

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50684/2017
(22) Anmeldetag: 17.08.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2022

(51) Int. Cl.: **F01N 3/20** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102015015794 A1
EP 1275839 A2
US 2017120756 A1
US 2010115927 A1

(73) Patentinhaber:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

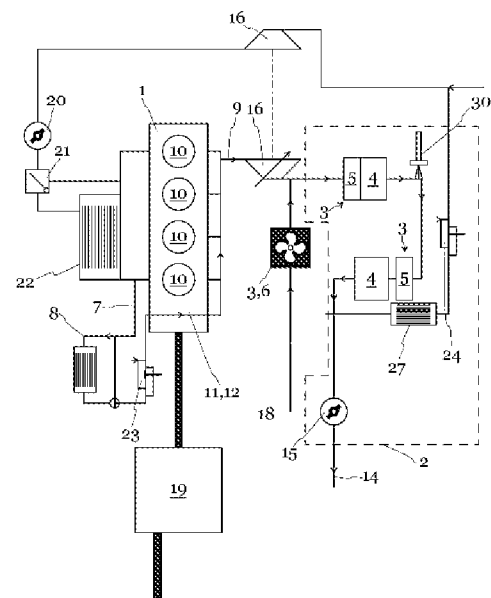
(72) Erfinder:
Bürgler Ludwig Dipl.Ing.
8151 Hitzendorf (AT)
Hadl Klaus Dr.
8010 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Kopetz Heinrich Dipl.-Ing.
8020 Graz (AT)

(54) Anordnung einer Verbrennungskraftmaschine mit Abgasnachbehandlungsanlage und Vorheizvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung einer Verbrennungskraftmaschine (1) mit einer Abgasnachbehandlungsanlage (2) und einer Vorheizvorrichtung (3), wobei die Vorheizvorrichtung (3) zur Vorheizung einer Komponente (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2) bei unbefeueter Verbrennungskraftmaschine (1) eingerichtet ist, wobei die Vorheizvorrichtung (3) ein Heizelement (5) und eine Fördervorrichtung (6) umfasst, wobei die Verbrennungskraftmaschine (1) und die Abgasnachbehandlungsanlage (2) eine Gaskanalanordnung (7) umfasst, wobei die Gaskanalanordnung (7) einen ansaugseitigen Gaskanal (8) umfasst, wobei die Gaskanalanordnung (7) einen abgasseitigen Gaskanal (9) umfasst, wobei die Vorheizvorrichtung (3) abgasseitig angeordnet ist, wobei der durch die Vorheizvorrichtung (3) erzeugte, beheizte Gasstrom in und durch die Abgasnachbehandlungsanlage (2) geführt ist, wobei eine Rezirkulationsleitung (13) vorgesehen ist, wobei die Rezirkulationsleitung (13) entlang des Gasstroms abgasseitig nach der zu beheizenden Komponente (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2) abzweigt und wobei die Rezirkulationsleitung (13) entlang des Gasstroms vor der zu beheizenden Komponente (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2) in die Gaskanalanordnung (7) mündet.

Fig.5



Beschreibung

ANORDNUNG EINER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE MIT ABGASNACHBEHANDLUNGSANLAGE UND VORHEIZVORRICHTUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Es ist ein bekanntes Problem bei Abgasnachbehandlungsanlagen von Verbrennungskraftmaschinen, dass die Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlagen erst ab einer gewissen Betriebstemperatur ihre volle Wirksamkeit entfalten können. Bei modernen, nahezu schadstofffrei arbeitenden Verbrennungskraftmaschinen tritt aus diesem Grund ein Großteil der emittierten Schadstoffe dann auf, wenn die Abgasnachbehandlungsanlage nicht auf Betriebstemperatur ist. Aus diesem Grund besteht eine Nachfrage nach Anordnungen, bei denen die Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage vorgeheizt werden können.

[0003] Insbesondere bei Hybridantrieben, bei denen der Antrieb des Fahrzeugs zeitweise ausschließlich durch den Elektromotor erfolgt, kühlen sowohl der Verbrennungsmotor als auch dessen Abgasnachbehandlungsanlage zeitweise aus, wodurch erhöhte Emissionen ausgestoßen werden.

[0004] Zur Lösung dieses Problems wurde bisher versucht, die Grundkörper der Katalysatoren der Fahrzeuge von außen elektrisch zu beheizen. Jedoch ist es vorrangig notwendig, die mit dem Abgas in Berührung kommende Oberfläche des Katalysators auf Betriebstemperatur zu bringen. Durch die indirekte Beheizung über den Grundkörper des Katalysators ist die Beheizung herkömmlicher Vorrichtungen ineffizient und träge.

[0005] Bei Hybridfahrzeugen besteht ferner das Problem, dass nicht nur die Abgasnachbehandlungsanlage sondern auch der Verbrennungsmotor selbst auskühlt. Aus diesem Grund ist es bei Hybridfahrzeugen bekannt, elektrische Heizungen vorzusehen, die zur Vorheizung der Ansaugluft dienen. Zur Aufheizung der Brennräume wird diese vorgewärmte Ansaugluft durch Schleppen des Verbrennungsmotors in die Brennräume des Verbrennungsmotors gepumpt, womit diese aufgewärmt werden. Gegebenenfalls wird diese Luft auch weiter durch die Abgasnachbehandlungsanlage gepumpt. Jedoch weist der Motorblock eine verhältnismäßig hohe Wärmekapazität auf, womit ein Großteil der Wärmeenergie von dem Motorblock bzw. den Brennraumwänden absorbiert wird. Eine effiziente Erwärmung der Abgasnachbehandlungsanlage ist mit dieser Methode nicht möglich.

[0006] Verbrennungskraftmaschine mit einer Abgasnachbehandlungsanlage umfassend eine Vorheizvorrichtung zur Vorheizung mindestens einer Komponente der Abgasnachbehandlungsanlage sind beispielsweise aus der DE 102015015794 A1, der EP 1275839 A2 der US 2017120756 A1 und der US 2010115927 A1 bekannt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Anordnung zu schaffen, die eine effiziente Vorheizung mindestens einer Komponente einer Abgasnachbehandlungsanlage, insbesondere bei befeuerter und/oder unbefuerter Verbrennungskraftmaschine, ermöglicht.

[0008] Die Aufgabe wird insbesondere durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs gelöst.

