrstufige Venturidüse mit Nachverbrennungseinrichtungen zwischen einzelnen Stufen vorzusehen, wodurch nicht nur ein Druckabfall im Brennraum 2 mit Sicherheit vermieden wird, sondern auch eine vollständige Ausnutzung der den Körnern der Öl-

früchte innewohnenden Energie gewährleistet ist.

Anstelle der Ausbildung der Flamm Austrittsöffnung als Venturidüse kann diese Flamm Austrittsöffnung auch als Labyrinth ausgebildet sein.

5 Eine Überhitzung der Brennkammer 1 wird dadurch vermieden, daß der Brennraum 2 mit einem Kühlmantel 10 umgeben ist.

### PATENTANSPRÜCHE:

- 10 1. Verfahren zum Erzeugen thermischer Energie aus feinkörnigen Ölfrüchten, vorzugsweise aus Raps, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennraum (2) einer Brennkammer (1) vorgeheizt und in diesem Brennraum ein Druck von mindestens 2 bar aufrechterhalten wird, und daß diesem Brennraum (2) unzerkleinerte Körner sowie Verbrennungsluft dosiert zugeführt werden, wobei die Körner der Ölfrüchte explosionsartig verbrennen und die dabei
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennraum (2) der Brennkammer (1) auf eine Temperatur zwischen 500°C und 1250°C, vorzugsweise auf eine Temperatur von etwa 1000°C vorgeheizt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Brennraum (2) der Brennkammer (1) ein Druck zwischen 2 bar und 13 bar aufrechterhalten wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Körner einzeln nacheinander dem Brennraum (2) der Brennkammer (1) zugeführt werden.
- 25 5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Brennkammer (1) mit einem Brennraum (2), in dem eine abschaltbare Vorheizeinrichtung (8), beispielsweise ein Ölbrenner, vorgesehen ist, und in welcher eine mit einem Vorratsbehälter (4) in Verbindung stehende Zufuhrleitung (3) für die Zufuhr von Körnern der Ölfrüchte und eine Verbrennungsluftzufuhrleitung (6) münden, und der mit einer Flamm Austrittsöffnung (9) versehen ist, wobei Einrichtungen zur Aufrechterhaltung eines Druckes im Brennraum (2) vorgesehen sind.
- 30 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zufuhrleitung (3) für die Zufuhr der Körner der Ölfrüchte und/oder in der Verbrennungsluftzufuhrleitung (6) Druckregel einrichtungen vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zufuhrleitung (3) für die Zufuhr von Körnern der Ölfrüchte eine regelbare Dosiereinrichtung (5) vorgesehen ist.
- 35 8. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbrennungsluftzufuhrleitung (6) ein regelbares Gebläse (7) vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Flamm Austrittsöffnung (9) mit einer Druckregel einrichtung versehen ist.
- 40 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Flamm Austrittsöffnung (9) als Venturidüse ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Flamm Austrittsöffnung (9) als mehrstufige Venturidüse ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zwischen einzelnen Stufen eine Nachverbrennungseinrichtung vorgesehen ist.
- 45 12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Flamm Austrittsöffnung als Labyrinth ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennraum (2) von einem Kühlmantel (10) umgeben ist.

50

### HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

55

