

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 86108625.4

⑤① Int. Cl.: **F 01 N 3/02, F 01 N 3/10**

⑱ Anmeldetag: 25.06.86

③① Priorität: 20.07.85 DE 3526074

⑦① Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

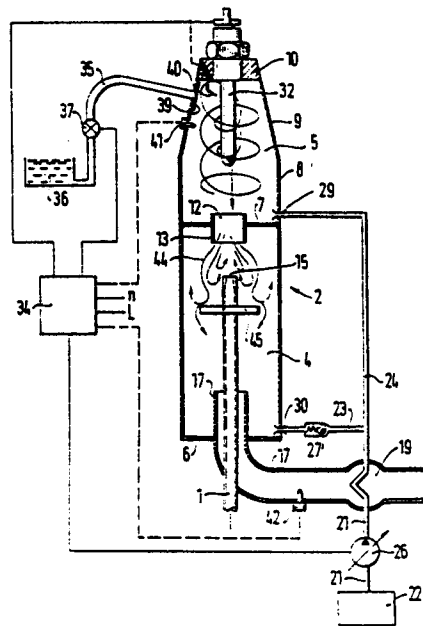
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 25.03.87
Patentblatt 87/13

⑦② Erfinder: **Leonhard, Rolf, Dr., Breslauer Strasse 29, D-7141 Schwieberdingen (DE)**
Erfinder: **Dettling, Hubert, Bildäckerstrasse 3, D-7050 Waiblingen (DE)**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten: **AT DE FR GB IT**

⑤④ **Einrichtung zur Entfernung von brennbaren Festkörperteilchen aus Abgasen von Brennkraftmaschinen.**

⑤⑦ Eine Vorrichtung zum Verbrennen von aus dem Abgas von Brennkraftmaschinen abgeschiedenen Festkörperteilchen, insbesondere Rußteilchen weist eine rotationssymmetrische Brennkammer (4) auf, der sich koaxial, ein über eine Überströmöffnung (12) mit dieser verbundener Zündbrenner (5) anschließt. Diesem werden über eine Zusatzluftleitung (23) und eine Kraftstoffleitung (35) dosiert Kraftstoff und Luft zugeführt, die als aufbereitetes Gemisch im Zündbrenner entflammt werden und über die Überströmöffnung (12) in die Brennkammer (4) eintreten. Dort wird über ein erstes Tauchrohr (1) ein mit den Festkörperteilchen angereicherter Abgasteilstrom eingeleitet, der nach Abbrand der Festkörperteilchen zusammen mit in die Brennkammer eingebrachter Zusatzluft dann zusammen mit den restlichen Verbrennungsprodukten über ein zweites Tauchrohr (17) als gereinigtes Abgas wieder abgeführt wird.



EP 0 215 205 A1

20125

0215205

R.

5.7.1985 Bö/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Einrichtung zur Entfernung von brennbaren Festkörper-
teilchen aus Abgasen von Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer Einrichtung gemäß der Gattung des Hauptanspruchs aus. Bei einer solchen durch die deutsche Patentanmeldung P 34 24 196.5 bekannten Einrichtung wird das von der Brennkraftmaschine kommende Abgas mit Hilfe einer elektrostatischen Rußweiche und eines nachgeschalteten Fliehkraftabscheiders in einen Abgasstrom aufgeteilt, der mit brennbaren Festkörperteilchen, insbesondere Ruß angereichert ist und in einem Abgasteilstrom, der weitgehend von solchen Teilchen befreit ist. Der mit brennbaren Festkörperteilchen angereicherte Abgasteilstrom wird bei der bekannten Einrichtung einer Brennkammer zugeleitet, vorzugsweise unter Beigabe eines Kraftstoff-Luft-Gemisches und beide Medien, rußbeladenes Abgas und Kraftstoff-Luft-Gemisch über einen elektrischen Heizkörper geleitet und dort verbrannt. Die Einleitung dieser Verbrennungsbestandteile erfolgt über ein gemeinsames Tauchrohr coaxial in die zylindrische Brennkammer, wobei der Heizkörper selbst innerhalb des Tauchrohres angeordnet ist. Die Verbrennungsprodukte werden dann stromabwärts des elektrischen Heizkörpers im Gegenstrom nahe der Einmündung des Tauchrohres aus der Brennkammer abgeführt.

...