[0009] Die Erfindung betrifft insbesondere eine Anordnung einer Verbrennungskraftmaschine mit einer Abgasnachbehandlungsanlage und einer Vorheizvorrichtung, wobei die Vorheizvorrichtung zur Vorheizung mindestens einer Komponente der Abgasnachbehandlungsanlage, insbesondere bei befeuerter und/oder unbefuerter Verbrennungskraftmaschine, eingerichtet ist, wobei die Vorheizvorrichtung ein Heizelement und eine Fördervorrichtung zur Erzeugung eines die Abgasnachbehandlungsanlage durchströmenden, beheizten Gasstroms umfasst.

[0010] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung eine Fördervorrichtung der Verbrennungskraftmaschine ist, die auch im Regelbetrieb der Verbrennungskraftmaschine aktiv

ist, oder dass die Fördervorrichtung eine separate Fördervorrichtung ist, die unabhängig vom Regelbetrieb der Verbrennungskraftmaschine betrieben werden kann oder die im Regelbetrieb der Verbrennungskraftmaschine deaktiviert ist.

[0011] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung ein Turbolader der Verbrennungskraftmaschine, ein Gebläse der Verbrennungskraftmaschine, ein Kompressor der Verbrennungskraftmaschine oder ein über einen separaten Antrieb angetriebener Turbolader der Verbrennungskraftmaschine bzw. ein E-Booster der Verbrennungskraftmaschine ist, oder dass die Fördervorrichtung ein separater Verdichter, ein separates Gebläse, oder ein separater Kompressor ist.

[0012] Erfindungsgemäß ist weiter vorgesehen, dass die Verbrennungskraftmaschine und die Abgasnachbehandlungsanlage eine Gaskanalanordnung zum Transport der Verbrennungsgase umfasst, wobei die Gaskanalanordnung mindestens einen ansaugseitigen Gaskanal wie insbesondere einen oder mehrere Luftansaugkanäle umfasst, wobei die Gaskanalanordnung mindestens einen abgasseitigen Gaskanal wie insbesondere einen oder mehrere Abgaskanäle umfasst, wobei die Vorheizvorrichtung oder zumindest das Heizelement der Vorheizvorrichtung entlang der Gaskanalanordnung nach der Verbrennungskraftmaschine, also abgasseitig angeordnet ist, und dass der durch die Vorheizvorrichtung erzeugte, beheizte Gasstrom in und durch die Abgasnachbehandlungsanlage geführt ist.

[0013] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Gaskanalanordnung insbesondere abhängig von der Kolben- oder Ventilstellung, durch den Brennraum oder durch die Brennräume der Verbrennungskraftmaschine geführt ist und/oder wobei die Gaskanalanordnung mindestens einen Rückführkanal wie insbesondere einen Abgasrückführkanal bzw. einen Hochdruckabgasrückführkanal umfasst.

[0014] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine Rezirkulationsleitung zur Rezirkulation des durch die Vorheizvorrichtung erzeugten, beheizten Gasstroms vorgesehen ist, dass die Rezirkulationsleitung entlang des Gasstroms abgasseitig nach der mindestens einen zu beheizenden Komponente der Abgasnachbehandlungsanlage abzweigt, und dass die Rezirkulationsleitung entlang des Gasstroms vor der mindestens einen zu beheizenden Komponente der Abgasnachbehandlungsanlage in die Gaskanalanordnung mündet.

[0015] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine Kühlleitung zur Kühlung, zur Temperaturregelung oder zur Temperatursteuerung der Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage vorgesehen ist.

[0016] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Kühlleitung zur Zuführung von kühlendem Gas in den abgasseitigen Gaskanal mündet.

[0017] Gegebenenfalls betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungskraftmaschine mit einer Abgasnachbehandlungsanlage und einer Vorheizvorrichtung, wobei ein durch mindestens ein Heizelement der Vorheizvorrichtung beheizter Gasstrom unter Verwendung einer Fördervorrichtung durch die Abgasnachbehandlungsanlage gefördert wird, wobei der Gasstrom durch eine Gaskanalanordnung gefördert wird, wobei die Gaskanalanordnung zum Transport der Verbrennungsgase durch die Verbrennungskraftmaschine und durch die Abgasnachbehandlungsanlage eingerichtet ist.

[0018] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Gasstrom im Verlauf der Gaskanalanordnung nach der Verbrennungskraftmaschine, also abgasseitig, von der Vorheizvorrichtung, insbesondere von dem Heizelement der Vorheizvorrichtung beheizt wird.

[0019] Erfindungsgemäß ist weiter vorgesehen, dass der beheizte Gasstrom durch eine Rezirkulationsleitung gefördert wird, dass der Gasstrom nach der mindestens einen zu beheizenden Komponente der Abgasnachbehandlungsanlage abgasseitig aus der Gaskanalanordnung in die Rezirkulationsleitung gefördert wird, und dass der Gasstrom entlang der Gaskanalanordnung vor der mindestens einen zu beheizenden Komponente der Abgasnachbehandlungsanlage aus der Rezirkulationsleitung in die Gaskanalanordnung gefördert wird.

[0020] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Gasstrom zur Kühlung, zur Temperaturregelung oder zur Temperatursteuerung der Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage in einer Kühlleitung gekühlt wird.

[0021] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Anordnung, insbesondere die Vorheizvorrichtung, zumindest eine Fördervorrichtung und ein Heizelement umfasst. Bevorzugt ist vorgesehen, dass mehrere Heizelemente vorgesehen sind.

[0022] In allen Ausführungsformen ist bevorzugt vorgesehen, dass die Beheizung der Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage indirekt erfolgt. Dies bedeutet insbesondere, dass nicht die Komponente bzw. deren Bauteile direkt beheizt werden, sondern dass ein heißer Gasstrom erzeugt wird, der durch diese Komponenten hindurchgeleitet wird. Insbesondere wird in allen Ausführungsformen der vorgeheizte Gasstrom durch jene Abschnitte der Gaskanalanordnung gefördert, durch die auch im Regelbetrieb das Abgas der Verbrennungskraftmaschine durchgeleitet wird. Dadurch kommt der vorgeheizte Gasstrom mit jenen Elementen und/oder Oberflächen der Abgasnachbehandlungsanlage in Kontakt, die katalytisch aktiv wirken bzw. die zur Verbesserung der Effizienz der Abgasnachbehandlungsanlage vorgeheizt werden müssen. Dadurch wird die Vorheizdauer signifikant verringert.

[0023] Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass die Beheizung der Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage direkt erfolgt.

