

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 697/2009**

(22) Anmeldetag: **07.05.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.10.2009**

(51) Int. Cl.⁸: **F02N 9/04** (2006.01),
F02M 21/02 (2006.01)

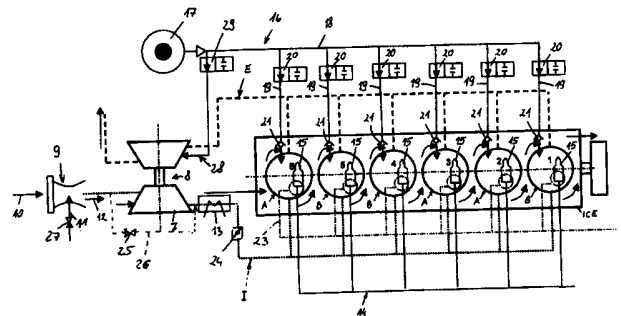
(73) Patentinhaber:

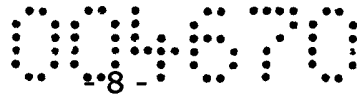
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM STARTEN EINER MIT BRENNGAS BETRIEBENEN BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Verfahren zum Starten einer mit Brenngas betriebenen Brennkraftmaschine (ICE) mit innerer Verbrennung, insbesondere eines Großgasmotors, wobei die Bildung eines brennbaren Gas/Luft-Gemisches im Einlasssystem (I), insbesondere in einem Gasmischer (9) stromaufwärts eines Laders (7), erfolgt, wobei während der Startphase in die Zylinderräume zumindest einer Gruppe (B) von Zylindern (1, 4, 5) zumindest zeitweise Druckluft eingeblasen wird. Um einen zuverlässigen Kaltstart der Brennkraftmaschine zu ermöglichen ist vorgesehen, dass folgende Schritte durchgeführt werden:

- Vorwärmen der Vorkammern zumindest der ersten Gruppe von Zylindern auf eine definierte Vorwärmtemperatur;
- Einbringen von selbstzündendem Pilot-Kraftstoff in die Vorkammern zumindest einer Gruppe (A) von Zylindern (2, 3, 6), wenn eine definierte Drehzahl (n_1) erreicht wird, und Zünden des Gas/Luft-Gemisches in den Zylinderräumen dieser Zylinder mittels des selbstzündenden Pilot-Kraftstoffes;
- Stoppen der Druckluftzufuhr zu dem jeweiligen Zylinder nach Zünden des eingeblasenen Gas/Luft-Gemischs in den Zylinderräumen.





ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren zum Starten einer mit Brenngas betriebenen Brennkraftmaschine (ICE) mit innerer Verbrennung, insbesondere eines Großgasmotors, wobei die Bildung eines brennbaren Gas/Luft-Gemisches im Einlasssystem (I), insbesondere in einem Gasmischer (9) stromaufwärts eines Laders (7), erfolgt, wobei während der Startphase in die Zylinderräume zumindest einer Gruppe (B) von Zylindern (1, 4, 5) zumindest zeitweise Druckluft eingeblasen wird. Um einen zuverlässigen Kaltstart der Brennkraftmaschine zu ermöglichen ist vorgesehen, dass folgende Schritte durchgeführt werden:

- Vorwärmen der Vorkammern zumindest der ersten Gruppe von Zylindern auf eine definierte Vorwärmtemperatur;
- Einbringen von selbstzündendem Pilot-Kraftstoff in die Vorkammern zumindest einer Gruppe (A) von Zylindern (2, 3, 6), wenn eine definierte Drehzahl (n_1) erreicht wird, und Zünden des Gas/Luft-Gemisches in den Zylinderräumen dieser Zylinder mittels des selbstzündenden Pilot-Kraftstoffes;
- Stoppen der Druckluftzufuhr zu den jeweiligen Zylinder nach Zünden des eingeblasenen Gas/Luft-Gemisches in den Zylinderräumen.

Fig.

