



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 403 083 B**

PATENTSCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: 503/95

(51) Int.Cl.⁶ : **F01K 21/02**

(22) Anmeldetag: 22. 3.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1997

(45) Ausgabetag: 25.11.1997

(56) Entgegenhaltungen:

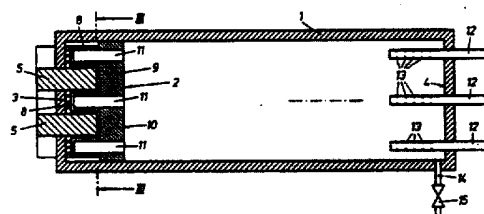
DE 825690C DE 2743584A1 DE 2947838A1 EP 24158A1
US 4220005A

(73) Patentinhaber:

MAIERHOFER HERBERT
A-8641 ST. MAREIN IM MÜRZTAL, STEIERMARK (AT).

(54) KOLBENMASCHINE

(57) Eine Kolbenmaschine besteht aus einem Zylinder (1), in dem ein Kolben (2) zwischen zwei den Stirnwänden (3,4) des Zylinders benachbarten Endstellungen hin- und herbewegbar ist. Im Bereich der Stirnwand (3) des Zylinders (1) sind Wärmeübertragungseinrichtungen (5) vorgesehen, die mit einer außerhalb des Zylinders (1) angeordneten Wärmequelle wärmeleitend verbunden sind. Diese Wärmeübertragungseinrichtungen (5) wirken mit von einer Grundplatte (9) des Kolbens (2) abstehenden Stützen (8) zusammen, sodaß in der einen Endstellung diese Stützen (8) und damit der Kolben (2) sowie die der Kolbenstirnfläche benachbarte Luft über die Wärmeübertragungseinrichtungen (5) erwärmt werden. Die erwärmte Luft dehnt sich aus und schiebt den Kolben in Richtung zur Stirnwand (4). Von dieser ragen von Rohren (12) mit Austrittsöffnungen (13) gebildete Wassereinspritzeinrichtungen in das Zylinderinnere, die in der anderen Endstellung von Bohrungen (11) des Kolbens (2) aufgenommen werden. In dieser Endstellung erfolgt eine Wasserzufuhr, wobei das zugeführte Wasser verdampft. Der expandierende Dampf treibt den Kolben (2) in die andere Endstellung zurück und wird über eine Dampfableitung (14) einer Heizungsanlage zugeführt. Die Kolbenbewegung kann für den Antrieb eines Aggregates, beispielsweise eines Stromgenerators, verwendet werden.



AT 403 083 B

Die Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine, bestehend aus einem Zylinder mit einem darin angeordneten Kolben, der zwischen zwei Endstellungen hin- und herbewegbar ist, wobei Wassereinspritzeinrichtungen, eine Dampfabfuhrleitung sowie Wärmeübertragungseinrichtungen für die Erhitzung des eingespritzten Wassers vorgesehen sind, welche mit einer außerhalb des Zylinders vorgesehenen Wärmequelle wärmeleitend verbunden sind und auf die eine Kolbenseite einwirken. Kolbenmaschinen, die einen Zylinder mit einem darin angeordneten Kolben aufweisen, der zwischen zwei den Stirnwänden des Zylinders benachbarten Endstellungen hin- und herbewegbar angeordnet ist, sind bereits bekannt und dienen entweder als Motoren oder als Verdichter. Im ersteren Fall wird zumindest einem Zylinderraum ein expandierendes Medium, beispielsweise ein zur Explosion gebrachter Brennstoff oder Dampf, zugeführt, wodurch der Kolben von seiner einen Endstellung in seine andere Endstellung verschoben wird und die Kolbenbewegung dabei zum Antrieb genützt wird, im zweiten Fall wird zumindest einem Zylinderraum ein gasförmiges Medium zugeführt, das durch die Bewegung des angetriebenen Kolbens verdichtet wird. In die Zylinderräume münden entsprechende Leitungen, die durch Absperrorgane, vorzugsweise Ventile, gesteuert sind.