[0024] Eine weitere Verringerung der Vorheizdauer kann dadurch erzielt werden, dass nur jene Komponenten der Anordnung mit dem beheizten Gasstrom in Kontakt kommen, die durchströmt werden müssen, um die vorzuheizenden Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage zu erreichen. Beispielsweise ist es notwendig, den beheizten Gasstrom durch den abgasseitigen Gaskanal zu leiten, um die Abgasnachbehandlungsanlage durchströmen zu können. Jedoch ist es nicht zwingend notwendig, Komponenten, wie beispielsweise einen Ladeluftkühler, eine Turbine eines Turboladers oder die im Motorblock vorgesehenen Brennräume zu durchströmen. Gegebenenfalls ist daher mindestens eine Bypassleitung vorgesehen, durch die nicht zu beheizende Komponenten der Anordnung überbrückt werden können, sodass der beheizte Gasstrom an diesen Komponenten vorbeigeleitet wird.

[0025] Gegebenenfalls ist ein Oxidationskatalysator vorgesehen, wobei die Vorheizvorrichtung dazu geeignet und/oder eingerichtet ist, diesen Oxidationskatalysator auf eine Temperatur von mindestens 100°C vorzuheizen.

[0026] Gegebenenfalls ist ein NO_x-Speicherkatalysator oder ein passiver NO_x-Adsorber vorgesehen, wobei die Vorheizvorrichtung dazu geeignet und/oder eingerichtet ist, diesen NO_x-Speicherkatalysator oder den passiven NO_x-Adsorber auf eine Temperatur von mindestens 100°C vorzuheizen.

[0027] Gegebenenfalls sind ein SCR-System und/oder eine DPF/SCR-Kombination vorgesehen, wobei die Vorheizvorrichtung dazu geeignet und/oder eingerichtet ist, diese Komponente auf mindestens 80°C vorzuheizen.

[0028] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung entlang der Gaskanalanordnung vor der Verbrennungskraftmaschine, also entlang des ansaugseitigen Gaskanals, angeordnet ist, und dass auch ein Heizelement vor der Verbrennungskraftmaschine, also am ansaugseitigen Abschnitt der Gaskanalanordnung, angeordnet ist. In diesem Fall ist es vorteilhaft, zur Steigerung der Effizienz der Vorheizung der Abgasnachbehandlungsanlage, den beheizten Gasstrom über eine Bypassleitung an der Verbrennungskraftmaschine und insbesondere an den Brennräumen vorbei in die Abgasnachbehandlungsanlage zu fördern.

[0029] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung entlang des ansaugseitigen Gaskanals angeordnet ist, das Heizelement jedoch entlang des abgasseitigen Gaskanals angeordnet ist. In diesem Fall kann eine Bypassleitung zur Umgehung der Brennräume entfallen, da die Beheizung ohnehin erst nach diesen Brennräumen erfolgt. Jedoch kann gegebenenfalls eine Bypassleitung zur Umgehung einer Komponente eines Verdichters, wie insbesondere eines Ab-

gasturboladers, vorgesehen sein.

[0030] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine Rezirkulationsleitung vorgesehen ist, durch die der bereits durch die Abgasnachbehandlungsanlage durchgeführte beheizte Gasstrom wieder in einen Bereich der Gaskanalanordnung geleitet wird, der den zu beheizenden Komponenten oder der zu beheizenden Komponente der Abgasnachbehandlungsanlage vorgelagert ist. Dadurch geht der beheizte Gasstrom nicht durch den Auspuff verloren, sondern kann rezirkuliert und gegebenenfalls erneut aufgewärmt werden. Dadurch kann die Effizienz der Vorheizung weiter verbessert werden. Gegebenenfalls mündet die Rezirkulationsleitung in den ansaugseitigen Gaskanal. In diesem Fall ist es vorteilhaft, die Brennräume und gegebenenfalls weitere Komponenten durch eine Bypassleitung zu überbrücken, sodass der rezirkulierte beheizte Gasstrom seine Wärme gezielt an die zu beheizenden Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage abgegeben werden kann und nicht an Komponenten wie beispielsweise den Motorblock oder eine Turbine eines Verdichters, die nicht vorrangig vorgeheizt werden müssen.

[0031] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine Kühlleitung vorgesehen ist, die in einen beliebigen Abschnitt der Gaskanalanordnung mündet, um eine Kühlung bzw. eine Temperaturregelung oder -steuerung der Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage bewirken zu können.

[0032] In allen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass eine Kühlleitung zur Zuführung von kühlendem Gas in den abgasseitigen Gaskanal mündet. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine Kühlleitung über eine Fördervorrichtung ein Gas in den abgasseitigen Gaskanal einbringt, wobei die Temperatur dieses Gases kleiner ist als die Temperatur des im abgasseitigen Gaskanal befindlichen Gases.

[0033] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass den aufzuheizenden Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage zumindest ein Heizelement vorgelagert ist, durch das der von der Fördervorrichtung erzeugte Gasstrom beheizt ist oder wird. Gegebenenfalls ist vor jeder zu beheizenden Komponente der Abgasnachbehandlungsanlage ein Heizelement angeordnet. Das oder jedes Heizelement kann beispielsweise ein elektrisches Heizelement zur Beheizung des geförderten Gasstroms sein.

[0034] In allen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass der beheizte Gasstrom ein beheizter Luftstrom ist oder einen Luftstrom enthält, wobei zur Bildung des beheizten Luftstroms Umgebungsluft angesaugt wird, über eine Fördervorrichtung durch die Gaskanalanordnung gefördert und dabei über mindestens ein, bevorzugt mehrere, Heizelemente aufgeheizt wird.

[0035] Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass der beheizte Gasstrom ein beheizter Abgasstrom ist oder einen Abgasstrom enthält, wobei zur Bildung des beheizten Abgasstroms beispielsweise das in der Verbrennungskraftmaschine und/oder das in der Abgasnachbehandlungsanlage befindliche Abgas über eine Fördervorrichtung durch die Gaskanalanordnung gefördert und dabei über mindestens ein, bevorzugt mehrere, Heizelemente aufgeheizt wird.

[0036] In allen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass die Anordnung zusätzlich zu einer Verbrennungskraftmaschine auch einen elektrischen Antrieb umfasst, sodass ein Hybridantrieb gebildet ist.

[0037] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung ein Verdichter der Verbrennungskraftmaschine, ein Gebläse der Verbrennungskraftmaschine, ein Kompressor der Verbrennungskraftmaschine oder ein über einen separaten Antrieb angetriebener Turbolader der Verbrennungskraftmaschine bzw. ein E-Booster der Verbrennungskraftmaschine ist.

[0038] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung ein separater Verdichter, ein separates Gebläse, oder ein separater Kompressor ist.