55870

Die Erfindung betrifft Verfahren zum Starten einer mit Brenngas betriebenen Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, insbesondere eines Großgasmotors, wobei die Bildung eines brennbaren Gas/Luft-Gemisches im Einlasssystem, insbesondere in einem Gasmischer stromaufwärts eines Laders, erfolgt, mit einer ersten und einer zweiten Gruppe von Zylindern, wobei während der Startphase eine erste Gruppe von Zylindern zumindest zeitweise gefeuert betrieben wird und in die Zylinderräume der zweiten Gruppe von Zylindern zumindest zeitweise Druckluft eingeblasen wird.

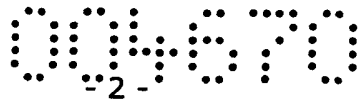
Aus der JP 06 200 57 539 A ist ein Großgasmotor mit zwei V-förmig angeordneten Zylinderbänken bekannt, wobei während der Startphase eine erste Zylinderbank gefeuert und eine zweite Zylinderbank ungefeuert betrieben wird. Die zweite Zylinderbank wird dabei von der Kraftstoffversorgung getrennt und mit einer Druckluftversorgung verbunden.

Bei Großgasmotoren erfolgt üblicherweise die Gemischbildung direkt im Einlasssystem oder in einem zentralen Gasmischer stromaufwärts des Abgasturboladers. Das Gemisch wird im Abgasturbolader verdichtet, und nach Basieren des Ladeluftkühlers über die Ladegemischleitung den einzelnen Zylindern zugeführt. Beim Startvorgang mit Druckluft würde das Gas/Luft-Gemisch durch die Druckluft derart verdünnt werden, dass die Brennkraftmaschine nicht zünden und damit auch nicht starten würde.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein zuverlässiges Starten auch bei niedrigen Temperaturen bei einer mit Brenngas betriebenen Brennkraftmaschine zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, folgende Schritte durchgeführt werden:

- Vorwärmen der Vorkammern zumindest der ersten Gruppe von Zylindern auf eine definierte Vorwärmtemperatur;
- Einbringen von selbstzündendem Pilot-Kraftstoff in die Vorkammern zumindest einer Gruppe von Zylindern, wenn eine definierte Drehzahl erreicht wird, und Zünden des Gas/Luft-Gemisches in den Zylinderräumen dieser Zylinder mittels des selbstzündenden Pilot-Kraftstoffes;
- Stoppen der Druckluftzufuhr zu den jeweiligen Zylinder nach Zünden des eingeblasenen Gas/Luft-Gemisches in den Zylinderräumen.



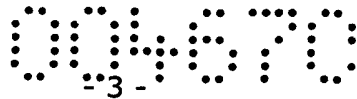
Um bei niedrigen Wandtemperaturen der Vorkammer und/oder der Zylinderräume ein Zünden des eingespritzten Pilot-Kraftstoffes und des Gas/Luft-Gemisches zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die Vorwärmung der Vorkammer elektrisch über einen Kühlkreislauf, vorzugsweise auf etwa 80°C bis 100°C erfolgt, wobei besonders vorzugsweise während der Vorwärmphase ein Wärmetauscher des Kühlkreislaufes umgangen wird. Weiters kann vorgesehen sein, dass vor dem Motorstart die Brennkraftmaschine mittels einer Vorwärmepumpe und/oder einer Vorschmierpumpe, vorzugsweise auf 40° bis 60° C, vorgewärmt wird.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn zu Beginn des Startvorganges Druckluft in alle Zylinder der ersten und zweiten Gruppe von Zylindern eingeblasen wird, solange die Drehzahl der Brennkraftmaschine eine definierte Losbrechdrehzahl unterschreitet, und wenn bei Überschreiten der Losbrechdrehzahl die Druckluftzufuhr zur ersten Gruppe von Zylindern deaktiviert, wobei vorzugsweise die Losbrechdrehzahl etwa 50 % der Startdrehzahl beträgt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass in der durch die Kurbelwelle vorgegebenen Zündreihenfolge die Zylinder abwechselnd der einen Gruppe und der anderen Gruppe zugeordnet werden.