Diese Einrichtung hat den Nachteil, daß für die Verbrennung der brennbaren Festkörperteilchen eine beträchtliche Menge elektrische Energie erforderlich ist verbunden mit einer aufwendigen Steuerung von Zusatzluft, Zusatzkraftstoff und Heizleistung des Heizelements, bei dem einerseits die notwendige Zündtemperatur eingehalten werden muß und andererseits eine Überhitzung wegen der Gefahr des Versagens dieser Heizeinrichtung vermieden werden muß. Dabei wird die Temperaturbelastung des Heizelementes in nachteiliger Weise auch durch die Menge des eingebrachten Kraftstoff-Luft-Gemisches und die Menge der eingebrachten, brennbaren Festkörperteilchen beeinflusst. Weiterhin wird alles, was das Tauchrohr verläßt, durch den Auslaß an der Stirnseite der Brennkammer in die Umgebung abgeführt. Sollte der in die Brennkammer eingeführte Ruß nicht vollständig verbrannt worden sein, so wird dieser durch einen aufwendigen zusätzlichen Filter nochmals ausgefiltert und die Restgase dem Auslaß zugeführt. Dieses zusätzliche Filter bedeutet einen zusätzlichen Aufwand mit der Gefahr, daß das Filter über die Dauer des Betriebs durch hohe Nachbrenntemperaturen geschädigt wird. Es ist dann auch nicht ausgeschlossen, daß unverbrannte Festkörperteilchen zum Auslaß gelangen. Zudem erhöht das Filter den Gegendruck auf der Abgasseite, was den Wirkungsgrad der vorgeschalteten Brenneinrichtungen verschlechtert.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß elektrische Energie nur zum Zünden des Kraftstoff-Luft-Gemisches im Zündbrenner erforderlich ist, was die Anforderungen an die Lebensdauer der Zündeinrichtung wesentlich herabsetzt und auch den Energiebedarf zum Be-

...

treiben der Einrichtung ganz erheblich mindert. Die Energiezufuhr zum Zündbrenner bzw. zur Brennkammer kann weiterhin beliebig gesteigert werden, so daß die Verbrenneinrichtung leicht an unterschiedliche Abgas- bzw. Festkörperteilchenraten angepaßt werden kann. Die Verbrenneinrichtung arbeitet mit hohem Wirkungsgrad, da zu ihrem Betreiben nicht erst elektrische Energie für eine dauernd betriebene Zündeinrichtung mit entsprechendem Verlusten erzeugt werden muß.

Durch eine vorteilhafte Weiterbildung gemäß Anspruch 2 kann die Menge des in die Brennkammer einströmenden Abgasteilstromes begrenzt werden und dabei vermieden werden, daß sich die kalibrierte Öffnung im Laufe des Betriebs durch sich absetzende Festkörperteilchen zusetzt, da die im Flambereich herrschende Temperatur die kalibrierte Öffnung laufend frei brennt.

Durch eine zusätzliche Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 4 wird eine optimale Verwirbelung von eingebrachtem Kraftstoff mit eingebrachter Luft erreicht, so daß wegen der gleichmäßigen Gemischzusammensetzung eine stabile Pilotflamme gehalten werden kann, die über die Überströmöffnung in die Brennkammer hineinbrennt. Durch die Luftumströmung der Mantelflächen des Zündbrenners und auch der zylindrischen Brennkammer wird die Wärmebelastung dieser Wände gering gehalten und dabei wird der Abgasteilstrom, der mit den Festkörperteilchen beladen ist, bereits von den Verbrennungsprodukten vorgewärmt. Eine feuerfeste Auskleidung der ummantelnden Wände der erfindungsgemäßen Einrichtung kann auf diese Weise entfallen. In besonders vorteilhafter Weise gemäß Anspruch 5 erhält man über den Glühkörper auch bei pulsierendem Betrieb eine stabile Entflammung des in den Zündbrenner eingebrachten

...

Kraftstoffs mit der eingebrachten Luft, da die Entflammung nicht allein durch das Weiterbrennen einer einmal gezündeten Flamme erfolgt, sondern auch an der heißen Oberfläche des Glühkörpers.

In vorteilhafter Weise läßt sich Glühkörper und elektrisch betriebene Zündeinrichtung gemäß Anspruch 7 durch einen elektrisch beheizten Glühstift verwirklichen, wie er auch bei anderer Anwendung beim Kraftfahrzeug bereits zur Verfügung steht. In vorteilhafter Weiterbildung ist die Zündkammer gemäß Anspruch 8 ausgebildet, wobei ein Abstand zwischen einem zentralen Glühkörper und dem Eintritt von Kraftstoff an der Wand des Zündbrenners gering gehalten werden kann und eine erhöhte Turbulenz und verbesserte Gemischbildung erreicht wird aufgrund der im engen Durchmesserteil zunehmenden Rotationsgeschwindigkeit.

