

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 713 081 A2**

(51) Int. Cl.: **B65F 7/00** (2006.01)
F02M 35/10 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01436/16

(71) Anmelder:
Hochschule Rapperswil Institut für Umwelt -und
Verfahrenstechnik Prof. Dr. Rainer Bunge,
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil (CH)

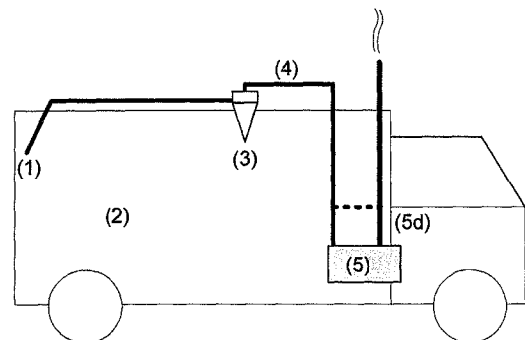
(22) Anmeldedatum: 26.10.2016

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.04.2018

(72) Erfinder:
Rainer Bunge, 8849 Alpthal (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Emissionsminderung von Abfallsammelfahrzeugen.**

(57) Verfahren und Vorrichtung zur Emissionsminderung bei Abfallsammelfahrzeugen, welche mit einer Verbrennungskraftmaschine (5) ausgerüstet sind. Hierbei wird mittels Absaugvorrichtung (1) Luft aus dem Laderaum oder der Ladewanne (2) des Abfallsammelfahrzeuges abgesaugt und zunächst grob vorge reinigt (3). Dieser grob vorgereinigte Luftstrom wird durch die Rohrleitung (4) in die Verbrennungskraftmaschine (5) oder in das Abgasrohr (5d) geführt. Hierdurch werden schädliche und lästige organische Schadstoffe in der Luft, wie z.B. Viren und geruchs bildende Gase, abgetötet respektive zerstört.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung fällt in das Gebiet der Luftreinhaltung. Sie betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung nach den Oberbegriffen der entsprechenden unabhängigen Patentansprüche. Verfahren und Vorrichtung dienen zur Emissionsminderung von Abfallsammelfahrzeugen.

[0002] Abfallsammelfahrzeuge emittieren bei der Beladung mit Abfall, respektive während des Verdichtungsvorganges, Partikel und Gase. Die Partikel können Staub oder pathogene Keime sein; die Gase sind häufig die Quelle lästiger Gerüche. Eine Schädigung, oder zumindest eine Belästigung des Ladepersonals oder von Passanten, kann daher nicht ausgeschlossen werden.

[0003] Stand der Technik zur Minderung dieses Problems ist die Absaugung von Luft aus dem Laderaum respektive der Ladewanne der Abfallsammelfahrzeuge. Diese Luft wird über mechanische Abscheider oder Filter (z.B. Zyklonabscheider, Koandaabscheider, oder Vliessfilter) grob gereinigt. Problematisch ist hierbei, dass durch diese mechanischen Abscheider und Filter nur grobe Partikel abgetrennt werden. Feinste Aerosole, z.B. Viren, werden nur unzureichend abgeschieden und geruchsbildende Gase gar nicht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die es erlauben, auf einfache Weise schädliche oder lästige Aerosole und allenfalls sogar geruchsbildende Gase aus dem Laderaum von Abfallsammelfahrzeugen zu zerstören. Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren und die Vorrichtung, wie in den Patentansprüchen definiert.

[0005] Nach dem erfindungsgemässen Verfahren wird die aus dem Laderaum eines Abfallsammelfahrzeuges abgesaugte Luft zunächst grob mechanisch vorgereinigt, z.B. mit Sedimentationsabscheidern wie Absetzkästen oder Zyklonabscheider, oder mittels Filtern wie Vliessfilter und dergleichen. Anschliessend werden die in der grob vorgereinigten Luft noch enthaltenen Schadstoffe, wie Feinstpartikel (z.B. Viren) und geruchsbildende Gase, mittels einer Verbrennungskraftmaschine zerstört.