Somit werden anfänglich alle Zylinder mit Druckluft beaufschlagt, um das Losbrechmoment zu überwinden und eine vorher festgelegte Losbrechdrehzahl zu erreichen. Bei Erreichen der Losbrechdrehzahl wird bei der Hälfte der Zylinder, und zwar bei jedem zweiten Zylinder in der durch die Kurbelwelle vorgegebenen Zündreihenfolge, die Startluftzufuhr mittels Druckluftventile in den Druckluftzuführleistungen zu den Zylindern unterbrochen. In den von der Startluftversorgung getrennten Zylindern kann das angesaugte Gas/Luft-Gemisch eines über die Vorkammern in die Zylinderräume der ersten Gruppe von Zylindern eingebracht selbstzündenden Pilot-Kraftstoffes entflammt werden und somit der Motor gestartet werden. Bei Erreichen einer motorspezifischen Startdrehzahl wird auch die Druckluftzufuhr zu den verbliebenen Zylindern gestoppt, so dass auch in diesen Zylindern die Verbrennung durch Zünden des eingeblasenen Gas/Luft-Gemisches in den Zylinderräumen der zweiten Gruppe von Zylindern mittels des in die Zylinderräume der zweiten Gruppe von Zylindern eingebrachten selbstzündenden Pilot-Kraftstoffes beginnen kann. Dabei wird Pilot-Kraftstoff durch Düsenlöcher aus der Vorkammer in den durch den Zylinderraum gebildeten Hauptbrennraum eingebracht.

Um den Vorgang des Hochfahrens zu Beschleunigen, kann weiters vorgesehen sein, dass zumindest zeitweise während des Startvorganges, Druckluft vor der Turbine und/oder vor dem Lader eines Abgasturboladers eingeblasen wird. Der Einblasevorgang von Druckluft vor der Turbine oder vor dem Lader wird wieder



gestoppt, sobald das Gas/Luft-Gemisch in den Zylinderräumen der Zylinder zündet.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Fig. näher erläutert.

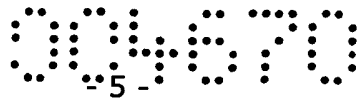
Die Fig. zeigt eine Brennkraftmaschine mit in Reihe angeordneten Zylindern 1 bis 6, wobei die Zylinder 2, 3 und 6 einer ersten Gruppe A und die Zylinder 2, 4 und 6 einer zweiten Gruppe B zugeordnet sind. Die Brennkraftmaschine ICE weist ein Einlasssystem I und ein Auslasssystem E auf. Das brennbare Gas/Luft-Gemisch wird stromaufwärts eines Laders 7 eines Abgasturboladers 8 in einem Gasmischer 9 gebildet, wobei die zugeführte Luft mit Bezugszeichen 10, das eingebrachte Brenngas mit Bezugszeichen 11 und das Gas/Luft-Gemisch mit Bezugszeichen 12 angedeutet ist. Das Gas/Luft-Gemisch 12 wird über den Lader 7 und einen Ladeluftkühler 13 den einzelnen Zylindern 1 bis 6 zugeführt. Zur Zündung des Gas/Luft-Gemisches 12 während des Betriebes ist ein Common-Rail-System 14 zur Einspritzung von selbstzündendem Pilot-Kraftstoff vorgesehen, wobei jeweils pro Zylinder 1 bis 6 Pilot-Kraftstoff in eine in den Zylinderraum mündende Vorkammer 15 eingespritzt wird, welche Vorkammer 15 mit dem durch den Zylinderraum gebildeten Hauptbrennraum über Einspritzbohrungen strömungsverbunden ist. Der beispielsweise durch Diesel gebildete Pilot-Kraftstoff gelangt über die Düsenbohrungen in den Hauptbrennraum und entzündet dort das Gas/Luft-Gemisch.

Zum Starten der Brennkraftmaschine ICE ist ein Druckluftsystem 16 mit einer Druckluftquelle 17 vorgesehen, welche über eine Druckluftversorgungsleitung 18 und Druckluftzuführleitungen 19 mit den einzelnen Zylindern 1 bis 6 strömungsverbindbar ist. In den Druckluftzuführleitungen 19 ist dabei jeweils ein beispielsweise durch ein Magnetventil gebildetes Druckluftventil 20 und ein Rückschlagventil 21 angeordnet, wobei die Druckluftzuführleitungen 19 in den jeweiligen Zylinderraum jedes Zylinders 1 bis 6 münden.