Es ist weiters bekannt, Dampf zum Betreiben von Zentralheizungen zu verwenden. Bei entlegenen Gebäuden, die nicht an das elektrische Stromnetz angeschlossen sind, liegt es nahe, mit dem Dampf auch eine Dampfmaschine zu speisen, die einen Stromgenerator antreibt. Der Dampf wird hiebei in einem Dampfkessel gespeichert und von diesem sowohl für die Heizungsanlage als auch für den Antrieb der Dampfmaschine entnommen. Die gesetzlichen Auflagen für eine solche Anlage sind jedoch sehr streng, wobei insbesondere eine Überprüfung in vorgeschriebenen Zeitabständen durch einen Fachmann zu erfolgen hat. Außerdem müssen die Betreiber einer solchen Anlage eine Prüfung ablegen. Diese strengen Gesetzesbestimmungen machen das Betreiben derartiger Anlagen durch Privatpersonen, beispielsweise in entlegenen Wohngebäuden unmöglich.

Es sind weiters Dampfmaschinen bekannt, die einen Zylinder und einen darin hin- und herbewegbar angeordneten Kolben aufweisen und die mit Wassereinspritzeinrichtungen versehen sind, über welche Wasser einem Zylinderraum zugeführt und anschließend mittels einer Wärmequelle zum Verdampfen gebracht wird. Durch die Expansion des Dampfes wird der Kolben verschoben und gibt dadurch eine in der Zylinderwand befindliche Öffnung frei, über die der Dampf in eine Dampfabfuhrleitung entweicht. Es ist auch bereits bekannt, in dieser Öffnung bzw. in den mit dieser Öffnung verbundenen Kanal ein in Abhängigkeit von der Stellung des Kolbens gesteuertes Ventil vorzusehen.

Bei einer weiteren bekannten Ausführungsform ist der Zylinderraum, in welchen das Wasser eingespritzt wird, stirnseitig mit Heizrohren versehen, die nach außen in einen von Heizgasen durchströmten Raum geführt sind, sodaß eine bessere Wärmeübertragung zwischen den Heizgasen und dem im Inneren dieser Heizrohre befindlichen Sprühnebel aus Wassertröpfchen gewährleistet ist.

Bei einer anderen bekannten Ausführungsform erfolgt die Einspritzung des Wassers und die Verdampfung desselben mittels Wärmezufuhr in einem vom Zylinderraum gesonderten Raum und es wird der in diesem Raum entstehende Dampf über einen Kanal dem Zylinderraum zugeführt, wo er expandiert und dadurch ein Verschieben des Kolbens bewirkt.

Bei allen bekannten Anordnungen befinden sich die Wärmeübertragungseinrichtungen im Bereich jenes Zylinderraumes, in welchen über die Wassereinspritzeinrichtungen das in der Folge verdampfende Wasser zugeführt wird. Befindet sich der Kolben in der einen Endstellung, so wird durch Expansion des infolge der Wärmezufuhr entstandenen Dampfes der Kolben in seine andere Endstellung gebracht, von der er lediglich durch das Schwungmoment wieder in seine erste Endstellung zurückkehrt. Dies ist nachteilig, da insbesondere bei langsam laufenden Maschinen hierfür große Schwungmassen erforderlich sind, was diese Maschinen schwer und teuer macht.

Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, diese Nachteile zu vermeiden und eine Kolbenmaschine zu schaffen, welche solche Abmessungen aufweist, daß der Einsatz auch in kleineren Objekten lohnend ist, welche einfach und ohne Einhaltung besonderer gesetzlicher Vorschriften zu betreiben ist und mit welcher nicht nur ein Aggregat, insbesondere ein Stromgenerator, angetrieben werden kann, sondern auch Dampf für das Betreiben einer Zentralheizungsanlage erzeugt werden kann.