In vorteilhafter Weise ist gemäß Anspruch 10 gewährleistet, daß die Energiezufuhr zu der erfindungsgemäßen Einrichtung so klein wie nötig gehalten wird, wobei für den Start der ganzen Einrichtung und als Sicherung für den sicheren Betrieb der Einrichtung gemäß Anspruch 12 eine von einer Flammüberwachungseinrichtung gesteuerte Steuerung der elektrisch betriebenen Zündeinrichtung vorgesehen ist. Mit der Ausgestaltung gemäß Anspruch 13 erhält man eine einfache Möglichkeit der Dosierung und Verteilung der Zusatzluft zu der Brennkammer einerseits und zum Zündbrenner andererseits. Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 12 kann weiterhin der Energiebedarf gesenkt und die Menge des einzubringenden Zusatzkraftstoffes reduziert werden wegen des damit erhöhten Wirkungsgrades der Einrichtung. Zur stabilen Flambildung können ferner auch gemäß Anspruch 15 Abbrennhilfsstoffe dem Kraftstoff zugemischt werden, wobei es von Vorteil ist, daß die für den Betrieb der Einrichtung notwendige Kraftstoffmenge sehr gering ist und

...

gesondert in einem Kraftstoffvorratsbehälter gespeichert werden kann. Auf diese Weise entfällt eine Entnahmevorrichtung von Kraftstoff aus dem Hauptkraftstoffvorratsbehälter und eine Dosiervorrichtung von den katalytisch wirksamen Abbrennhilfsstoffen zu diesem Kraftstoff.

Zeichnung

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung dargestellt und im nachfolgenden näher beschrieben.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das von einer nicht weiter dargestellten Brennkraftmaschine an das Abgassammelsystem abgegebene Abgas gelangt über eine z. B. durch das deutsche Gebrauchsmuster 84 04 203 bekannte elektrostatische Rußweiche zu einer Trenneinrichtung in Form eines Fliehkraftabscheiders, an dessen einem Ausgang Abgas austritt, das weitgehendst von Ruß und Festkörperteilchen befreit ist und an dessen anderen Ausgang ein Abgasteilstrom austritt, der mit ausgeschiedenen Ruß- und Festkörperteilchen angereichert ist. Dieser Abgasteilstrom wird über ein erstes Tauchrohr 1 einer Verbrennungseinrichtung 2 zugeführt, wie sie in der Figur dargestellt ist.

Die Verbrennungseinrichtung 2 teilt sich auf in eine kreiszylindrische Brennkammer 4 und einem sich dieser koaxial anschließenden Zünder 5. Die Brennkammer 4 weist einen zylindrischen Mantel auf, der auf der einen Seite durch eine erste Stirnseite 6 und auf der anderen Seite von einer zweiten Stirnseite 7 verschlossen wird. Diese zweite Stirnseite ist zugleich Stirnseite des sich anschließenden Zünders 5, der im ausgeführten Beispiel einen kreiszylindrischen Teil 8 aufweist, der sich unmittelbar an die zweite Stirnseite 7 anschließt und ei-

nen sich danach verjüngenden, kegelstumpfförmigen Teil 9 aufweist. Dieser wird von einer Stirnwand 10 verschlossen. Der Zündbrenner 5 ist mit der Brennkammer 4 durch eine Überströmöffnung 12 verbunden, die durch einen koaxial zur Brennkammerachse 4 in die zweite Stirnseite 7 eingesetzten Rohrstützen 13 gebildet wird.

Das Tauchrohr 1 ragt von der ersten Stirnseite 6 her koaxial in das Innere der Brennkammer 4 bis in die Nähe der Überströmöffnung 12 und weist an seiner dort befindlichen Mündung eine kalibrierte Öffnung 15 auf. Weiterhin ragt von der ersten Stirnseite 6 her ein zweites Tauchrohr 17 in die Brennkammer 4. Dieses zweite Tauchrohr umgibt mit wesentlich größerem Durchmesser das erste Tauchrohr 1 konzentrisch und erstreckt sich nur über einen geringen Teil der Eintauchlänge des ersten Tauchrohres innerhalb der Brennkammer 4. Außerhalb der Brennkammer 4 durchbricht das erste Tauchrohr 1 das als Auslaßrohr dienende zweite Tauchrohr 17, das über einen Wärmetauscher 19 zu dem Teil des Abgassystems führt, das die gereinigten Abgase ableitet. Das Auslaßrohr kann aber auch direkt gegebenenfalls unter Zuschaltung gewisser schalldämmender Mittel zur Umgebungsluft führen.

