

(51) Int Cl.: **B08B 3/02** (2006.01) **F24H 1/12** (2006.01)

(22) Anmeldetag: 14.07.2009

(72) Erfinder:

- **Olesen, Hans Jrgen Bank**
8900 Randers (DK)
- **Glavind, Mads**
9500 Hobro (DK)

(74) Vertreter: **Riebling, Peter**
Patentanwalt
Dr. Ing. Peter Riebling
Rennerle 10
Postfach 3160
D-88113 Lindau (DE)

(54) **Beheizter Hochdruckreiniger mit Brennerluft-Aufladung**

[illegible]

EP 2 145 700 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen beheizten Hochdruckreiniger, der mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff, insbesondere Öl- oder Gas, beheizten Brenner arbeitet. Bei derartigen beheizten Hochdruckreinigern ist im Innenraum des Gehäuses ein Wärmetauscher vorhanden, der in der Regel als mehrfach gewundene Rohrschlange ausgebildet ist, die von dem unter Hochdruck befindlichen Wasser durchsetzt ist.

[0002] Der Wärmetauscher wird von einer Brennerflamme durchsetzt, und die Brennerflamme arbeitet in einen Abgaskamin, wo das Brenngas aus dem Gehäuse abgeführt wird.

[0003] Es ist bekannt, eine Gebläseeinheit für eine Hochdruckpumpe im Gehäuse des Hochdruckreinigers anzuordnen, ebenso wie eine Gebläseeinheit für den Betrieb des Brenners.

[0004] Die beiden Gebläseeinheiten sind jedoch nicht luftschlüssig miteinander verbunden, und man hat bisher den Luftstrom, den das Gebläse für die Hochdruckeinheit erzeugte, einfach aus dem Gehäuse ohne weitere Verwendung ausgelassen. Es wurde sogar in manchen bekannten Anwendungsfällen in Kauf genommen, dass das Gebläse für die Versorgung des Brenners Unterdruck im Gehäuse vorfindet und daher mit schlechtem Wirkungsgrad arbeitet, weil eine entsprechende Luftmenge zum Ansaugen nicht zur Verfügung stand.

[0005] Deshalb bestand der Nachteil, dass ein solcher bekannter beheizter Hochdruckreiniger nicht in großen Höhen einsetzbar war, denn wegen des verminderten Luftdrucks war nur eine wesentlich geringere Luftmenge vorhanden, die zu Störungen in der Brennerflamme führten. Das Brennergebläse konnte nicht genügend Sauerstoff der Brennerflamme zuführen.

[0006] Damit bestand das Problem des geringen Wirkungsgrades, und es wurden in unerwünschter Weise hohe CO-Werte und hohe NOx-Werte erzeugt.

[0007] Bedingt durch die Tatsache, dass die beiden Gebläseeinheiten von der Hochdruckeinheit und der Brenneinheit vollkommen unabhängig voneinander arbeiteten, musste auch die Gebläseeinheit für die Brenneinheit sehr groß dimensioniert werden, um auch die entsprechende Luftmenge für den Betrieb des Hochdruckreinigers in großen Höhen zur Verfügung zu stellen.

[0008] Damit bestand der Nachteil einer relativ großen Baugröße des Gebläsemotors und insgesamt des Gebläses für die Brenneinheit und ferner ein großes Raumvolumen für das Gehäuse des Hochdruckreinigers.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen beheizten Hochdruckreiniger der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass auch ein Betrieb in größeren Höhen (oberhalb des Meeresspiegels) möglich ist, ohne dass Mangelversorgung der Brennerflamme durch eine ungenügende Gebläseleistung des Brennergebläses zu befürchten ist, dass das Gehäuse kleiner gebaut werden kann, mit höherer Effizienz arbeitet und insbesondere auch weniger CO und NOx abgibt.

[0010] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckeinheit mit dem darin angeordneten Gebläse in einer ersten Gehäusekammer angeordnet ist und dass diese erste Gehäusekammer luftschlüssig mit der zweiten Gehäusekammer verbunden ist, in welcher der Brenner mit dem dazugehörigen Brennergebläse angeordnet ist.