[0039] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Fördervorrichtung ein Gebläse des die Anordnung enthaltenden Fahrzeugs wie beispielsweise das Heizungsgebläse des Fahrzeugs ist.

[0040] In allen Ausführungsformen ist bevorzugt vorgesehen, dass die Vorheizvorrichtung eine separate, vorzugsweise von der Verbrennungskraftmaschine unabhängige, Vorheizvorrichtung ist und insbesondere, dass die Verbrennungskraftmaschine kein Teil der Vorheizvorrichtung ist.

[0041] In weiterer Folge werden die Erfindung und deren Funktionsweise anhand von Verfahrensschritten weiter beschrieben. Wurde die Anordnung, insbesondere die Verbrennungskraftmaschine und die Abgasnachbehandlungsanlage, über einen gewissen Zeitraum derart betrieben, dass die Abgasnachbehandlungsanlage eine Temperatur aufweist, in der sie nicht optimal arbeiten kann, so kann dies beispielsweise über einen Temperatursensor erkannt werden. Ergibt sich nun aufgrund unterschiedlicher Parameter, dass die Verbrennungskraftmaschine in Kürze wieder in ihren befeuerten Betrieb übergeht, oder dass in Kürze die Abgasnachbehandlungsanlage ihre Wirksamkeit entfalten soll, so wird die Vorheizvorrichtung aktiviert. Gegebenenfalls bzw. alternativ kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Vorheizvorrichtung immer dann in Betrieb ist, wenn die Temperatur der Abgasnachbehandlungsanlage unter einem gewissen Schwellwert liegt.

[0042] Ist die Vorheizvorrichtung aktiviert, so wird jedenfalls ein Heizelement aktiviert, welches das durch die Gaskanalanordnung beförderte Gas beheizt. Dieses beheizte Gas wird in weiterer Folge durch die Abgasnachbehandlungsanlage und insbesondere durch jene Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage gefördert, die vorgeheizt werden sollen. Bevorzugt wird hierzu eine Fördervorrichtung aktiviert. Diese Fördervorrichtung kann beispielsweise eine Fördervorrichtung der Verbrennungskraftmaschine oder eine separate Fördervorrichtung sein. Insbesondere ist die Fördervorrichtung ein Gebläse oder ein Verdichter, durch das oder den ein Gas durch die Gaskanalanordnung befördert werden kann. Bevorzugt ist dieses Gas Umgebungsluft und/oder Abgas, das angesaugt und über ein Heizelement beheizt durch die Abgasnachbehandlungsanlage befördert wird.

[0043] Ist die notwendige Betriebstemperatur erreicht, was wiederum beispielsweise über einen Temperatursensor, insbesondere einen realen oder modellierten Temperatursensor, festgestellt werden kann, so kann die Vorheizvorrichtung gegebenenfalls deaktiviert werden. So sind beispielsweise modellierte Sensoren einsetzbar, bei denen ein Temperaturmodell hinterlegt ist, in das andere Werte zur Ermittlung der Temperatur wie z.B. die Leistungsaufnahme, der Wärmeinput in Motor- oder Abgasnachbehandlungskomponenten oder ähnliche Werte eingehen.

[0044] Eine Vorheizung geschieht beispielsweise bei Hybridfahrzeugen nach einer längeren Antriebsphase, in der ausschließlich der Elektromotor aktiv ist und die Verbrennungskraftmaschine inaktiv oder zumindest unbefeuert geschleppt wird. Gegebenenfalls ist die Vorheizung der Komponenten der Abgasnachbehandlungsanlage auch bei einem Kaltstart nötig, insbesondere wenn das Fahrzeug bzw. die Verbrennungskraftmaschine nach einer gewissen Zeit, in der die Verbrennungskraftmaschine nicht betrieben wurde, wieder gestartet wird.

[0045] Gegebenenfalls kann das durch die Abgasnachbehandlungsanlage beförderte vorgeheizte Gas durch den Auspuff an die Umgebung abgegeben werden. Alternativ dazu kann jedoch eine Rezirkulationsleitung vorgesehen sein, durch die das beheizte Gas nach der Abgasnachbehandlungsanlage oder nach der zu beheizenden Komponente wieder in den Bereich vor der zu beheizenden Komponente eingebracht wird.

[0046] Die Erfindung wird nun anhand von nicht einschränkenden, exemplarischen Ausführungsformen und anhand der Figuren weiter beschrieben. Dabei zeigen

[0047] Fig. 1 eine erste Variante einer erfindungsgemäßen Anordnung,

[0048] Fig. 2 eine zweite Variante einer erfindungsgemäßen Anordnung,

[0049] Fig. 3 eine dritte Variante einer erfindungsgemäßen Anordnung,

[0050] Fig. 4 eine vierte Variante einer erfindungsgemäßen Anordnung,

[0051] Fig. 5 eine fünfte Variante einer erfindungsgemäßen Anordnung, und

[0052] Fig. 6 eine sechste Variante einer erfindungsgemäßen Anordnung.

[0053] Die Figuren 1 bis 5 zeigen unterschiedliche mögliche Anordnungen einer Verbrennungskraftmaschine mit einer Abgasnachbehandlungsanlage und einer Vorheizvorrichtung in schematischen, stark vereinfachten Darstellungen.

[0054] Wenn nicht anders angegeben, so entsprechen die Bezugszeichen in den Figuren folgenden Komponenten:

Verbrennungskraftmaschine 1, Abgasnachbehandlungsanlage 2, Vorheizvorrichtung 3, Komponente (der Abgasnachbehandlungsanlage) 4, Heizelement 5, Fördervorrichtung 6, Gaskanalanordnung 7, ansaugseitiger Gaskanal 8, abgasseitiger Gaskanal 9, Brennraum 10, Rückführkanal 11, Bypassleitung 12, Rezirkulationsleitung 13, Auspuff 14, Abgasdrosselklappe 15, Turbolader 16, Kühlerbypassleitung 17, Kühlleitung 18, Zusatzantrieb 19, Ladeluftkühler 22, EGR-Kühler 27, Reduktionsmittelinjektor 30.

[0055] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Anordnung einer Verbrennungskraftmaschine 1 mit einer Abgasnachbehandlungsanlage 2 und einer Vorheizvorrichtung 3. Die Abgasnachbehandlungsanlage 2 umfasst mehrere Komponenten 4, die durch die Vorheizvorrichtung 3 vorgeheizt werden können. Dabei kann eine Komponente 4 als SCR-Katalysator ausgeführt sein, der stromaufwärts ein Reduktionsmittelinjektor 30 zum Einbringen eines Reduktionsmittels wie z.B. Harnstoff bzw. Harnstofflösung vorgelagert ist.