Das Medium, das im Wärmetauscher 19 von dem warmen Abgas aufgewärmt werden soll, ist die in die Brennkammer und den Zündbrenner einzubringende Zusatzluft. Diese wird von einer Luftquelle 22 über eine Luftleitung 21 dem Wärmetauscher 19 zugeführt und wird von dort über eine erste Zusatzluftleitung 23 in die Brennkammer 4 eingeleitet und über eine zweite Zusatzluftleitung 24 in den Zündbrenner 5 eingeleitet. In der Luftleitung 21 ist ferner eine Luftzumeßeinrichtung 26 vorgesehen, über welche vorzugsweise mittels Förderdrucksteuerung die der Verbrennungseinrichtung zugeführte Zusatzluft dosiert wird. Die erste Zusatzluftleitung 23 enthält ferner ein

Druckventil 27, das bei Überschreitung eines eingestellten Drucks zur Brennkammer 4 hin öffnet. Die erste Zusatzluftleitung mündet dabei nahe der ersten Stirnseite 6 tangential zur zylindrischen Wand der Brennkammer 4 in diese ein. Auch die zweite Zusatzluftleitung mündet tangential zum kreiszylindrischen Teil 8 des Zündbrenners 5 nahe der zweiten Stirnseite 7 in den Zündbrenner ein. Auch in dieser Zusatzluftleitung kann gegebenenfalls ein Druckventil und/oder eine Drossel 29 vorgesehen werden. Mit diesen Mitteln läßt sich vorteilhaft die Luftverteilung zwischen erster Zusatzluftleitung 23 und zweiter Zusatzluftleitung 24 einstellen. Auch in der ersten Zusatzluftleitung 23 ist die Anordnung einer Drossel 30 zu diesem Zwecke anwendbar.

Im Zündbrenner ist weiterhin ein Glühkörper 32 vorgesehen, der entweder eine sogenannte Glühstiftkerze sein kann, wie sie für die Starthilfe von selbstzündenden Brennkraftmaschinen bekannt sind oder ein einfacher, gegenüber seinem Befestigungspunkt wärmeisolierter Glühkörper sein, der von der bei der Verbrennung im Zündbrenner entstehenden Wärme beheizt wird. Im erstgenannten Fall wird der Glühstift koaxial zur Achse des Zündbrenners durch die Stirnwand 10 in den Zündbrenner eingeführt und von einer Steuereinrichtung 34 mit elektrischen Strom versorgt. Wird statt des Glühstiftes ein ähnlich gestalteter Glühkörper verwendet, so muß in dem Zündbrenner eine zusätzliche Zündeinrichtung vorgesehen werden, die vorzugsweise in der Nähe der dritten Stirnwand 10 angeordnet ist, wo im Bereich des kegelstumpfförmigen Mantels des Zündbrennerteils 9 eine Kraftstoffleitung 35 einmündet. Diese führt von einem Kraftstoffvorratsbehälter 36 ab und enthält eine Kraftstoffzumeßeinrichtung 37, durch die die Menge der über die Kraftstoffleitung 35 in den Zündbrenner 5 eingeführten Zusatzkraftstoffs dosiert wird. Der Zusatzkraftstoff wird dabei mit Niederdruckniveau eingeführt, so daß eine Drucker-

höhungseinrichtung, wie sie z. B. bei Kraftstoffeinspritzung notwendig ist, überflüssig ist. Der Kraftstoffeintritt kann dabei über mehrere Öffnungen in der Art von Siebdurchtrittsöffnungen in den Zündbrenner eintreten. Beispielsweise kann die Eintrittsstelle mit einem Sieb 39 verkleidet werden. Aber auch andere Einrichtungen zur Erzeugung einer großen Kraftstoffabgabefläche, wie z. B. Sinterkörper sind hier verwendbar.

Mit Hilfe der Steuereinrichtung werden die Kraftstoffzumeßeinrichtung 37, die Luftzumeßeinrichtung 26 und die Zündeinrichtung 40 bzw. der Glühstift 32 gesteuert. Als Führungsparameter für die Steuerung von Luft und Kraftstoff werden der Steuereinrichtung 34 Steuerwerte zugeführt, die eine Aussage über die in der Zeiteinheit anfallenden brennbaren Festkörperteilchen geben. Solche Parameter können z. B. die Drehzahl und auch die Last sein, unter der die Brennkraftmaschine betrieben wird. Es können aber auch Signale über Abgastrübung oder ähnlicher Parameter sein. Als weiterer Steuerwert wird der Steuereinrichtung 34 noch ein Signal zugeleitet, das Aussage darüber abgibt, ob im Zündbrenner eine Flamme brennt bzw. ob am Auslaß 17 eine für den ordentlichen Betrieb der Verbrennungseinrichtung repräsentative Temperatur auftritt.