Die Erfindung geht hiebei aus von einer Kolbenmaschine der eingangs beschriebenen Art und besteht im wesentlichen darin, daß die Wassereinspritzeinrichtungen in dem von der anderen Kolbenseite begrenzten Zylinderraum angeordnet sind und direkt auf diese Kolbenseite einwirken. Werden die Wärmeübertragungseinrichtungen durch eine außerhalb des Zylinders vorgesehene übliche Wärmequelle, beispielsweise eine Ölfeuerung oder eine Hackschnitzelfeuerung, erwärmt, so erwärmt sich das in dem von dieser anderen Kolbenseite begrenzten Zylinderraum befindliche gasförmige Medium (Luft) und gleichzeitig auch der sich in seiner einen Endstellung befindliche Kolben. Das erwärmte gasförmige Medium vergrößert hiebei sein Volumen, wodurch der Kolben in seine andere Endstellung verschoben wird. Befindet sich der Kolben in der anderen Endstellung, so wird über die Wassereinspritzeinrichtungen in den von dieser anderen Kolbenseite

begrenzten Zylinderraum Wasser eingespritzt, das an der heißen Kolbenwand verdampft. Der expandierende Dampf treibt den Kolben in seine andere Endstellung zurück und wird über die Dampfableitung einer Heizungsanlage zugeführt, wo er abgekühlt wird und dabei seine Wärme abgibt.

Selbstverständlich sind geeignete Steuereinrichtungen vorgesehen, die in Abhängigkeit von der Kolbenstellung die Wassereinspritzeinrichtungen und ein Verschlußorgan der Dampfableitung steuern.

Für einen hohen Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Kolbenmaschine wesentlich ist ein guter Wärmeübergang zwischen den Wärmeübertragungseinrichtungen und dem Kolben einerseits und zwischen dem Kolben und dem über die Wassereinspritzeinrichtungen eingespritzten Wasser andererseits.

Die Wärmeübertragung zwischen den Wärmeübertragungseinrichtungen und dem Kolben kann dadurch optimiert werden, daß diese Wärmeübertragungseinrichtungen in das Innere des Zylinders ragende, vorzugsweise lamellenförmige, Vorsprünge aufweisen, die von Ausnehmungen im Kolben aufnehmbar sind. Befindet sich der Kolben in einem der Stirnwand, wo die Wärmeübertragungseinrichtungen vorgesehen sind, benachbarten Bereich, so werden die Vorsprünge von den Ausnehmungen des Kolbens aufgenommen, sodaß einerseits eine gute Wärmeübertragung sichergestellt ist, andererseits der Zwischenraum zwischen den Vorsprüngen und der Wand der Ausnehmungen klein ist und sich die darin befindliche Luft rasch erwärmt und daher auch entsprechend ausdehnt, um den Kolben in die andere Endstellung zu schieben.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Kolben eine im Zylinder abgedichtet geführte Grundplatte auf, an welcher die die Ausnehmungen aufnehmenden Teile festgelegt sind. Gemäß einer praktischen Ausführungsform der Erfindung sind hierbei die Vorsprünge und/oder die Ausnehmungen auf von der Stirnwand des Zylinders bzw. von der Stirnfläche der Grundplatte des Kolbens abstehenden Stützen vorgesehen. Eine solche Ausführungsform ermöglicht einen großflächigen Wärmeübergang von den Vorsprüngen auf die Wand der Ausnehmungen und damit auf den Kolben. Die Vorsprünge und die Ausnehmungen können hierbei kammartig ineinandergreifend ausgebildet sein und vorzugsweise von den Stützen senkrecht zur Verschieberichtung des Kolbens abstehen.

Um die Wärmeübertragung zwischen dem Kolben und dem über die Wassereinspritzeinrichtungen zugeführten Wasser zu optimieren und damit eine rasche Verdampfung des eingespritzten Wassers zu gewährleisten, sind diese Wassereinspritzeinrichtungen von in das Innere des Zylinders ragenden, vorzugsweise entlang des gesamten Umfangs mit Austrittsöffnungen versehenen Rohren gebildet, die von Bohrungen im Kolben aufnehmbar sind. In der einen Endstellung des Kolbens werden somit die mit den Austrittsöffnungen versehenen Rohre von den Bohrungen im Kolben aufgenommen, sodaß das durch die Austrittsöffnungen zugeführte Wasser auf die Bohrungswände trifft und rasch verdampft.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Rohre von der Stirnwand des Zylinders in Verschieberichtung des Kolbens abstehen und wenn die Bohrungen in die Stirnfläche des Kolbens münden, sodaß bei entsprechender Verschiebung des Kolbens die Rohre in die Bohrungen eindringen, bevor die Wasserzufuhr erfolgt.