[0056] Zum Vorheizen sind in der folgenden Ausführungsform mehrere Heizelemente 5 vorgesehen, wobei die erfindungsgemäßen Vorteile auch mit nur einem Heizelement 5 erreicht werden können. Ferner umfasst die Vorheizvorrichtung 3 zumindest eine Fördervorrichtung 6, die in der vorliegenden Ausführungsform als Gebläse ausgebildet ist. Dieses Gebläse ist gemäß dieser Ausführungsform ein separates Gebläse, das im Regelbetrieb der Verbrennungskraftmaschine 1 bevorzugt nicht aktiv ist. Vielmehr wird dieses Gebläse, also die Fördervorrichtung 6, nur zum Zwecke der Vorheizung der Komponenten 4 der Abgasnachbehandlungsanlage 2 eingesetzt. Die Anordnung umfasst eine Gaskanalanordnung 7. Die Gaskanalanordnung 7 umfasst einen ansaugseitigen Gaskanal 8 und einen abgasseitigen Gaskanal 9, wobei ansaugseitig und abgasseitig hier hinsichtlich der Brennräume 10 zu verstehen ist. Im Regelbetrieb können die Brennräume 10 Teil der Gaskanalanordnung 7 sein, da Verbrennungsgase, insbesondere die Ansaugluft, durch die Brennräume 10 gefördert werden.

[0057] Ferner umfasst die Verbrennungskraftmaschine 1 der Ausführungsform gemäß Fig. 1 einen Rückführkanal 11, der im Regelbetrieb der Verbrennungskraftmaschine 1 ein Abgasrückführkanal bzw. ein Hochdruckabgasrückführkanal ist oder als ein solcher Kanal wirkt. Zur effizienten Vorheizung der Komponenten 4 der Abgasnachbehandlungsanlage 2 wird dieser Rückführkanal 11 als Bypassleitung 12 verwendet, um den Luftstrom, vorbei an den Brennräumen 10, zur Abgasnachbehandlungsanlage 2 zu fördern.

[0058] Der bei der Vorheizung geförderte Gasstrom folgt den eingezeichneten Pfeilen vom ansaugseitigen Gaskanal 8 über die Bypassleitung 12 vorbei an den Brennräumen 10 in den abgasseitigen Gaskanal 9, von dort aus weiter zu einem ersten Heizelement 5 und einer ersten Komponente 4 der Abgasnachbehandlungsanlage 2, weiter zu gegebenenfalls weiteren Heizelementen 5 und weiteren Komponenten 4 der Abgasnachbehandlungsanlage 2. In der vorliegenden Ausführungsform verlässt der beheizte Gasstrom die Anordnung durch den Auspuff 14, und wird dort an die Umgebung abgegeben. Stromaufwärts des Auspuffs 14 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Abgasdrosselklappe 15, zwischen dem Verdichter des Turboladers 16 und dem Ladeluftkühler 22 eine Drosselklappe 20 vorgesehen.

[0059] Gegebenenfalls kann diese Anordnung auch zur Kühlung der Abgasnachbehandlungsanlage 2 mit Umgebungsluft bei deaktivierten Heizelementen 4 verwendet werden, falls die Temperatur der Abgasnachbehandlungskomponenten 5 beispielsweise einen Schwellwert überschreitet.

[0060] Fig. 2 zeigt eine ähnliche Konfiguration wie Fig. 1, wobei anstatt der Verwendung eines separaten Gebläses als Fördervorrichtung 6 ein Verdichter bzw. ein Gebläse der Verbrennungskraftmaschine 1 als Fördervorrichtung 6 herangezogen wird. Diese Fördervorrichtung 6 ist insbesondere als elektrisch angetriebener Verdichter, wie beispielsweise als sogenannter „E-Booster“ oder als elektrisch betriebener Kompressor ausgebildet. Die restlichen Komponenten und deren Funktionsweise entsprechen den Komponenten und der Funktionsweise aus Fig. 1. Die Förder-

vorrichtung 6 fördert einen Gasstrom durch die Gaskanalanordnung 7, insbesondere durch den ansaugseitigen Gaskanal 8, durch den als Bypassleitung 12 wirkenden Rückführkanal 11 weiter in den abgasseitigen Gaskanal 9 und dadurch weiter durch die Abgasnachbehandlungsanlage 2. Den aufzuheizenden Komponenten 4 der Abgasnachbehandlungsanlage 2 ist zumindest ein Heizelement 5 vorgelagert, sodass der beheizte Gasstrom durch die Abgasnachbehandlungsanlage 2 gefördert wird, um selbige vorzuheizen.

[0061] Der Gasstrom verlässt die Abgasnachbehandlungsanlage 2 durch den Auspuff 14 und wird dort an die Umgebung abgegeben. Zusätzlich zur Abgasdrosselklappe 15 stromaufwärts des Auspuffs 14 und der Drosselklappe 20 ist ein Ladeluftventil 21 in Form eines Drei-/Zweiwegeventils an der Stelle angeordnet, wo die Ladeluftzuführung zum „E-Booster“ abzweigbar bzw. zum Ladeluftkühler 22 führbar ist.

[0062] In den Figuren 1 und 2 kann zur Umgehung der Brennräume 10 ein Abgasrückführventil, insbesondere das sogenannte Hochdruck-EGR-Ventil 23 einer Hochdruck-Abgasrückführung, bei deaktivierter Verbrennungskraftmaschine 1 geöffnet sein sodass der Rückführkanal 11 als Bypassleitung 12 wirken kann.