Wird die Verbrennungseinrichtung in Betrieb genommen, so wird einerseits Zusatzluft über die Zusatzluftleitungen 23 und 24 in dosierter Menge in die Verbrennungseinrichtung eingebracht und andererseits eine dieser Luft entsprechende Kraftstoffmenge über die Kraftstoffleitung 35. Die über die Zusatzluftleitung 24 einströmende Luft erzeugt eine rotierende Luftbewegung innerhalb des Zündbrenners 5, deren Winkel-Geschwindigkeit zum sich konisch verjüngenden Teil 9 hin zunimmt. In diese schnell drehende

...

0215295
20125

- 9 -

Luftmenge wird der Kraftstoff über das Sieb 39 eingebracht und schnell zu einem gleichmäßigen Verbrennungsgemisch aus Zusatzluft und Kraftstoff aufbereitet. Bei Beginn der Betriebsaufnahme ist eine Zündung dieses Gemisches erforderlich, was mit Hilfe eines Flammüberwachungssensors 41 im Zündbereich erfaßt werden kann oder mit Hilfe einer Temperatursonde 42 erfaßt werden kann, die in den Auslaß 17 stromaufwärts des Wärmetauschers 19 eingesetzt ist. Diese Sonden können gleichzeitig oder alternativ vorgesehen werden und sie können auch für die Startphase durch ein Zeitglied ersetzt werden, während dessen Standzeit die Zündeinrichtung in Betrieb genommen wird. Eine solche Zeitsteuereinrichtung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn ein elektrisch beheizter Glühstift 32 als elektrisch gesteuerte Zündeinrichtung vorgesehen ist. Diese Stifte benötigen eine gewisse Aufheizphase, bevor das Gemisch an ihnen gezündet werden kann. Nach dem Start und einer einmal erfolgten Entflammung des aufbereiteten Kraftstoff-Luft-Gemisch im Zündbrenner brennt die Flamme laufend fort und kann dann in Ergänzung zu dem Zeitglied mit Hilfe des Flammüberwachungssensors 41 weiterhin überwacht werden. Die elektrische Beheizung des Glühstiftes wird von der Steuereinrichtung 34 nach der Entflammungsphase abgeschaltet und erst dann wieder eingeschaltet, wenn die Flammüberwachungseinrichtung z. B. der Sensor 41 oder der Sensor 42 eine Unterbrechung des Verbrennungsvorgangs im Zündbrenner meldet. Der Flammüberwachungssensor 41 kann nach verschiedenen Prinzipien arbeiten. Es können z. B. optische Sensoren, Widerstandstemperatursensoren oder Ionenstromsonden verwendet werden.

Während des Betriebs wird der Glühstift 32 auch bei ausgeschalteter elektrischer Beheizung laufend durch das im Zündbrenner verbrennende Kraftstoff-Luft-Gemisch erwärmt, so daß bei einem Flammenabriß sich das Gemisch sogleich am Glühstift entzünden kann. Wird statt eines elektrisch

...

beheizten Glühstiftes jedoch eine andere elektrisch betriebene Zündeinrichtung verwendet, die z. B. als Funkenzündeinrichtung ausgeführt sein kann, mit einer Zündelektrode 40, die isoliert in die Wand des Zündbrenners eingesetzt zu einer Masseelektrode hin zündet, so ist die Verwendung eines zusätzlichen Glühkörpers von Vorteil, der ähnlich ausgeführt sein kann wie der Glühstift 32. Ein solcher Glühkörper würde dann ebenfalls coaxial zur Achse des Zündbrenners 5 von der dritten Stirnwand 10 her in den Zündbrenner ragen und dabei vorteilhafterweise gegenüber der Wand des Zündbrenners wärmeisoliert angebracht sein. Dieser Glühkörper heizt sich dann während des Betriebs ebenfalls an dem brennenden Kraftstoff-Luft-Gemisch auf und dient zur Flammenstabilisierung. Zur guten Wärmeverteilung kann dieser Glühkörper auch als Wärmerohr ausgeführt sein.