[0011] Erfindungsgemäß wird demzufolge eine Serienschaltung zwischen dem Gebläse der Hochdruckeinheit und dem Gebläse des Brenners vorgenommen, so dass das Gebläse der Hochdruckeinheit zusätzlich den Einlassdruck oder Ansaugdruck am Gebläse des Brenners erhöht, so dass dieses Gebläse sozusagen durch das Gebläse der Hochdruckeinheit aufgeladen und einen wesentlich stärkeren Luftstrom mit höherem Druck gegen die Brennerflamme richtet.

[0012] Es handelt sich also sozusagen um eine Brennerluft-Aufladung, die erfindungsgemäß durch das Gebläse der Hochdruckeinheit erfolgt.

[0013] Unter dem Begriff "luftschlüssige Verbindung" der beiden Gehäusekammern zwischen der Gehäusekammer der Hochdruckeinheit und der Gehäusekammer für den Brenner und den Wärmetauscher gibt es verschiedene Möglichkeiten, die alle von der vorliegenden Erfindung umfasst sein sollen.

[0014] Es ist hierbei nicht lösungsnotwendig, dass die beiden Gehäusekammern durch Rohre oder durch andere luftführende Elemente luftschlüssig miteinander verbunden sind.

[0015] Es reicht durchaus aus, die beiden Gehäusekammern luftschlüssig frei im Innenraum eines gemeinsamen Gehäuses anzuordnen und in der Gehäusekammer der Hochdruckeinheit ein derartig starkes Gebläse anzuordnen, dass dieses Gebläse einen wesentlichen Überdruck im gesamten Gehäuse des Hochdruckreinigers erzeugt. Dieser Überdruck ist beispielsweise 50 bis 200 mbar über dem atmosphärischen Druck, und hieraus ergibt sich, dass erfindungsgemäß im Wesentlichen der gesamte Innenraum des Gehäuses des Hochdruckreinigers durch das Gebläse der Hochdruckeinheit unter einen Überdruck gesetzt wird, und dieser Überdruck wird an der Ansaugseite des Brennergebläses bereits schon aufgenommen, von dem Brennergebläse verdichtet und gegen die Brennerflamme geführt.

[0016] Durch den Betrieb des Gehäuses unter Überdruck ist es deshalb erstmals möglich, das Gerät in hohen Höhen zu betreiben, weil auch in großen Höhen eine genügende Menge von Ansaugluft von der Hochdruckeinheit in den Innenraum des Gehäuses angesaugt wird, selbst wenn das Gerät in hohen Höhen betrieben wird.

[0017] Durch diese technische Lehre ergibt sich der wesentliche Vorteil, dass nun durch die Aufladung des Brenner-

gebläses aufgrund eines Überdrucks im Innenraum des Gehäuses das Brennergebläse selbst kleiner dimensioniert werden kann und insbesondere auch der Antriebsmotor kleiner und leichter ausgebildet sein kann. Weiterer Vorteil ist - bedingt durch die erfindungsgemäße Brenneraufladung -, dass weniger CO-Schadstoffe und weniger NOx-Schadstoffe erzeugt werden.

[0018] Darüber hinaus ist auch ein sicheres Starten des Brenners auch bei niedrigeren Temperaturen gewährleistet, weil bei niedrigeren Temperaturen das verbrannte Öl schwerflüssiger wird und hierdurch nur noch eine ungenügende Zerstäubung an der Brennerdüse stattfindet. Selbst bei einer ungenügenden Zerstäubung, die bei niedrigeren Temperaturen stattfindet, wird dennoch ein zündfähiges Gemisch erzeugt, denn aufgrund der erfindungsgemäßen Aufladung des Brennergebläses wird eine große Menge von Brennerluft dem schlecht zerstäubten Ölnebel zugeführt, der dennoch deshalb gut durchzündet und eine stabile Brennerflamme bildet.

[0019] Dies gilt im Übrigen auch bei Normaltemperaturen, wenn sich beispielsweise die Viskosität des verbrannten Öls ändert, weil auch bei nur ungenügend zerstäubtem Ölnebel eine sichere Durchzündung der Brennerflamme gewährleistet wird, weil die Brennerluft in großem Überschuss und mit Überdruck zugeführt wird.