[0006] In der Regel handelt es sich bei der Verbrennungskraftmaschine um den Antrieb des Abfallsammelfahrzeuges oder um einen an Bord des Abfallsammelfahrzeuges befindlichen mit Treibstoff betriebenen elektrischen Generator (beispielsweise bei Hybridfahrzeugen).

[0007] Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist folgende Elemente auf (Fig. 1):

- eine Absaugvorrichtung (1) für Luft aus dem Laderaum respektive der Ladewanne eines Abfallsammelfahrzeuges (2), welches mit einer Verbrennungskraftmaschine (5) ausgerüstet ist,
- und eine Vorrichtung (3) zur Abscheidung von groben Partikeln aus einem Luftstrom,
- und ein Mittel (4) zur Förderung von Gas aus der Vorrichtung zur Abscheidung von groben Partikeln (3)
 - o entweder in die Verbrennungskraftmaschine (5),
 - o oder in das Abgasrohr der Verbrennungskraftmaschine (5d).

[0008] Das erfindungsgemässe Verfahren zeichnet sich durch folgende Vorteile aus. Da die meisten Abfallsammelfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren ausgestattet sind, steht eine zur Zerstörung organischer Aerosole und Gase geeignete Verbrennungskraftmaschine grundsätzlich zur Verfügung. Die insbesondere während der emissionsintensiven Lade- oder Kompressionsintervalle gegenüber dem Leerlauf erforderliche zusätzliche Energie wird in der Regel durch eine Drehzahlerhöhung der Verbrennungskraftmaschine bereitgestellt, was eine Erhöhung der Luftzufuhr zur Verbrennungskraftmaschine erforderlich macht. Die während dieser Vorgänge der Verbrennungskraftmaschine (5) zuzuführende Luftmenge entspricht etwa der Luftmenge, die zur effektiven Emissionsminderung typischerweise aus dem Laderaum (2) des Abfallsammelfahrzeuges abzuziehen wäre. Gegebenenfalls wird nur ein Teilstrom der abgesaugten Luft während des Absaugvorganges direkt durch die Verbrennungskraftmaschine geführt. Der Überschussluftstrom wird beispielsweise in das Abgasrohr (5d) der Verbrennungskraftmaschine (5) geleitet, dort mit dem Abgas vermischt und dadurch auf eine Temperatur erhitzt, bei der schädliche Organismen abgetötet werden. Bevorzugt wird zu diesem Zweck das Abgas oxidationskatalytisch behandelt.

[0009] Insbesondere bei Hybridfahrzeugen ergibt sich allerdings folgendes Problem. In der Regel werden die Hybridfahrzeuge während der Lade- und Kompressionsvorgänge elektrisch betrieben, also bei still stehender oder leer laufender Verbrennungskraftmaschine, also bei gar keinem oder nur geringem Luftbedarf der Verbrennungskraftmaschine. In diesem Fall wird der vorgereinigte Luftstrom mit Vorteil, anstatt durch die Verbrennungskraftmaschine, durch das Abgasrohr in einen Partikelfilter geführt. Dort werden die im Luftstrom vorhandenen feinsten Partikel zurückgehalten. Wenn die Verbrennungskraftmaschine zu einem späteren Zeitpunkt wieder hochgefahren wird, dient das Abgas der Verbrennungskraftmaschine dazu um die im Partikelfilter angesammelten organischen Partikel zu zerstören, z.B. durch NO₂ welches zu diesem Zweck katalytisch im Abgasstrom produziert wird.

[0010] Fig. 1 zeigt eine erste beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung an einem dieselbetriebenen Abfallsammelfahrzeug. Hier wird die durch eine Absaugeinrichtung (1) aus dem Laderaum des Abfallsammelfahrzeuges (2) abgesaugte Luft über einen Zyklonabscheider (3) vorgereinigt und durch eine Rohrleitung (4) in die Verbrennungskraftmaschine (5) geleitet.

