



(10) **DE 10 2015 215 364 A1** 2017.02.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 215 364.9**

(22) Anmeldetag: **12.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **16.02.2017**

(51) Int Cl.: **F02D 41/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Frauhammer, Joerg, 74376 Gemmrigheim, DE;
Kraewer, Bernd, 71364 Winnenden, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

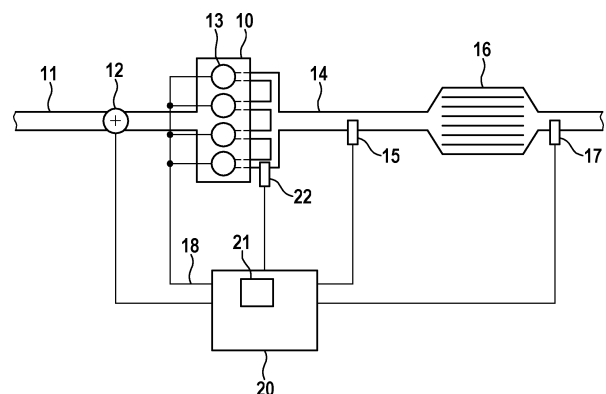
(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Temperatur einer Oberseite eines Kolbens in einem Zylinder einer Brennkraftmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Temperatur einer Oberseite eines Kolbens in einem Zylinder einer Brennkraftmaschine.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders basierend auf der Temperatur des Abgases an einem Auslassventil des Zylinders bestimmt wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Verfahren und Vorrichtung ermöglichen eine vereinfachte und genauere Bestimmung der Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders aus der Temperatur des Abgases des Zylinders.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Temperatur einer Oberseite eines Kolbens in einem Zylinder einer Brennkraftmaschine.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Bestimmung der Temperatur einer Oberseite eines Kolbens in einem Zylinder einer Brennkraftmaschine, wobei eine Steuereinheit zur Erfassung von Betriebsdaten der Brennkraftmaschine und zur Steuerung und Regelung einer Kraftstoffdosierung und eines Zeitablaufs einer Fremdzündung vorgesehen ist.

[0003] Die Temperaturen im Brennraum eines Zylinders einer Brennkraftmaschine sind wichtige Eingangsgrößen bei einer Modellierung zur Bestimmung einer Zusammensetzung eines Abgases der Brennkraftmaschine. Durch eine Verschärfung der die Zusammensetzung der Abgase betreffenden Gesetze steigt die Notwendigkeit, die Reaktionen bei der Verbrennung genauer zu bestimmen, weiter an. Eine für die Temperaturen im Brennraum des Zylinders wichtige Einflussgröße ist die Temperatur der Oberseite des Kolbens im Zylinder. Die Kenntnis dieser Temperatur ermöglicht eine Verbesserung der Verbrennungsregelung zur Verminderung der von der Brennkraftmaschine erzeugten unerwünschten Abgasbestandteile. Für die Bestimmung der Temperatur des Kolbens gibt es nach dem Stand der Technik die Möglichkeit, diese durch Temperatursensoren in der Nähe der Oberseite des Kolbens zu bestimmen oder die Temperatur aus einem Modell auf Basis der Eingangsgrößen der Verbrennung zu bestimmen.

[0004] Die DE 10 2013 217 928 A1 beschreibt ein Verfahren das umfasst, dass: eine Kolbentemperatur, die einem Zylinder zugeordnet ist, basierend auf Motorbetriebsbedingungen geschätzt wird

– und ein Einspritzungszeitpunkt, der dem Zylinder zugeordnet ist, ein Einspritzungsdruck, der dem Zylinder zugeordnet ist, ein Einspritzungsort, der dem Zylinder zugeordnet ist, und/oder eine Anzahl von Einspritzungen pro Motorzyklus, die dem Zylinder zugeordnet ist, basierend auf der Kolbentemperatur gesteuert werden. Gemäß den Ansprüchen 4 und 5 wird die Kolbentemperatur basierend auf einer Motordrehzahl, einer Motorlast und einem Luft/ Kraftstoff-Verhältnis und ferner basierend auf einer Einlasslufttemperatur, einer Motorkühlmitteltemperatur und einem Zündfunkenzeitpunkt geschätzt..