Wenn also nach Inbetriebnahme der Verbrennungseinrichtung das Kraftstoff-Luft-Gemisch innerhalb des Zündbrenners gezündet ist, brennt dieses als Flamme durch die Überströmöffnung 12 hindurch in die Brennkammer 4 hinein und bildet stromabwärts der Überströmöffnung 12 eine Entflammungszone 44. Diese umfaßt das Ende des ersten Tauchrohres 1 mit seiner kalibrierten Öffnung 15 und brennt mit den über diese Öffnung eingebrachten brennbaren Festkörperteilen zusammen in der Brennkammer 4 ab. Durch Anbringung einer kreisförmigen Prallplatte 45 am Tauchrohr 1 nahe der Öffnung 15 wird erreicht, daß die Entflammungszone 44 örtlich begrenzt wird (Flammhaltereffekt), was zu einer Anhebung der Temperatur im Flambereich führt und damit den Rußabbrand fördert und daß weiterhin unverbrannte Rußteilchen radial nach außen beschleunigt werden, so daß sie von der äußeren Luftströmung erfaßt werden und nochmals in die Entflammungszone 44 gelangen können. Auch diese wird ja über die erste Zusatzluftleitung 23 Zusatzluft eingebracht, die sich wiederum in Rotationsbewegung entlang der zylindrischen Wand der Brennkammer 4 zur zweiten Stirnseite hin

bewegt. Die Zusatzluft wird insbesondere nach Umkehr an der zweiten Stirnseite 7 der Entflammungszone 44 zugeführt, so daß ausreichend Sauerstoff zur Verbrennung der der Entflammungszone aufgeheizten Festkörperteilchen zur Verfügung steht. Die Verbrennungsprodukte der verbrannten Festkörperteilchen und die übrigen Restgase, die frei von Festkörperteilchen sind, werden danach koaxial zum Tauchrohr 1 bzw. zur Achse der Brennkammer 4 über das zweite Tauchrohr 17 abgeleitet. Dadurch, daß das erste Tauchrohr 1 mit seiner kalibrierten Öffnung 15 direkt in die Entflammungszone 44 ragt, steht immer ausreichend Wärme zur Verfügung, die verhindert, daß sich die kalibrierte Öffnung 15 eventuell mit Rußteilchen oder anderen Festkörperteilchen zusetzt. Weiterhin wird das erste Tauchrohr über eine lange Strecke von seinem Eintritt in das zweiten Tauchrohr 17 an von den Verbrennungsprodukten erwärmt, wodurch zugleich auch der zugeführte Abgasteilstrom und die darin enthaltenen Festkörperteilchen vorgewärmt werden. Diese Einrichtung erfüllt somit eine Wärmetauscheinrichtung, die im Gegenstromprinzip arbeitet.

Mit dieser Einrichtung wird in vorteilhafter Weise in dem Zündbrenner eine Pilotflamme erzeugt, die in die Brennkammer 4 hineinbrennt und für eine sichere Verbrennung der eingebrachten, brennbaren Festkörperteilchen sorgt. Mit Hilfe der Steuereinrichtung läßt sich die dafür notwendige Zusatzluftmenge exakt steuern. Es wird weiterhin mit hoher Betriebssicherheit die Pilotflamme aufrechterhalten, indem ununterbrochen Kraftstoff und Zusatzluft im gesteuerten Verhältnis zueinander in den Zündbrenner eingeführt werden. Mit Hilfe der Flammüberwachung und der elektrischen Zündeinrichtung wird ein sicherer Betrieb gewährleistet. Dabei ist die Verbrennungseinrichtung mit sehr geringer Zusatzenergie betreibbar und kann auch auf sehr unterschiedliche Mengen an in der Zeiteinheit zu verbrennenden Festkörper-

teilchen angepaßt werden. Da nur geringe Kraftstoffmengen als Zusatzenergie notwendig sind, kann für diese Einrichtung auch ein gesonderter Kraftstoffvorratsbehälter verwendet werden, wobei zur Verbesserung der Entflammungseigenschaften des Kraftstoff diesem katalytisch wirkende Abbrennhilfsstoffe zugemischt werden. Wird ein gesonderter Kraftstoffvorratsbehälter 36 verwendet, entfallen dann eine Dosiereinrichtung und ein Vorratsbehälter für solche Stoffe, die im anderen Falle dem vom Fahrzeugkraftstoffvorratsbehälter entnommenen Kraftstoff zugemischt werden müßten.

Grundsätzlich läßt sich der Zündbrenner auch als kreiszylindrische Kammer ausgestalten, wobei jedoch die in der Zeichnung gezeigte Form bezüglich der Erleichterung der Entflammung des Kraftstoff-Luft-Gemisches vorzuziehen ist.