Da das Gasbrennverfahren mit Pilot-Kraftstoffeinspritzung (Micro-Pilot-Verfahren) beim Start aufgrund der niedrigen Wandtemperaturen in den Vorkammern 15 nicht oder nur unzuverlässig funktioniert, wird folgender Startablauf konzipiert:

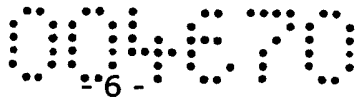
- elektrische Vorwärmung der Brennkraftmaschine ICE mittels des Zylinderkühlwasserkreises mit einer Vorwärmpumpe und mittels des Schmierkreises mit einer Vorschmierpumpe (Schmieröl) auf etwa 45° bis 50 °C (nicht dargestellt);
- elektrische Vorwärmung der Vorkammern 15 über den Kühlkreislauf 23 auf etwa 90° bis 100 °C, wobei der nicht weiter dargestellte Wärmetauscher zum Niedertemperatur-Kühlsystem umgangen wird;

- die Drosselklappe 24 im Einlasssystem E wird voll geöffnet, das Absperrventil 25 einer Umgehungsleitung 26 für den Lader 7 bleibt geschlossen;
- Freigabe und Öffnung der Luftzufuhr 10, die Zuführung des Brenngases 11 am Gasmischer 9 bleibt geschlossen;
- Vorschmierpumpe wird ausgeschaltet, Kühlwasservorwärmpumpe bleibt eingeschaltet;
- Hauptschmierölpumpe wird eingeschaltet, Zylinderkühlwasserpumpe bleibt ausgeschaltet;
- Freigabe für Druckluft (Startluft) aus dem Druckluftsystem 16 anfänglich für alle Zylinder 1 bis 6, bei Überschreiten einer Losbrechdrehzahl n_1 nur mehr für die zweite Gruppe B von Zylindern 1, 4, 5; die erste Gruppe A von Zylindern 2, 3, 6 wird dabei durch bereits gefeuert betrieben, wobei Pilot-Kraftstoff mit maximal möglicher Menge in die Vorkammern 15 der ersten Gruppe eingespritzt wird;
- bei Erreichen der Startdrehzahl n_2 erfolgt die Freigabe der Pilot-Kraftstoffeinspritzung mit maximal möglicher Menge für alle Zylinder 1 bis 6;
- gleichzeitig wird das Zufuhrventils 27 auf vorgegebenen Sollwert geöffnet;
- dabei erfolgt auch gleichzeitig die Luftfreigabe für die druckluftunterstützte turbinenseitige Anfahrereinrichtung 28 des Abgasturboladers 8 aus der Druckluftquelle 17 (optional ist auch eine zusätzliche Unterstützung stromaufwärts des Laders 7 für Förderung des Gas-Luft-Gemisches in die Zylinder 1 bis 6 möglich);
- nach Zündung in den Zylindern 1 bis 6 und beginnendem Hochlauf wird die Zufuhr der Druckluft auch für die verbleibenden Zylinder 1, 4, 5 mit den Druckluftventilen 20 geschlossen und die Druckluftzufuhr zur Anfahrereinrichtung 28 mittels des Ventils 29 unterbrochen;
- bei Erreichen einer stabilen Drehzahl wird Vorkammerkühlkreislauf auf Niedertemperatur-Wärmetauscher umgestellt und die Pilot-Kraftstoffmenge auf einen Standardwert von ca. 1 % reduziert;
- Zylinderkühlwasserhauptpumpe wird aktiviert und die Kühlwasservorwärmpumpe deaktiviert;
- Gaszufuhrventil 27 und Drosselklappe 24 werden entsprechend den Betriebsanforderungen auf Regelbetrieb umgestellt;
- die Brennkraftmaschine ICE wird auf Synchronisierdrehzahl hochgefahren



- nach Synchronisieren erfolgt die Lastaufnahme und Hochfahren der Brennkraftmaschine entsprechend der Belastungskurve.