[0063] Fig. 3 zeigt eine ähnliche Konfiguration wie Fig. 2, wobei jedoch zusätzlich eine Rezirkulationsleitung 13 im Niederdruckbereich vorgesehen ist. Der Gasstrom zur Vorheizung der Abgasnachbehandlungsanlage 2 wird, ausgehend von der Fördervorrichtung 6, vorbei an den Brennräumen 10 der Verbrennungskraftmaschine 1 in die Abgasnachbehandlungsanlage 2 gefördert. Vor den zu beheizenden Komponenten 4 ist wiederum zumindest ein Heizelement 5 vorgesehen. Im Unterschied zur Konfiguration der Fig. 2 ist jedoch bei Fig. 3 zur Vorheizung der Abgasnachbehandlungsanlage 2 zumindest zeitweise die Abgasdrosselklappe 15 betätigt, die geschlossen wird, damit der beheizte Gasstrom nicht aus dem Auspuff 14 austritt, sondern über die Rezirkulationsleitung 13 im Niederdruckbereich wieder zur Vorheizvorrichtung 3, insbesondere zur Fördervorrichtung 6 und zum Heizelement 5, geleitet wird. Neben einem Niederdruck EGR-Ventil 24 ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 mindestens ein erstes Stellelement 25 in Form eines Drei- /Zweiwegeventils vorgesehen, welches betätigt werden kann, damit der beheizte Gasstrom über die Niederdruckabgasrückführleitung, in der ein EGR-Kühler 27 angeordnet ist, in die Rezirkulationsleitung 13 und von dort wieder zu der Fördervorrichtung 6 geleitet wird. Die Rezirkulationsleitung 13 ist dabei eine separate Leitung, die für den Betrieb der Verbrennungskraftmaschine 1 nicht notwendig ist. Die Rezirkulationsleitung 13 ist insbesondere dazu vorgesehen, um den als Verdichter ausgeführten ansaugseitigen Teil eines Turboladers 16 zu umgehen.

[0064] Gegebenenfalls kann aber auch vorgesehen sein, dass die Rezirkulationsleitung 13 durch die Abgasrückführungsleitung, insbesondere die Niederdruckabgasrückführungsleitung, gebildet ist, wodurch eine separate Rezirkulationsleitung 13 entfallen kann. Hierfür ist bevorzugt ein zweites Stellelement 26 vorgesehen, das beispielsweise als Drosselklappe ausgeführt sein kann. Das erste Stellelement 25, gegebenenfalls auch die Drosselklappe 20, kann bzw. können in einer solchen Variante entfallen.

[0065] Durch Konfiguration der Fig. 3 kann der beheizte Gasstrom durch die Gaskanalanordnung 7 zirkulieren, wodurch die Effizienz der Vorheizvorrichtung 3 verbessert wird, da die Wärme nicht durch den Auspuff 14 nach außen abgegeben wird. Gegebenenfalls ist jedoch vorgesehen, dass je nach gewünschter Heizleistung oder Zieltemperatur die Abgasdrosselklappe 15 ganz oder teilweise geöffnet wird, sodass der beheizte Gasstrom ganz oder teilweise durch den Auspuff 14 austritt.

[0066] Bei der Konfiguration gemäß Fig. 3 dient, wie auch bei Fig. 2, ein bereits vorhandener Verdichter bzw. ein Gebläse der Verbrennungskraftmaschine 1 als Fördervorrichtung 6. Diese Fördervorrichtung 6 der Verbrennungskraftmaschine 1 kann beispielsweise ein Verdichter, insbesondere ein elektrisch unterstützter Turbolader 16, ein Kompressor und bevorzugt ein E-Booster der Verbrennungskraftmaschine 1 sein.

[0067] Fig. 4 zeigt eine weitere Konfiguration, die im Wesentlichen mit der Konfiguration der Fig.

3 übereinstimmt, wobei zusätzlich eine Kühlerbypassleitung 17 vorbei am EGR- Kühler 27 vorgesehen ist.

[0068] Die Kühlerbypassleitung 17 ist eine Bypassleitung, durch die der Gasstrom am EGR- Kühler 27 der Abgasrückführleitung vorbeileitbar ist. Durch das Umgehen des EGR-Kühlers 27 durch die Kühlerbypassleitung 17 wird der beheizte Gasstrom nicht durch den EGR-Kühler 27 geleitet, womit die Effizienz der Vorrichtung weiter verbessert wird. Die Funktionsweise der Anordnung gemäß Fig. 4 entspricht mit Ausnahme der Kühlerbypassleitung 17 der Funktion der Ausführungsform der Fig. 3.

[0069] In alle Ausführungsformen kann, alternativ zur Verwendung des Rückführkanals 11 der Verbrennungskraftmaschine als Bypassleitung 12, eine eigene, insbesondere eine zusätzliche Leitung vorgesehen sein, um den Luftstrom, vorbei an den Brennräumen 10, zur Abgasnachbehandlungsanlage 2 zu fördern. Beispielhaft ist dazu in Fig. 4 eine strichpunktierte Zusatzleitung 120 eingezeichnet, die unmittelbar stromabwärts der dort als E-Booster ausgeführten Fördervorrichtung 6 abzweigt und nach den Brennräumen unmittelbar stromabwärts der Turbine des Turboladers 16 in die Abgasleitung einmündet. Die zusätzlich an den Mündungspunkten möglichen 3/2-Wegeventile sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht eingezeichnet.

[0070] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung. Diese umfasst eine Verbrennungskraftmaschine 1 mit einer Abgasnachbehandlungsanlage 2 und einer Vorheizvorrichtung 3, wobei die Vorheizvorrichtung 3 mindestens ein Heizelement 5 und eine Fördervorrichtung 6 umfasst. Die Fördervorrichtung 6 ist im Verlauf des abgasseitigen Gaskanals 9 der Gaskanalanordnung 7 angeordnet. Eine gezielte Umgehung der Brennräume 10 der Verbrennungskraftmaschine 1 ist dadurch im vorliegenden Fall nicht notwendig. Vielmehr wird ein Gasstrom von der Fördervorrichtung 6 z.B. aus der Umgebung der Verbrennungskraftmaschine 1 angesaugt und durch die Abgasnachbehandlungsanlage 2 gefördert. Dabei mündet ein von der Fördervorrichtung 6 kommender Gaskanal in die Abgasnachbehandlungsanlage 2 bzw. stromabwärts der Turbine des Turboladers 16, unmittelbar vor der Abgasnachbehandlungsanlage 2 in den abgasseitigen Gaskanal 9. Durch ein Heizelement 5 oder mehrere Heizelemente 5 kommt es zu einer Beheizung des Gasstroms. Der Gasstrom wird dann durch die zu beheizenden Komponenten 4 der Abgasnachbehandlungsanlage 2 gefördert.