R. 20125

5.7.1985 Bö/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Einrichtung zur Entfernung von brennbaren Festkörperteilchen, insbesondere Ruß, aus Abgasen von Brennkraftmaschinen, insbesondere mit einer Trenneinrichtung, durch die ein mit brennbaren Festkörperteilchen angereicherter Abgasteilstrom gebildet wird, ferner mit einer Verbrennungseinrichtung (2), die eine kreiszylindrische Brennkammer (4) aufweist, in die von einer ersten Stirnseite (6) ein einen mit brennbaren Festkörperteilchen beladener Strom von Abgasen der Brennkraftmaschine leitendes Tauchrohr (1) eintaucht, die ferner einen Einlaß (23, 12) für Zusatzluft und Zusatzkraftstoff sowie einen Auslaß (17) für die Verbrennungsprodukte von Zusatzluft, Zusatzkraftstoff, brennbaren Festkörperteilchen und für Abgas aufweist und ferner eine Entflammungszone (44) stromabwärts des Austritts (15) der Festkörperteile aus dem Tauchrohr (1) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß in die Brennkammer (4) wenigstens eine Zusatzluftleitung (23) tangential zum zylindrischen Mantel der Brennkammer einmündet, daß das den Abgasteilstrom mit den brennbaren Festkörperteilchen leitende erste Tauchrohr (1) frei in die Brennkammer mündet und über einen Teil seiner Länge von dem als zweites Tauchrohr (17) ausgebildeten Auslaß umgeben ist, durch die erste Stirnseite (6) abführt und daß die Zusatzluft und der Zusatzkraftstoff über eine in der zweiten Stirnseite (7) der Brennkammer vorgesehene, koaxial zum ersten Tauchrohr gelegene Überströmöffnung (12) als brennendes Gemisch eingeführt wird, das in einem sich

...

stromaufwärts an die Überströmöffnung (12) anschließenden Zündbrenner (5) gebildet wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Austritt des ersten Tauchrohres (1) als kalibrierte Öffnung (15) ausgebildet ist und in Entflammungszone (44) im Bereich an der Überströmöffnung (12) ragt.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Tauchrohr (1) nahe dem Austritt an der kalibrierten Öffnung (15) eine Prallplatte (45) aufweist.

4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zündbrenner eine rotationssymmetrische Kammer ist, an deren einen Ende (7), der Überströmöffnung (12) benachbart, eine Zusatzluftleitung (23) tangential zum Mantel der Kammer einmündet und an deren anderen Ende eine Kraftstoffleitung (35) einmündet, die von einer Kraftstoffzumeßeinrichtung (37) herführt und daß im Bereich der Mündung der Kraftstoffleitung (35) in den Zündbrenner eine Zündeinrichtung (32, 40) vorgesehen ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündeinrichtung eine elektrisch betriebene Zündeinrichtung ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein von Verbrennungsprodukten beheizter Glühkörper (32) innerhalb des Zündbrenners vorgesehen ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Glühkörper und die elektrisch betriebene Zündeinrichtung durch einen elektrisch beheizbaren Glühstift (32) gebildet werden.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Zündbrenner (5) aus einem zylindrischen Teil (8) und einem sich zur Einmündung der Kraftstoffleitung (35) hin verjüngenden kegelstumpfförmigen Teil (9) gebildet wird.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Brennkammer (4) einmündende Zusatzluftleitung (24) und die in den Zündbrenner (5) einmündende Zusatzluftleitung (23) über eine Luftzumeßeinrichtung (26) mit einer Zusatzluftquelle (22) verbunden sind.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzumeßeinrichtung (26) und die Kraftstoffzumeßeinrichtung (37) von einem Steuergerät (34) in Abhängigkeit von wenigstens einem Betriebsparameter der Brennkraftmaschine gesteuert werden, der für den Gehalt an brennbaren Festkörperteilchen im Abgas repräsentativ ist.
11. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch betriebene Zündeinrichtung über die ^dStanzzeit eines von einem Betriebsaufnahmesignal gestarteten Zeitglied betrieben wird.
12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (34) mit einer Flammüberwachungseinrichtung versehen ist, die mit wenigstens einem Flammüberwachungssensor (41, 42) verbunden ist, durch dessen Signal die elektrisch betriebene Zündeinrichtung gesteuert wird.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens der in die Brenn-