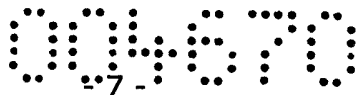
Um ein sicheres Starten der Brennkraftmaschine ICE zu ermöglichen, werden zu Beginn des Startvorganges während des Aufwärmvorganges bei stillstehender Kurbelwelle alle Zylinder 1 bis 6 mit Druckluft beaufschlagt, um das Losbrechmoment zu überwinden und eine vorher festgelegte Losbrechdrehzahl n_1 zu erreichen, welche beispielsweise 50 % der typischen Startdrehzahl n_2 sein kann. Bei Erreichen der Losbrechdrehzahl n_1 werden die Zylinder 2, 3 und 6 der ersten Gruppe A mittels der Druckluftventile 20 von der Druckluftversorgung getrennt, wodurch in den Zylinderräumen die Verdünnung des eingebrachten Gas/Luft-Gemisches durch die Druckluft aufhört und somit ein zündfähiges Gas/Luft-Gemisch entsteht. Durch Einspritzen von Pilot-Kraftstoff in die Vorkammern 15 kann in den Zylindern 2, 3 und 6 der ersten Gruppe A das angesaugte Gas/Luft-Gemisch entzündet und damit die Brennkraftmaschine ICE gestartet werden. Ab Überschreiten der motorspezifischen Startdrehzahl n_2 wird auch die Druckluftzufuhr zu den verbliebenen Zylindern 1, 4, 5 der zweiten Gruppe B gestoppt, so dass auch in diesen Zylindern die Verbrennung durch Einspritzen und Zünden von Pilot-Kraftstoff beginnen kann. Nach Aufwärmen und dem Beginn der Lastaufnahme der Brennkraftmaschine ICE werden Pilot-Kraftstoffeinspritzmenge, Luft/Gas-Gemisch und Kühlung auf die betriebsmäßigen Normalwerte eingestellt.