[0005] Nachteilig an den bekannten Modellen zur Bestimmung der Temperatur der Oberseite des Kolbens im Zylinder einer Brennkraftmaschine aus den Eingangsgrößen der Verbrennung ist, dass sie kom-

pliziert aufgebaut sind und nur schwer zu applizieren sind. Eine Messung der Temperatur der Oberseite des Kolbens ist möglich, jedoch mit erheblichen Kosten verbunden und daher für einen Einsatz in einer Serienproduktion nicht geeignet.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem es ermöglicht wird, einen möglichst genauen Wert der Temperatur der Oberseite des Kolbens im Zylinder einer Brennkraftmaschine zu bestimmen.

[0007] Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Die das Verfahren betreffende Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass die Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders basierend auf der Temperatur des Abgases an dem Auslassventil des Zylinders bestimmt wird. Die Verwendung der Abgastemperatur in der Nähe des Auslassventils ermöglicht eine gegenüber derzeitigen modellbasierten Verfahren vereinfachte und genauere Bestimmung der gesuchten Temperatur. Insbesondere ist das erfindungsgemäße Verfahren einfacher und genauer auf unterschiedliche Typen und Ausführungen von Brennkraftmaschinen anpassbar („applizierbar“). Es kann vorgesehen sein, das Verfahren für einen oder mehrere Zylinder der Brennkraftmaschine durchzuführen. Auch kann ein Mittelwert über die Temperaturen an einigen oder allen Auslassventilen als repräsentativ zur Bestimmung der Temperatur an der Oberfläche der Kolben herangezogen werden. Die so bestimmte Kolbentemperatur ermöglicht eine Verbesserung der Verbrennungsregelung zur Verminderung der von der Brennkraftmaschine erzeugten unerwünschten Abgasbestandteile.

[0009] Im Unterschied zu dem in der DE 10 2013 217 928 A1 beschriebenen Verfahren wird erfindungsgemäß die Kolbentemperatur auf Basis der Abgastemperatur am Auslassventil des Zylinders bestimmt. Dies ermöglicht eine vereinfachte Bestimmung plausibler Temperaturwerte für die Oberseite des Kolbens.

[0010] In Verfahrensvarianten wird die Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders basierend auf der aus einem Modell bestimmten Temperatur an dem Auslassventil oder basierend auf der mit einem Temperatursensor bestimmten Temperatur an dem Auslassventil bestimmt. Hierbei kann es vorgesehen sein, dass aus einer modellierten gemittelten Temperatur in der Nähe aller Auslassventile der Zylinder der Brennkraftmaschine die Oberseitentemperatur der Kolben bestimmt wird. Die Temperatur an dem Auslassventil („Zylinderaustrittstemperatur“) ist

in der Regel gut bekannt, da sie bei der Applikation der Abgastemperaturen eine wichtige Rolle spielt.

[0011] Wird ein zeitlicher Verlauf der Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders während eines Arbeitszyklus der Brennkraftmaschine bestimmt, kann die Qualität der Verbrennungsregelung der Brennkraftmaschine weiter verbessert werden.

[0012] Wird bei der Bestimmung der Temperatur der Oberseite des Kolbens eine Motoröltemperatur und/oder ein Motoröldruck und/oder eine Motortemperatur und/oder ein Zündzeitpunkt berücksichtigt, kann die Bestimmung der Temperatur der Oberseite des Kolbens weiter verbessert und plausibilisiert werden.