02:15205

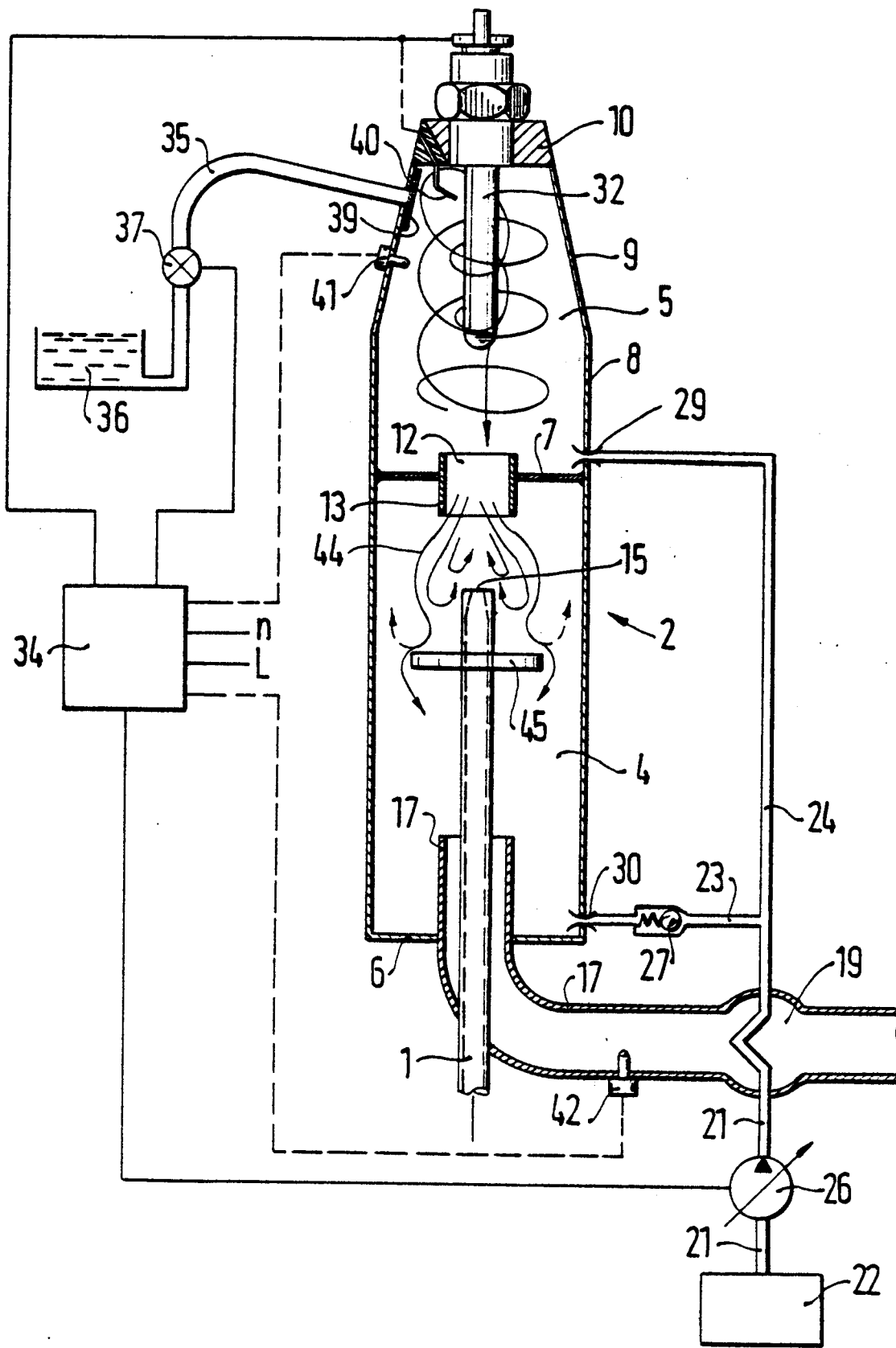
20125

- 4 -

kammer (4) einmündenden Zusatzluftleitung (23) ein Druckventil (27) angeordnet ist.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftleitung (21) von der die Zusatzluftleitungen (23, 24) abzweigen, über einen im Auslaß (17) angeordneten Wärmetauscher (19) geführt wird.

15. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zusatzkraftstoff katalytisch wirksame Abbrennhilfsstoffe beigemischt sind.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US-A-4 318 887 (LEISTRITZ) * Zusammenfassung; Spalte 3, Zeilen 52-68; Spalte 4, Zeilen 1-64; Spalte 5, Zeilen 5-8; Figur 1 *	1-5	F 01 N 3/02 F 01 N 3/10
A	FR-A- 458 506 (MOUSSEAU) * Seite 2, Zeilen 44-65; Figur 5 *	1,8	
A	DE-A-3 219 948 (BMW) * Zusammenfassung; Seite 7; Seite 8, Figuren 1,2 *	1	
A	DE-A-2 357 804 (WERNER & PFLEIDERER) * Figur 1 *	1	
A	US-A-1 848 990 (GENERAL MOTORS RESEARCH)		F 01 N
A	FR-A-2 078 864 (TOYOTA JIDOSHA KOGYO K.K.)		
A	FR-A-2 443 023 (BAYER)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-10-1986	Prüfer ERNST J.L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	