7

PATENTANSPRÜCHE

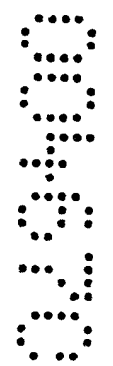
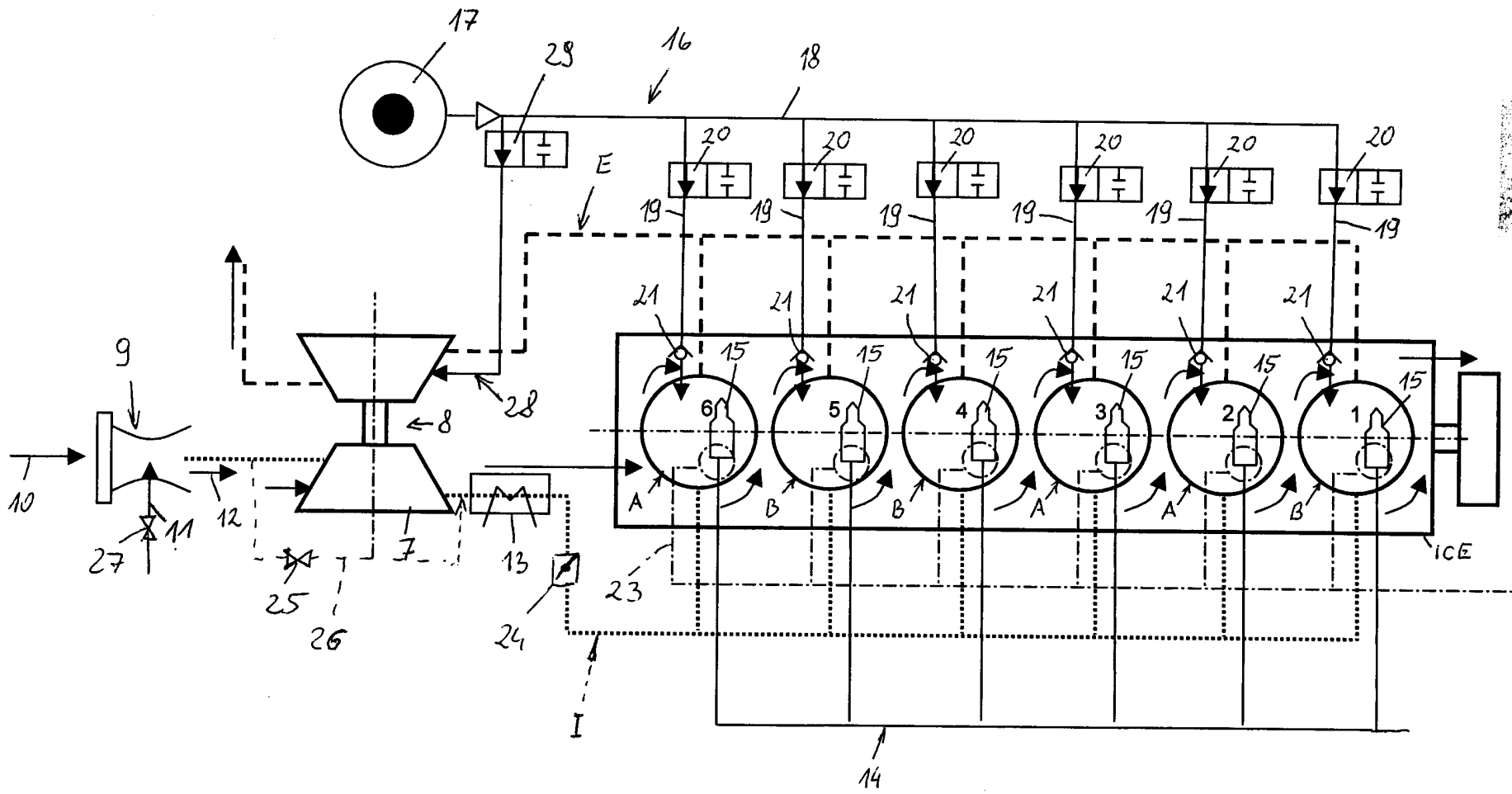
1. Verfahren zum Starten einer mit Brenngas betriebenen Brennkraftmaschine (ICE) mit innerer Verbrennung, insbesondere eines Großgasmotors, wobei die Bildung eines brennbaren Gas/Luft-Gemisches im Einlasssystem (I), insbesondere in einem Gasmischer (9) stromaufwärts eines Laders (7), erfolgt, wobei während der Startphase in die Zylinderräume zumindest einer Gruppe (B) von Zylindern (1, 4, 5) zumindest zeitweise Druckluft eingeblasen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass folgende Schritte durchgeführt werden:
 - Vorwärmen der Vorkammern zumindest der ersten Gruppe von Zylindern auf eine definierte Vorwärmtemperatur;
 - Einbringen von selbstzündendem Pilot-Kraftstoff in die Vorkammern zumindest einer Gruppe (A, B) von Zylindern (1, 2, 3, 4, 5, 6), wenn eine definierte Drehzahl (n_1 , n_2) erreicht wird, und Zünden des Gas/Luft-Gemisches in den Zylinderräumen dieser Zylinder mittels des selbstzündenden Pilot-Kraftstoffes;
 - Stoppen der Druckluftzufuhr zu den jeweiligen Zylinder nach Zünden des eingeblasenen Gas/Luft-Gemisches in den Zylinderräumen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zuerst nur eine erste Gruppe (A) von Zylindern (2, 3, 6) gefeuert betrieben wird, während in eine zweite Gruppe (B) von Zylindern (1, 4, 5) weiterhin Druckluft eingeblasen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch in die Vorkammern der zweiten Gruppe (B) von Zylindern (1, 4, 5) selbstzündender Pilot-Kraftstoff eingebracht wird und des Gas/Luft-Gemisches in den Zylinderräumen dieser Zylinder mittels des selbstzündenden Pilot-Kraftstoffes gezündet wird, wenn eine definierte Startdrehzahl (n_2) erreicht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zu Beginn des Startvorganges Druckluft in alle Zylinder (1, 2, 3, 4, 5, 6) der ersten und zweiten Gruppe (A, B) von Zylindern (1, 2, 3, 4, 5, 6) eingeblasen wird, solange die Drehzahl der Brennkraftmaschine (ICE) eine definierte Losbrechdrehzahl (n_1) unterschreitet, und dass bei Überschreiten der Losbrechdrehzahl (n_1) die Druckluftzufuhr zur ersten Gruppe (A) von Zylindern (2, 3, 6) deaktiviert wird.