[0013] Die die Vorrichtung betreffende Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass ein Temperatursensor oder ein Rechenmodell zur Bestimmung der Temperatur des Abgases der Brennkraftmaschine an zumindest einem Auslassventil des Zylinders vorgesehen ist und dass in der Steuereinheit ein Schaltkreis oder Programmablauf zur Bestimmung der Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders aus der Temperatur des Abgases an dem Auslassventil des Zylinders vorgesehen ist. Ein solcher Schaltkreis oder Programmablauf ermöglicht eine vereinfachte Bestimmung der Kolbentemperatur als Eingangsgröße für eine verbesserte Verbrennungsregelung. Hierbei kann aus dem Temperaturwert an einem Auslassventil repräsentativ für alle Zylinder deren Kolbentemperatur bestimmt werden oder es kann für jeden Zylinder aus der Temperatur am Auslassventil eine individuelle Kolbentemperatur bestimmt werden. Es kann auch vorgesehen sein, einen Mittelwert der Temperaturen an den Auslassventilen zu bestimmen und als repräsentativ für alle Zylinder zugrunde zu legen. Die Temperatur des Abgases am Auslassventil kann mittels eines oder mehrerer Temperatursensoren oder mittels eines Rechenmodells aus Betriebsdaten der Brennkraftmaschine bestimmt werden.

[0014] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

[0015] Fig. 1 eine Brennkraftmaschine mit Erfassung der Abgastemperatur.

[0016] Fig. 1 zeigt eine Brennkraftmaschine **10** mit einer Luftzuführung **11** und einem Abgaskanal **14**. In der Luftzuführung **11** ist ein Luftmassenmesser **12** angeordnet. Die Brennkraftmaschine **10** weist Zylinder **13** auf, denen Verbrennungsluft über die Luftzuführung **11** zugeführt wird und deren Abgas über den Abgaskanal **14** abgeführt wird. Den Zylindern **13** ist eine Kraftstoffdosierung **18** zugeordnet, die über eine Steuereinheit **20** angesteuert wird. Im Abgaskanal **14** ist eine Abgasreinigungsanlage **16** angeordnet,

vor der eine erste Abgassonde **15** und nach der eine zweite Abgassonde **17** angeordnet sind. Die Temperatur des Abgases wird nach einem Auslassventil eines der Zylinder **13** mit einem Temperatursensor **22** bestimmt und der Steuereinheit **20** zugeführt. In der Steuereinheit **20** ist ein Modul **21** vorgesehen, in dem ein Schaltkreis oder Programmablauf auf Basis der mit dem Temperatursensor **22** bestimmten Abgastemperatur eine Kolbentemperatur des Zylinders **13** bestimmt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102013217928 A1 [0004, 0009]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Temperatur einer Oberseite eines Kolbens in einem Zylinder (**13**) einer Brennkraftmaschine (**10**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders (**13**) basierend auf der Temperatur des Abgases an einem Auslassventil des Zylinders (**13**) bestimmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders (**13**) basierend auf der aus einem Modell bestimmten Temperatur an dem Auslassventil oder basierend auf der mit einem Temperatursensor (**22**) bestimmten Temperatur an dem Auslassventil bestimmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zeitlicher Verlauf der Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders (**13**) während eines Arbeitszyklus der Brennkraftmaschine (**10**) bestimmt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Bestimmung der Temperatur der Oberseite des Kolbens eine Motoröltemperatur und/oder ein Motoröldruck und/oder eine Motortemperatur und/oder ein Zündzeitpunkt berücksichtigt werden.