[0020] Es wird auch ein besserer Wärmeübertragungswirkungsgrad an dem Wärmetauscher erzielt, weil der von der Brennerflamme durchsetzte Wärmetauscher nun erfindungsgemäß enger gewickelt werden kann, weil der Luftdurchgang durch den Wärmetauscher - der gewöhnlich als gewickelte Wärmetauscherschlange ausgebildet ist - verstärkt ist, weil der Auftreffdruck (p4) auf die Oberfläche des Wärmetauschers erfindungsgemäß stark erhöht ist, weil dieser Druck p4 aus der Serienschaltung der beiden Gebläsedrücke der Gebläse des Hochdruckreinigers und des Brennergebläses erzeugt ist.

[0021] Es kann deshalb ein Wärmetauscher mit sehr engen Wicklungen und hohem Luftwiderstand gewickelt werden, der einen ausgezeichneten Wärmeübertragungsgrad aufweist, weil eine größere Luftmenge unter größerem Druck (p4) auf die Oberfläche des Wärmetauschers auftrifft und diesen durchsetzt.

[0022] Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

[0023] Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

[0025] Es zeigen:

Figur 1: schematisiert einen Querschnitt durch einen beheizten Hochdruckreiniger

Figur 2: das Druckdiagramm im Innenraum des Hochdruckreinigers

[0026] In der beigefügten Figur 1 sind die Druckverhältnisse und die Luftmengen wie folgt dargestellt:

$$\begin{aligned} Q_1 &> Q_2 & \Delta p_A &= p_2 - p_1 & \Delta p_B &= p_4 - p_3 \\ p_4 &= \Delta p_A + \Delta p_B \end{aligned}$$

→ p4 > Stand der Technik

[0027] Die oben genannten Verhältnisse werden nun anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0028] Wichtig ist nun, dass der von dem Gebläse 13 angesaugte Luftstrom Q1 in der Gehäusekammer 8 verdichtet wird und unter dem höheren Druck p2 den Auslass der Gehäusekammer 8 verlässt und teilweise - aufgrund des bestehenden Überdrucks in Pfeilrichtung 17 nach unten in einen Wasserablauf 4 abgelenkt wird.

[0029] Ein zweiter Teil dieses Überdrucks wird in Pfeilrichtung 18 aus dem Luftauslass 3 aus dem Gehäuse 1 wieder abgelassen.

[0030] Wichtig ist jedoch, dass der Druck p2 so groß gewählt ist, dass dennoch im Gehäuse 1 ein Überdruck vorliegt, so dass an der Einlassseite der Gehäusekammer 9 der Druck p3 weit über dem atmosphärischen Druck liegt, so dass an der einlassseitigen Gehäusekammer 9 das dort angeordnete Gebläse 22 einen Überdruck vorfindet und damit einen höheren Druck p4 erzeugen kann.

[0031] Es handelt sich also um eine Luftaufladung der Brennerluft durch die luftschlüssige Verbindung der beiden Gehäusekammern 8, 9.

[0032] Die Auslassseite der Gehäusekammer 8, welche die Hochdruckeinheit aufnimmt, ist also mit der Einlassseite oder Ansaugseite der Gehäusekammer 9 mit dem Brenner und dem Wärmetauscher luftschlüssig verbunden.

5 **[0033]** Ein Teil der Luftmenge Q_2 , die an der Einlassseite der Gehäusekammer 9 auftritt, wird noch in Pfeilrichtung 29 in den Innenraum 10 des Gehäuses 1 abgeleitet, wo es als Kühlluftstrom nach oben in einen Luftauslass 6 ausströmt, welcher den Abgaskamin 5 ringsum kühlt.

[0034] Gleiches gilt auch für den Luftauslass 7, der als ringförmiger Auslass den Abgaskamin 5 umgibt, um eine umlaufende Kühlung des Abgaskamins 5 im Gehäuse 1 zu ermöglichen.

10 **[0035]** Aus der Gehäusekammer 9, in der der Brenner arbeitet, entströmt die durch die Verbrennung erzeugte Luft Q_2 als Luftstrom 19 unter dem Druck p_5 .

[0036] Es wird noch darauf hingewiesen, dass der Luftstrom Q_2 am Ausgang der Gehäusekammer 8 in Pfeilrichtung 16 in den Einlass der Gehäusekammer 9 einströmt.

[0037] Die Einströmung erfolgt hierbei in Pfeilrichtung 20 unter dem Druck p_3 .