Erfindungsgemäß können die Bohrungen die Grundplatte des Kolbens durchsetzend in den Stützen vorgesehen sein, die unmittelbar durch die Wärmeübertragungseinrichtungen erwärmt werden und daher die größte Wärmekapazität besitzen, die dann in optimaler Weise ausgenützt wird.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch veranschaulicht.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Kolbenmaschine nach den Linien I-I in Fig. 3 bzw. II-II in Fig. 4, wobei in Fig. 1 der Kolben in seiner einen Endstellung und in Fig. 2 der Kolben in seiner anderen Endstellung dargestellt ist. Fig. 3 ist in größerem Maßstab ein Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1 und Fig. 4, gleichfalls in größerem Maßstab, nach der Linie IV-IV in Fig. 2.

Die erfindungsgemäße Kolbenmaschine besteht aus einem Zylinder 1 und aus einem darin angeordneten Kolben 2, der zwischen den beiden in den Fig. 1 und 2 dargestellten Endstellungen im Zylinder 1 hin- und herbewegbar angeordnet ist. In der in Fig. 1 dargestellten Endstellung des Kolbens 2 ist dieser der Stirnwand 3 des Zylinders benachbart, in der in Fig. 2 dargestellten Endstellung der Stirnwand 4 des Zylinders 1.

Die Stirnwand 3 wird von Stützen 5 aus gut wärmeleitfähigem Material, insbesondere aus Metall durchsetzt, die über eine nicht dargestellte konventionelle Heizungsanlage, beispielsweise eine Ölfeuerung oder eine Hackschnitzelfeuerung, auf eine hohe Temperatur von 1000 °C und mehr erwärmt werden. Durch die Stützen 5 wird die Wärme in das Innere des Zylinders 1 übertragen. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, sind die Stützen seitlich mit lamellenartigen Vorsprüngen 6 versehen, die aus dem selben gut wärmeleitfähigen Material wie die Stützen 5 bestehen und in der in Fig. 1 dargestellten Endstellung des Kolbens 2 in Ausnehmungen 7 kammartig eingreifen, die seitlich an Stützen 8 befestigt sind, die von einer gegenüber der Zylinderwand abgedichtet geführten Grundplatte 9 des Kolbens 2 in Verschieberichtung des Kolbens abstehen. In den Stützen 8 sind, von der Stirnfläche 10 des Kolbens ausgehend und die Grundplatte 9 durchsetzend sich in Verschieberichtung des Kolbens 2 erstreckende Sackbohrungen 11 vorgesehen.

Von der Stirnfläche 4 des Zylinders 1 ragen Rohre 12 in das Innere des Zylinders 1, die entlang ihres Umfanges mit Austrittsöffnungen 13 versehen sind und in der in Fig. 2 dargestellten Endstellung des Kolbens von den Sackbohrungen 11 aufgenommen sind. Über die Austrittsöffnungen 13 der Rohre 12 wird Wasser eingespritzt, wobei nicht dargestellte Steuereinrichtungen für den Beginn und für das Ende des Einspritzvorganges vorgesehen sind, die bewirken, daß eine Einspritzung von Wasser über die Rohre 12 erst dann erfolgt, wenn diese von den Sackbohrungen 11 aufgenommen sind, und die Einspritzung beendet wird, wenn sich der Kolben 2 in Richtung auf die in Fig. 1 dargestellte Endlage verschiebt und dabei die Rohre 12 aus den Sackbohrungen 11 austreten.

Im Bereich der Stirnwand 4 des Zylinders 1 ist eine Dampfabfuhrleitung 14 mit einem Absperrorgan 15 vorgesehen.

Befindet sich der Kolben 2 in der in Fig. 1 dargestellten Endlage, so wird die über die Stützen 5 zugeführte Wärme mittels der lamellenartigen Vorsprünge 6, die in den Ausnehmungen 7 angeordnet sind, auf die diese Ausnehmungen 7 begrenzenden Wände und damit auf die Stützen 8 des Kolbens 2 übertragen. Dabei erwärmt sich die in den Ausnehmungen 7 befindliche Luft und dehnt sich aus, wodurch eine Verschiebung des Kolbens 2 in Richtung auf die in Fig. 2 dargestellte Endstellung erfolgt. Der Kolben, und zwar vor allem die Stützen 8, weisen hierbei eine sehr hohe Temperatur auf.