[0011] In Fig. 2b ist eine zweite beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung skizziert. Hier wird der vorgereinigte Luftstrom nicht, wie in Fig. 2a dargestellt, in die Verbrennungskraftmaschine geführt, sondern mittels Dreiwegehahn (6) in das Abgasrohr (5d) der Verbrennungskraftmaschine (5). Durch Vermischung mit dem heissen Abgas werden schädliche Organismen abgetötet. Unterstützend kann ein Oxidationskatalysator (5b) im Abgasstrom in Strömungsrichtung vor oder hinter der Einleitstelle des grob vorgereinigten Luftstroms in das Abgas installiert sein, der im grob vorgereinigten Luftstrom noch enthaltene organische Schadstoffe zerstört.

[0012] Eine dritte Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 2c skizziert. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass die Verbrennungskraftmaschine mit einem Partikelfilter (5c) ausgerüstet ist, in diesem Fall mit einem Russpartikelfilter, dem zwecks Regeneration ein Oxidationskatalysator (5b) vorgeschaltet ist. In dieser Ausführungsform wird der grob vorgereinigte Luftstrom über das Fördermittel (4) durch den Luftfilter (5a) der Verbrennungskraftmaschine geleitet, und dann mittels des Dreiwegehahns (6) über den Oxidationskatalysator (5b) in den Russpartikelfilter (5c) geführt. Dieser Modus käme vorzugsweise zur Anwendung bei still stehender Verbrennungskraftmaschine, wie oben für Hybridfahrzeuge ausgeführt. Feinste Partikel, die weder in der Abscheidevorrichtung für grobe Partikel (3) noch im Luftfilter (5a) zurückgehalten wurden, sammeln sich in diesem Modus im Russpartikelfilter (5c) an. Wenn zu einem späteren Zeitpunkt die Verbrennungskraftmaschine gestartet wird, springt der NO₂ produzierende Oxidationskatalysator (5b) an und zerstört die im Russfilter (5c) akkumulierten Schadstoffe. Anstatt eines NO₂ produzierenden Oxidationskatalysators können auch andere Methoden zur thermischen oder thermochemischen Oxidation von Abgas oder von organischem Material, welches mit dem Abgas in Kontakt gebracht wird, eingesetzt werden.

[0013] Kennzeichnend für die Erfindung ist, dass die Verbrennungskraftmaschine (5) dazu benutzt wird um die im grob vorgereinigten Luftstrom enthaltenen organischen Schadstoffe:

- entweder direkt zu oxidieren (Verbrennung mit O₂ in der Verbrennungskraftmaschine),
- oder indirekt zu oxidieren (Verbrennung z.B. mit katalytisch erzeugtem NO₂ in dem abgasseitig angeschlossenen Partikelfilter),
- oder um schädliche Organismen durch den heissen Abgasstrom der Verbrennungskraftmaschine abzutöten.

[0014] Der Partikelfilter ist bei Dieselfahrzeugen mit Vorteil ein Abgas-Russfilter. Naheliegende weitere Ausführungsformen der Erfindung beinhalten die Behandlung von Teilströmen der abgesaugten respektive der grob vorgereinigten Luft.