15 **[0038]** Die unter Überdruck stehende und verdichtete Luftmenge Q_2 strömt nun unter erhöhtem Druck p_4 in Pfeilrichtung 23 durch den Wärmetauscher 27 hindurch und versorgt die Brennerflamme 26 mit einem entsprechenden Sauerstoff angereicherten Luftstrom.

[0039] Ein Teil der Luftmenge Q_1 strömt auch in den übrigen Innenraum 10 des Gehäuses in Pfeilrichtung 25 in den vorher erwähnten Luftauslass 7.

20 **[0040]** Die Ausströmung der Luftmenge Q_2 im Abgaskanal wird mit Pfeilrichtung 28 bezeichnet.

[0041] Anhand der Figur 2 werden nun die in Figur 1 erwähnten Druckverhältnisse näher erläutert.

[0042] Bei Position 34 ist atmosphärischer Druck und weil am Lufteinlass 2 ein Luftführungsgitter vorhanden ist, wird in die Einlassseite der Gehäusekammer 8 ein niedrigerer Druck p_1 eingelassen.

[0043] Durch das Gebläse 13 wird der Druck p_1 auf den Druck p_2 erhöht, wie dies bei Position 35 in Figur 2 dargestellt ist.

25 **[0044]** Dies ist der Druck p_3 , der an der Einlassseite der Gehäusekammer 9 angesaugt wird (Position 36). Wichtig ist nun, dass dieser Druck p_3 von dem weiteren Gebläse 22 auf den Druck p_4 verdichtet wird, wie dies bei Position 31 erkennbar ist.

[0045] Somit wird insgesamt der Aufladedruck 30 der Brennerflamme zugeführt und als Druck p_5 wieder aus dem Gehäuse 1 über den Abgaskamin 5 entlassen, wo er atmosphärischen Druck einnimmt.

30 **[0046]** Es ist gut erkennbar, dass sich ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Stand der Technik ergibt, denn beim Stand der Technik wurde lediglich ein einziger Druck durch ein einziges Gebläse 22 erzeugt und nicht eine Hintereinanderschaltung von mehreren Druckstufen, die zu einem erhöhten Auslassdruck am Brennergebläse führt und damit zu einer besseren Versorgung der Brennerflamme.

35 **[0047]** Somit wird insgesamt der Aufladedruck 30 der Brennerflamme zugeführt und als Druck p_5 wieder aus dem Gehäuse 1 über den Abgaskamin 5 entlassen, wo er atmosphärischen Druck einnimmt.

[0048] Es ist gut erkennbar, dass sich ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Stand der Technik ergibt, denn beim Stand der Technik wurde lediglich ein einziger Druck durch ein einziges Gebläse 22 erzeugt und nicht eine Hintereinanderschaltung von mehreren Druckstufen, die zu einem erhöhten Auslassdruck am Brennergebläse führt und damit zu einer besseren Versorgung der Brennerflamme.

40

Zeichnungslegende

[0049]

45 1 Gehäuse

2 Lufteinlass

3 Luftauslass

50

4 Wasserablauf

5 Abgaskamin

55

6 Luftauslass

7 Luftauslass

EP 2 145 700 A2

	8	Gehäusekammer (HD-Einheit)
	9	Gehäusekammer (Brenner)
5	10	Innenraum
	11	HD-Pumpe
	12	Motor
10	13	Kühlluftgebläse
	14	Luftstrom
15	15	Pfeilrichtung
	16	Pfeilrichtung
	17	Pfeilrichtung
20	18	Pfeilrichtung
	19	Luftstrom
25	20	Pfeilrichtung
	21	Motor
	22	Brennergebläse
30	23	Pfeilrichtung
	24	Brenner
35	25	Pfeilrichtung
	26	Brennerflamme
	27	Wärmetauscher
40	28	Pfeilrichtung
	29	Pfeilrichtung
45	30	Aufladedruck
	31	Position
	32	Wasseranschluss
50	33	Wasseranschluss
	34	Position
55	35	Position
	36	Position