5. Vorrichtung zur Bestimmung der Temperatur einer Oberseite eines Kolbens in einem Zylinder (**13**) einer Brennkraftmaschine (**10**), wobei eine Steuereinheit (**20**) zur Erfassung von Betriebsdaten der Brennkraftmaschine (**10**) und zur Steuerung und Regelung einer Kraftstoffdosierung (**18**) und eines Zeitablaufs einer Fremdzündung vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Temperatursensor (**22**) oder ein Rechenmodell zur Bestimmung der Temperatur des Abgases der Brennkraftmaschine (**10**) an zumindest einem Auslassventil des Zylinders (**13**) vorgesehen ist und dass in der Steuereinheit (**20**) ein Schaltkreis oder Programmablauf zur Bestimmung der Temperatur der Oberseite des Kolbens des Zylinders (**13**) basierend auf der Temperatur des Abgases an dem Auslassventil des Zylinders (**13**) vorgesehen ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

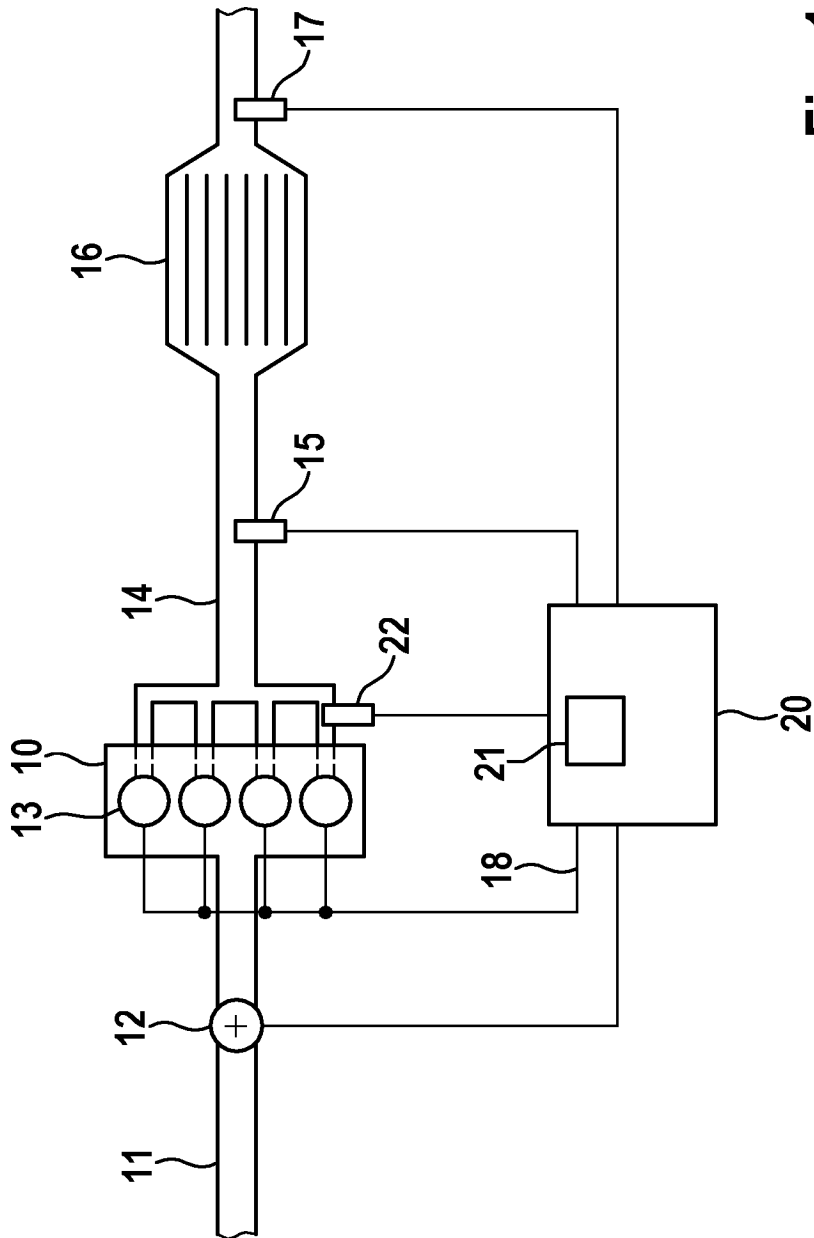


Fig. 1