Befindet sich der Kolben in der in Fig. 2 gezeigten Endstellung, so wird mittels der nicht näher beschriebenen Steuereinrichtungen über die Rohre 12 Wasser zugeführt, das über die Austrittsöffnungen 13 in die Sackbohrungen 11 gelangt und an den heißen Wänden dieser Sackbohrungen sofort verdampft. Der entstehende Dampf expandiert und treibt den Kolben in die in Fig. 1 dargestellte Endlage zurück. Ist der Kolben in die in Fig. 1 dargestellte Endlage zurückgeführt, so wiederholt sich das Spiel. Der entstandene Dampf wird über die Dampfabfuhrleitung 14 entsprechend der jeweiligen Kolbenlage abgeführt und in einer Heizungsanlage verwertet.

Die hin- und hergehende Kolbenbewegung kann in üblicher, nicht näher dargestellter Weise, beispielsweise mittels einer Pleuelstange und einer Kurbelwelle, in eine rotierende Bewegung umgewandelt und zum Antrieb eines Aggregates, beispielsweise eines Stromgenerators, verwendet werden. Die erfindungsgemäße Kolbenmaschine ermöglicht somit den Antrieb dieses Aggregates und den Betrieb einer Dampfheizung.

Patentansprüche

1. Kolbenmaschine, bestehend aus einem Zylinder (1) mit einem darin angeordneten Kolben (2), der zwischen zwei Endstellungen hin- und herbewegbar ist, wobei Wassereinspritzeinrichtungen (12,13), eine Dampfabfuhrleitung (14) sowie Wärmeübertragungseinrichtungen (5,6) für die Erhitzung des eingespritzten Wassers vorgesehen sind, welche mit einer außerhalb des Zylinders (1) vorgesehenen Wärmequelle warmeleitend verbunden sind und auf die eine Kolbenseite einwirken, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wassereinspritzeinrichtungen (12,13) in dem von der anderen Kolbenseite begrenzten Zylinderraum angeordnet sind und direkt auf diese Kolbenseite einwirken.
2. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmeübertragungseinrichtungen in das Innere des Zylinders (1) ragende, vorzugsweise lamellenförmige Vorsprünge (6) aufweisen, die von Ausnehmungen (7) im Kolben (2) aufnehmbar sind.
3. Kolbenmaschine nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (2) eine im Zylinder (1) abgedichtet geführte Grundplatte (9) aufweist, an welcher die Ausnehmungen (7) aufnehmende Teile festgelegt sind.
4. Kolbenmaschine nach Anspruch 1,2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorsprünge (6) und/oder die Ausnehmungen (7) auf von der Stirnwand (3) des Zylinders (1) bzw. von der Stirnfläche der Grundplatte (9) des Kolbens (2) abstehenden Stützen (5,8) vorgesehen sind.
5. Kolbenmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorsprünge (6) und die Ausnehmungen (7) kammartig ineinandergreifend ausgebildet sind und vorzugsweise von den Stützen (5,8) senkrecht zur Verschieberichtung des Kolbens (2) abstehen.
6. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wassereinspritzeinrichtungen von in das Innere des Zylinders (1) ragenden, vorzugsweise entlang des gesamten Umfanges mit Austrittsöffnungen (13) versehenen Rohren (12) gebildet sind, die von Bohrungen (11) im Kolben (2) aufnehmbar sind.

AT 403 083 B

7. Kolbenmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohre (12) von der Stirnwand (4) des Zylinders (1) in Verschieberichtung des Kolbens (2) abstehen und daß die Bohrungen (11) in die Stirnfläche des Kolbens (2) münden.
- 5 8. Kolbenmaschine nach Anspruch 4, 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bohrungen (11) die Grundplatte (9) des Kolbens (2) durchsetzend in den Stützen (8) vorgesehen sind.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