Patentansprüche

1. Beheizter Hochdruckreiniger mit einem Gehäuse (1), beinhaltend eine Hochdruckpumpe (11) zur Erzeugung von Hochdruck-Nutzwasser, welche durch ein mittels Gebläsemotor (12) betriebenes Kühlluft-Pumpengebläse (13) gekühlt wird, und beinhaltend einen mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff, insbesondere Öl- oder Gas, beheizten Brenner (24) zum Erwärmen des Hochdruck-Nutzwassers in einem Wärmetauscher (27), und beinhaltend weiterhin ein mittels Gebläsemotor (21) betriebenes Brennergebläse (22), welches für Luftzufuhr bei Überdruck (30) für eine Brennerflamme (26) des Brenners (24) sorgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckpumpe (11) mit Kühlluft-Pumpengebläse (13) und zugehörigem Gebläsemotor (12) in einer ersten Gehäusekammer (8) des Gehäuses (1) angeordnet ist und der Brenner (24) mit Brennergebläse (22) und zugehörigem Gebläsemotor (21) in einer zweiten Gehäusekammer (9) des Gehäuses (1) angeordnet ist, wobei die beiden Gehäusekammern (8, 9) luftschlüssig miteinander verbunden sind und dass die beiden Gebläse (13, 22) hintereinander in Serie angeordnet sind.
2. Beheizter Hochdruckreiniger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Brennergebläse (22) stromabwärts des Kühlluft-Pumpengebläses (13) für die Hochdruckpumpe (11) angeordnet ist.
3. Beheizter Hochdruckreiniger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überdruck (30) der Brennerluft 50 bis 200 mbar über dem atmosphärischen Druck liegt.
4. Beheizter Hochdruckreiniger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Wesentlichen der gesamte Innenraum des Gehäuses (1) unter Überdruck steht.
5. Beheizter Hochdruckreiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Gehäusekammern (8, 9) luftschlüssig frei im Innenraum des gemeinsamen Gehäuses (1) angeordnet sind.
6. Beheizter Hochdruckreiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Gehäusekammern (8, 9) durch Rohre oder durch andere Luft führende Elemente luftschlüssig miteinander verbunden sind.