[0071] Ferner sind in der Ausführungsform gemäß Fig. 6 zusätzlich mehrere Stellelemente vorgesehen, durch die eine Rezirkulation des Gasstroms zur Beheizung der Abgasnachbehandlungsanlage 2 bewirkt werden kann, um eine raschere Aufheizung und Erhöhung der Effizienz zu erzielen. Darin besteht eine Verbindung zwischen der zum Auspuff 14 führenden Leitung und einer mit der Umgebung der Verbrennungskraftmaschine 1 verbundenen Zuleitung 18 der Fördervorrichtung 6, wobei in dieser Verbindung ein drittes Stellelement 28 angeordnet ist. Des Weiteren ist in der Zuleitung 18 der Fördervorrichtung, stromaufwärts des Eintrittspunkts der genannten Verbindung, ein viertes Schaltelement 29 angeordnet. Wird das dritte Stellelement 28 in eine Durchlassstellung gebracht und werden gleichzeitig die Abgasdrosselklappe 15, das Niederdruck EGR-Ventil 24 und das vierte Schaltelement 29 in eine Schließstellung gebracht, wird der in die Abgasnachbehandlungsanlage 2 eingebrachte Gasstrom zirkuliert und zusätzlich aufgewärmt. Die Rezirkulation dieses Gases geschieht entlang der durch die Pfeile markierten Abschnitte der Gaskanalanordnung 7.

[0072] Je nach gewünschter Betriebstemperatur oder Effizienz der Anordnung können überdies ein oder mehrere Stellelemente, insbesondere die Abgasdrosselklappe 15 derart gestellt werden, dass der beheizte Gasstrom teilweise oder - mit dem dritten Stellelement 28 und dem Niederdruck EGR-Ventil 24 in Schließstellung - vollständig durch den Auspuff 14 austritt.

[0073] Die in den vorliegenden Ausführungsformen der Fign. 5 und 6 dargestellte Zuleitung kann ferner als Kühlleitung fungieren. Eine derartige Kühlleitung kann gegebenenfalls in allen Ausführungsformen vorgesehen sein. Die Kühlleitung kann beispielsweise als einfache Frischluftzufuhr mit einem vierten Stellelement 29 und gegebenenfalls mit einem Gebläse ausgebildet sein. Durch diese Kühlleitung kann eine Herabsetzung der Temperatur des beheizten Gasstroms erfolgen. Dies kann beispielsweise einen Vorteil bei der Regelung oder Steuerung der Temperatur des

Gasstroms bringen. Ferner kann gegebenenfalls die Kühlleitung im Regelbetrieb bzw. bei befeuerter und/oder unbefuerter Verbrennungskraftmaschine 1 zur Kühlung von Komponenten 4 der Abgasnachbehandlungsanlage 2 eingesetzt werden.

[0074] In den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 6 kann gegebenenfalls ein Zusatzantrieb 19, wie beispielsweise ein Elektromotor vorgesehen sein. Die Stellelemente der Figuren 1 bis 5 können beispielsweise Ventile, Absperr Elemente oder Klappen sein.

[0075] Die Abgasnachbehandlungselemente in den Figuren bzw. in der Beschreibung können motornah und/oder im Unterflurbereich und damit weiter entfernt vom Motor angeordnet sein. Für die erfindungsgemäße Funktion spielt die Lage der Komponenten keine oder eine untergeordnete Rolle.

[0076] Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsform können gegenüber den dargestellten Ausführungsformen zusätzliche bzw. weniger Abgasnachbehandlungskomponenten vorgesehen sein.

[0077] Das Heizelement muss nicht unmittelbar an einer Komponente der Abgasnachbehandlungsanlage angeordnet sein, sondern kann gegebenenfalls in einem beliebigen Bereich der Gaskanalanordnung angeordnet sein, in dem der zu beheizende Gasstrom gefördert wird. Insbesondere kann das Heizelement nahe der Fördervorrichtung angeordnet sein.

[0078] Da insbesondere Luft bzw. Abgas durch das System bewegt wird, kann auch bei einer derartigen Anordnung ein Aufwärmen der Abgasnachbehandlungselemente erreicht werden.

[0079] Allgemein können bei den Stellelementen 3/2-Wegeventile auch mit zwei Drosselklappen bzw. zwei Drosselklappen mit 3/2-Wegeventilen ausgeführt sein.

Patentansprüche

1. Anordnung einer Verbrennungskraftmaschine (1) mit einer Abgasnachbehandlungsanlage (2) und einer Vorheizvorrichtung (3), wobei die Vorheizvorrichtung (3) zur Vorheizung mindestens einer Komponente (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2), insbesondere bei befeuerter und/oder unbefuerter Verbrennungskraftmaschine (1), eingerichtet ist, wobei die Vorheizvorrichtung (3) ein Heizelement (5) und eine Fördervorrichtung (6) zur Erzeugung eines die Abgasnachbehandlungsanlage (2) durchströmenden, beheizten Gasstroms umfasst, wobei die Verbrennungskraftmaschine (1) und die Abgasnachbehandlungsanlage (2) eine Gaskanalanordnung (7) zum Transport der Verbrennungsgase umfasst, wobei die Gaskanalanordnung (7) mindestens einen ansaugseitigen Gaskanal (8) wie insbesondere einen oder mehrere Luftansaugkanäle umfasst, wobei die Gaskanalanordnung (7) mindestens einen abgasseitigen Gaskanal (9) wie insbesondere einen oder mehrere Abgaskanäle umfasst, wobei die Vorheizvorrichtung (3) oder zumindest das Heizelement (5) der Vorheizvorrichtung (3) entlang der Gaskanalanordnung (7) nach der Verbrennungskraftmaschine (1), also abgasseitig angeordnet ist, wobei der durch die Vorheizvorrichtung (3) erzeugte, beheizte Gasstrom in und durch die Abgasnachbehandlungsanlage (2) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Rezirkulationsleitung (13) zur Rezirkulation des durch die Vorheizvorrichtung (3) erzeugten, beheizten Gasstroms vorgesehen ist, dass die Rezirkulationsleitung (13) entlang des Gasstroms abgasseitig nach der mindestens einen zu beheizenden Komponente (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2) abzweigt und dass die Rezirkulationsleitung (13) entlang des Gasstroms vor der mindestens einen zu beheizenden Komponente (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2) in die Gaskanalanordnung (7) mündet.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die Fördervorrichtung (6) eine Fördervorrichtung (6) der Verbrennungskraftmaschine (1) ist, die auch im Regelbetrieb der Verbrennungskraftmaschine (1) aktiv ist,
 - oder dass die Fördervorrichtung (6) eine separate Fördervorrichtung (6) ist, die unabhängig vom Regelbetrieb der Verbrennungskraftmaschine (1) betrieben werden kann oder die im Regelbetrieb der Verbrennungskraftmaschine (1) deaktiviert ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die Fördervorrichtung (6) ein Turbolader (16) der Verbrennungskraftmaschine (1), ein Gebläse der Verbrennungskraftmaschine (1), ein Kompressor der Verbrennungskraftmaschine (1) oder ein über einen separaten Antrieb angetriebener Turbolader der Verbrennungskraftmaschine (1) bzw. ein E-Booster der Verbrennungskraftmaschine (1) ist,
 - oder dass die Fördervorrichtung (6) ein separater Verdichter, ein separates Gebläse, oder ein separater Kompressor ist.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 - wobei die Gaskanalanordnung (7), insbesondere abhängig von der Kolben- oder Ventilstellung, durch den Brennraum (10) oder durch die Brennräume (10) der Verbrennungskraftmaschine (1) geführt ist,
 - und wobei die Gaskanalanordnung (7) mindestens einen Rückführkanal (11) wie insbesondere einen Abgasrückführkanal bzw. einen Hochdruckabgasrückführkanal umfasst.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kühlleitung (18) zur Kühlung, zur Temperaturregelung oder zur Temperatursteuerung der Komponenten (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2) vorgesehen ist.
6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlleitung (18) zur Zuführung von kühlendem Gas in den abgasseitigen Gaskanal (9) mündet.
7. Verfahren zum Betrieb einer Verbrennungskraftmaschine (1) mit einer Abgasnachbehandlungsanlage (2) und einer Vorheizvorrichtung (3), insbesondere ausgestaltet nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei ein durch mindestens ein Heizelement (5) der Vorheizvorrichtung (3) beheizter Gasstrom unter Verwendung einer Fördervorrichtung (6) durch die Abgasnachbehandlungsanlage (2) gefördert wird, wobei der Gasstrom durch eine Gaska-