5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Losbrechdrehzahl (n_1) etwa 50 % der Startdrehzahl (n_2) beträgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der durch die Kurbelwelle vorgegebenen Zündreihenfolge die Zylinder abwechselnd der einen Gruppe (A; B) und der anderen Gruppe (B; A) zugeordnet werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zeitweise während des Startvorganges Druckluft stromaufwärts der Turbine (7) und/oder stromaufwärts des Laders (7) eines Abgas-turboladers (8) eingeblasen wird, wobei vorzugsweise das Einblasen von Druckluft gestoppt wird, sobald das Gas/Luft-Gemisch in den Zylinderräumen der Zylinder (1, 2, 3, 4, 5, 6) zündet.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorwärmung der Vorkammer (15) elektrisch über einen Kühlkreislauf (23), vorzugsweise auf etwa 80°C bis 100°C erfolgt, wobei besonders vorzugsweise während der Vorwärmphase ein Wärmetauscher des Kühlkreislaufes (23) umgangen wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Motorstart die Zylinderräume der Brennkraftmaschine (ICE) mittels einer Vorwärmepumpe und/oder einer Vorschmierpumpe, vorzugsweise auf 40° bis 60° C, vorgewärmt wird.
10. Brennkraftmaschine (ICE) mit innerer Verbrennung, insbesondere Großgas-motor, mit Gas/Luft-Gemischbildung im Einlasssystem (I), insbesondere in einem Gasmischer (9) stromaufwärts eines Laders (7), mit einer ersten und einer zweiten Gruppe (A, B) von Zylindern (1, 2, 3, 4, 5, 6), wobei in die Zylinderräume zumindest einer Gruppe (B) von Zylindern (1, 4, 5) während der Startphase zumindest zeitweise Druckluft einblasbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest pro Zylinder (1, 4, 5) der zweiten Gruppe (B) ein Druckluftventil (20) in der Druckluftzufuhrleitung (19) zu den Zylindern (1, 4, 5) angeordnet ist und dass pro Zylinder (1, 2, 3, 4, 5, 6) zumindest eine in den Zylinderraum mündende Startzündkerze (22) angeordnet ist.
11. Brennkraftmaschine (ICE) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorkammern (15) zumindest der ersten Gruppe (A) von Zylindern (2, 3, 6), vorzugsweise mit einem externen Kühlmittel, vorwärmbar sind.

2009 05 07
Fu/Dh

Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
e-mail: patent@babeluk.at





Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ^B : F02N 9/04 (2006.01); F02M 21/02 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: F02N 9/04, F02M 21/02
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F02B F02N F02M
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC WPI
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 7. Mai 2009 eingereichten Ansprüchen 1-11 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 6209511 B1 (Goto et al.) 3. April 2001 (03.04.2001) <i>Fig 6 und 10 mit 1 Beschreibung</i>	1-11
	--	
X	US 20070005222 A1 (Lepley et al.) 4. Jänner 2007 (04.01.2007) <i>Fig 1 und Beschreibung</i>	10
	--	
X	US 6125808 A (Timewell) 3. Oktober 2000 (03.10.2000) <i>Fig 1 und Beschreibung</i>	10
	--	
X	RU 2116498 C1 (MALYSHEV VLADIMIR IVANOVICH) 27. Juli 1998 (27.07.1998) <i>Zusammenfassung</i>	10

Datum der Beendigung der Recherche: 16. Juli 2009	<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dipl.-Ing. SCHLECHTER
--	---	--------------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:	
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
	E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
	& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.