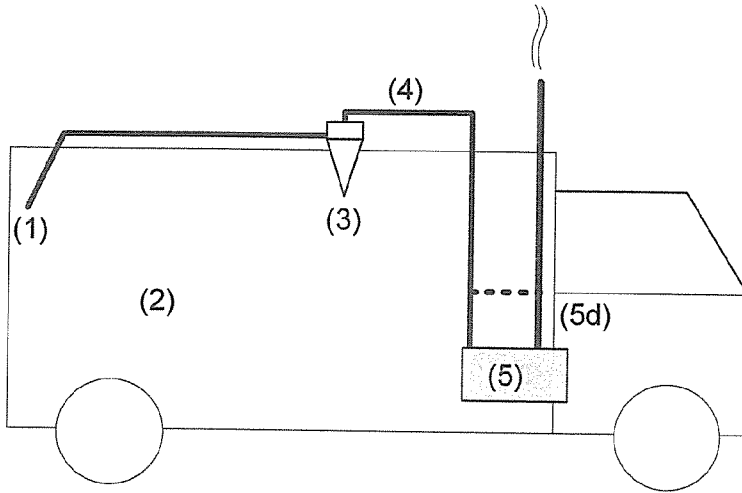
Patentansprüche

1. Verfahren zur Emissionsminderung bei Abfallsammelfahrzeugen welche mit einer Verbrennungskraftmaschine (5) ausgerüstet sind, wobei Luft aus dem Laderaum respektive der Ladewanne (2) mittels einer Vorrichtung zur Entfernung von groben Partikeln (3) grob vorgereinigt wird, gekennzeichnet dadurch, dass in der grob vorgereinigten Luft noch enthaltene Schadstoffe mithilfe der Verbrennungskraftmaschine (5) zerstört respektive abgetötet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die in der grob vorgereinigten Luft noch enthaltenen Schadstoffe direkt in der Verbrennungskraftmaschine (5) zerstört werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die in der grob vorgereinigten Luft noch enthaltenen Schadstoffe durch Vermischung oder Kontakt mit heissem Abgas zerstört oder abgetötet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die in der grob vorgereinigten Luft noch enthaltenen Schadstoffe in einem Partikelfilter (5c) abgeschieden werden, und mittels dem heissen Abgas der Verbrennungskraftmaschine (5) zerstört respektive abgetötet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, gekennzeichnet dadurch, dass das Abgas oxidationskatalytisch behandelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass der Partikelfilter (5c) als Russpartikelfilter für die Verbrennungskraftmaschine (5) genutzt wird.
7. Vorrichtung zur Emissionsminderung bei Abfallsammelfahrzeugen, die mit einer Verbrennungskraftmaschine (5) ausgerüstet sind, welche Vorrichtung über eine Absaugvorrichtung (1) für Luft aus dem Laderaum respektive der Ladewanne (2) und eine damit verbundene Vorrichtung (3) zur Abscheidung von groben Partikeln aus dem abgesaugten Luftstrom verfügt, gekennzeichnet dadurch, dass eine Rohrleitung (4) an der Vorrichtung zur Abscheidung von groben Partikeln (3) installiert ist, welche diese entweder ansaugseitig mit der Verbrennungskraftmaschine (5), und/oder abgasseitig mit dem Abgasrohr (5d), verbindet.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass im Abgasrohr (5d) ein Oxidationskatalysator (5b) und/oder einen Partikelfilter (5c) eingebaut ist.

CH 713 081 A2

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, gekennzeichnet dadurch, dass die Verbrennungskraftmaschine zur Aufladung eines Speichermediums für elektrische Energie verwendet wird, insbesondere in Abfallsammelfahrzeugen mit Hybridantrieb.

Fig. 1



5

Fig. 2a

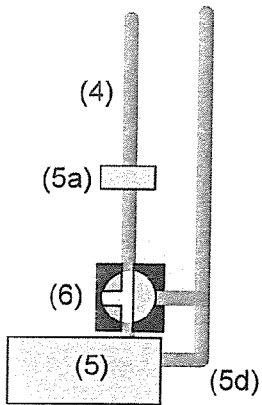


Fig. 2b

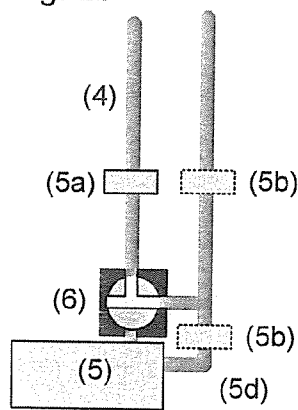


Fig. 2c