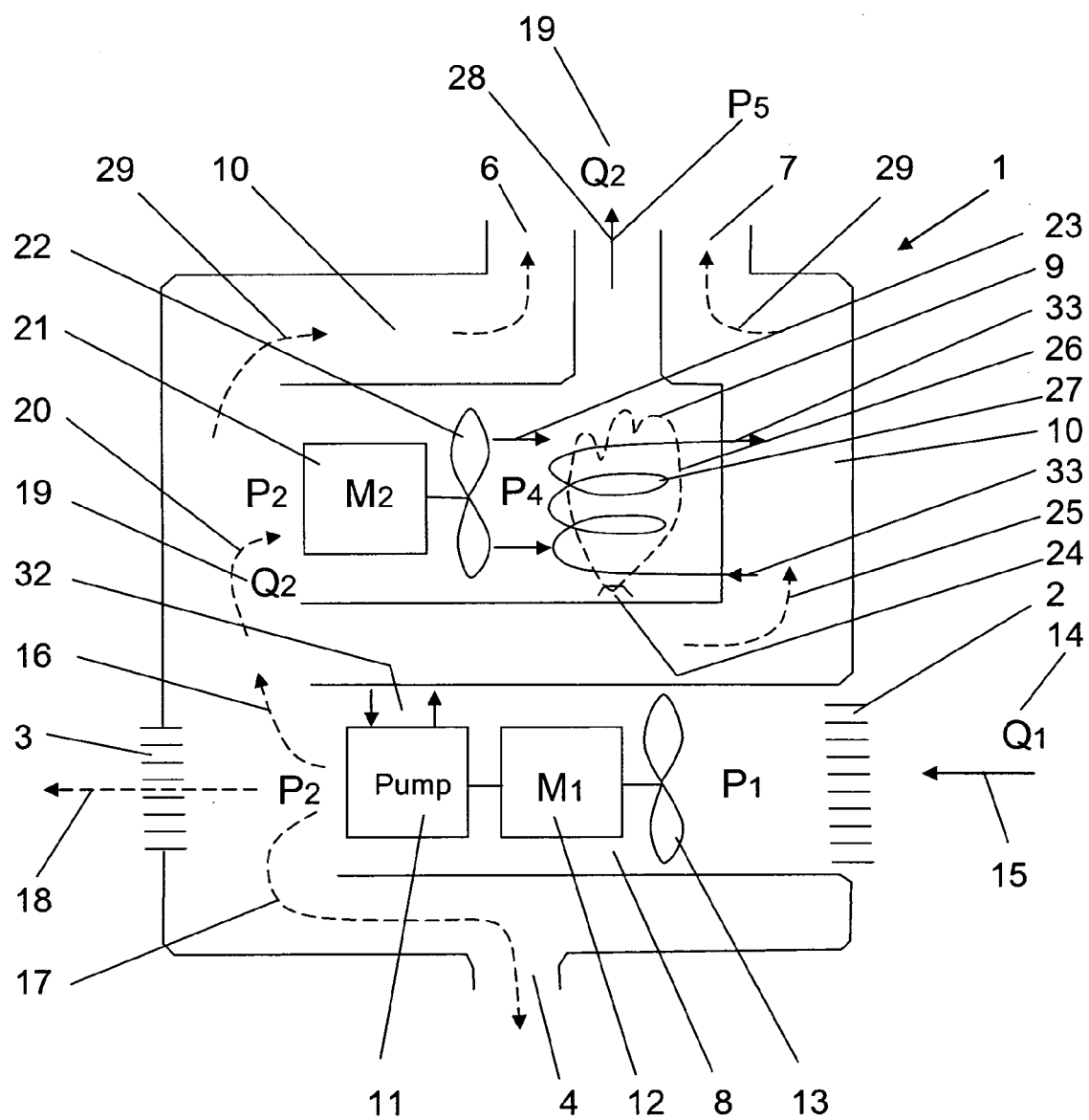


Fig. 1

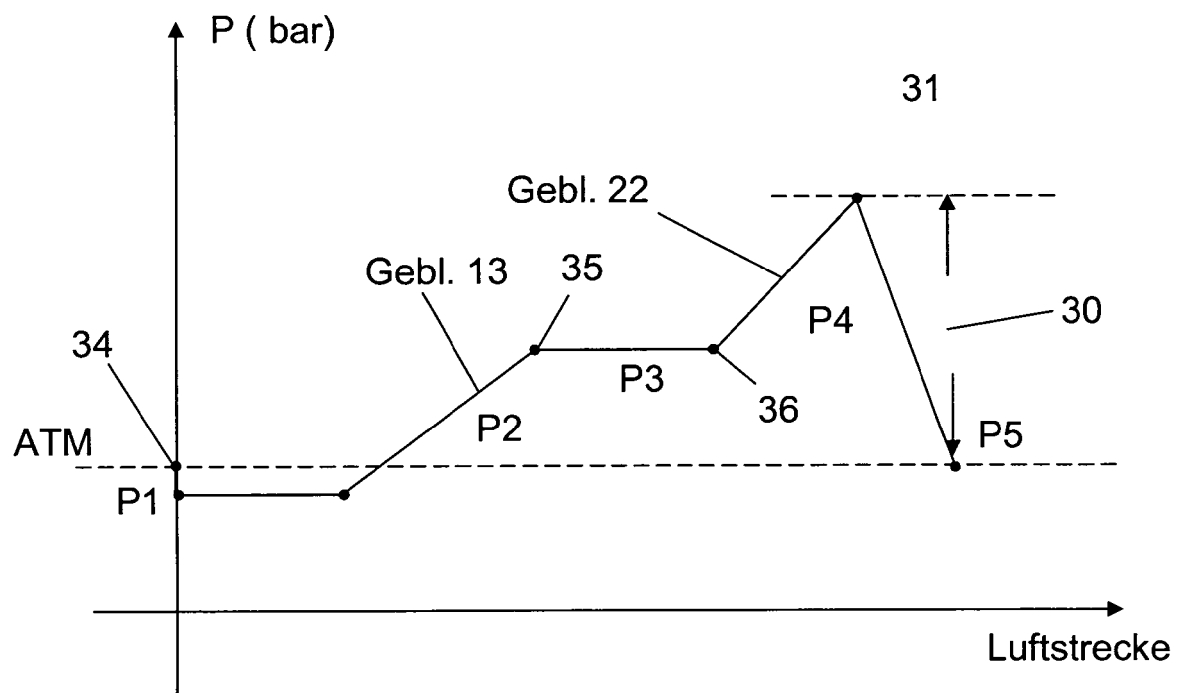


Fig. 2