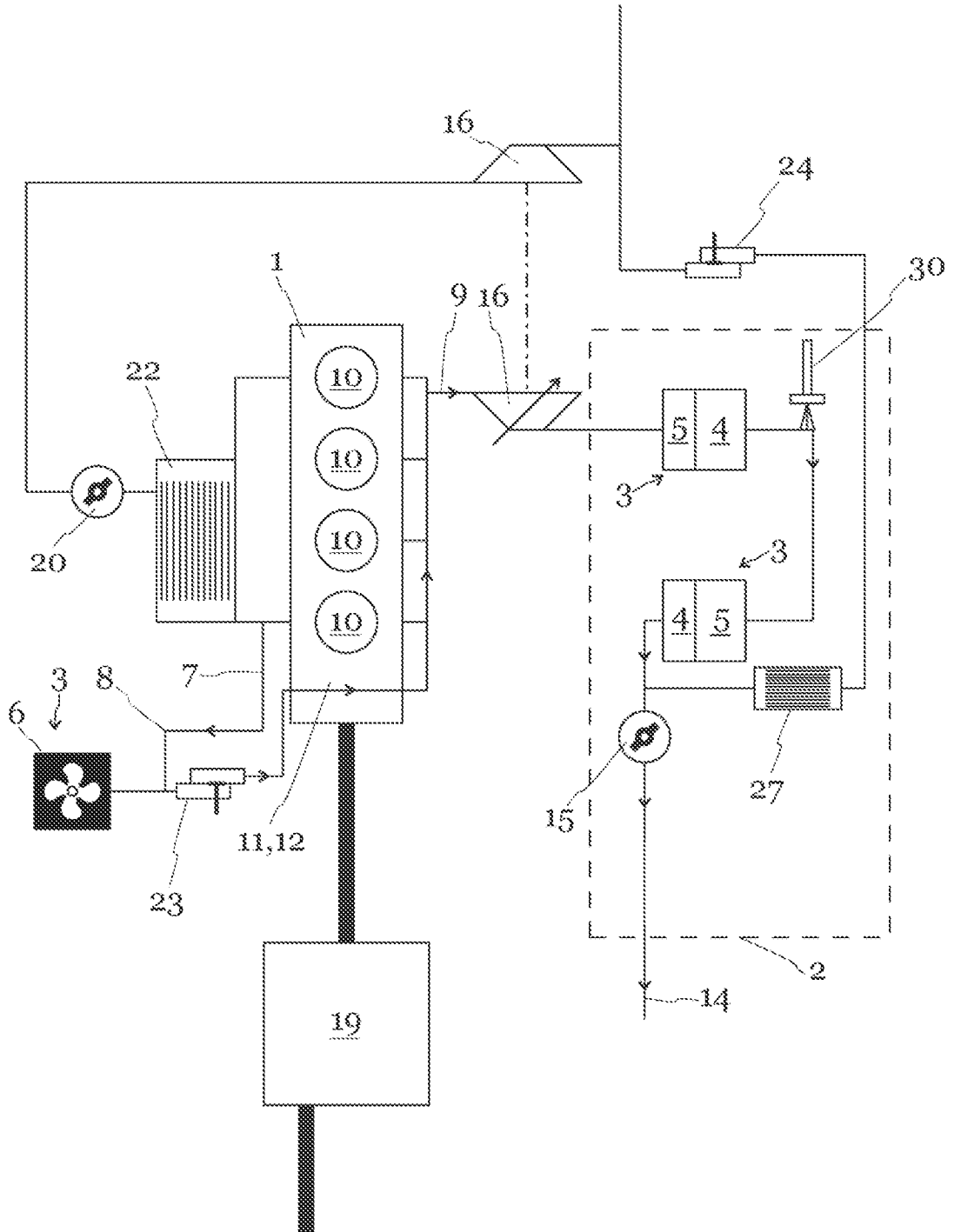
nalananordnung (7) gefördert wird, wobei die Gaskanalanordnung (7) zum Transport der Verbrennungsgase durch die Verbrennungskraftmaschine (1) und durch die Abgasnachbehandlungsanlage (2) eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass der beheizte Gasstrom durch eine Rezirkulationsleitung (13) gefördert wird,
 - dass der Gasstrom nach der mindestens einen zu beheizenden Komponente (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2) abgasseitig aus der Gaskanalanordnung (7) in die Rezirkulationsleitung (13) gefördert wird, und
 - dass der Gasstrom entlang der Gaskanalanordnung (7) vor der mindestens einen zu beheizenden Komponente (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2) aus der Rezirkulationsleitung (13) in die Gaskanalanordnung (7) gefördert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gasstrom im Verlauf der Gaskanalanordnung nach der Verbrennungskraftmaschine (1), also abgasseitig, von der Vorheizvorrichtung (3), insbesondere von dem Heizelement (5) der Vorheizvorrichtung (3) beheizt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gasstrom zur Kühlung, zur Temperaturregelung oder zur Temperatursteuerung der Komponenten (4) der Abgasnachbehandlungsanlage (2) in einer Kühlleitung (18) gekühlt wird.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

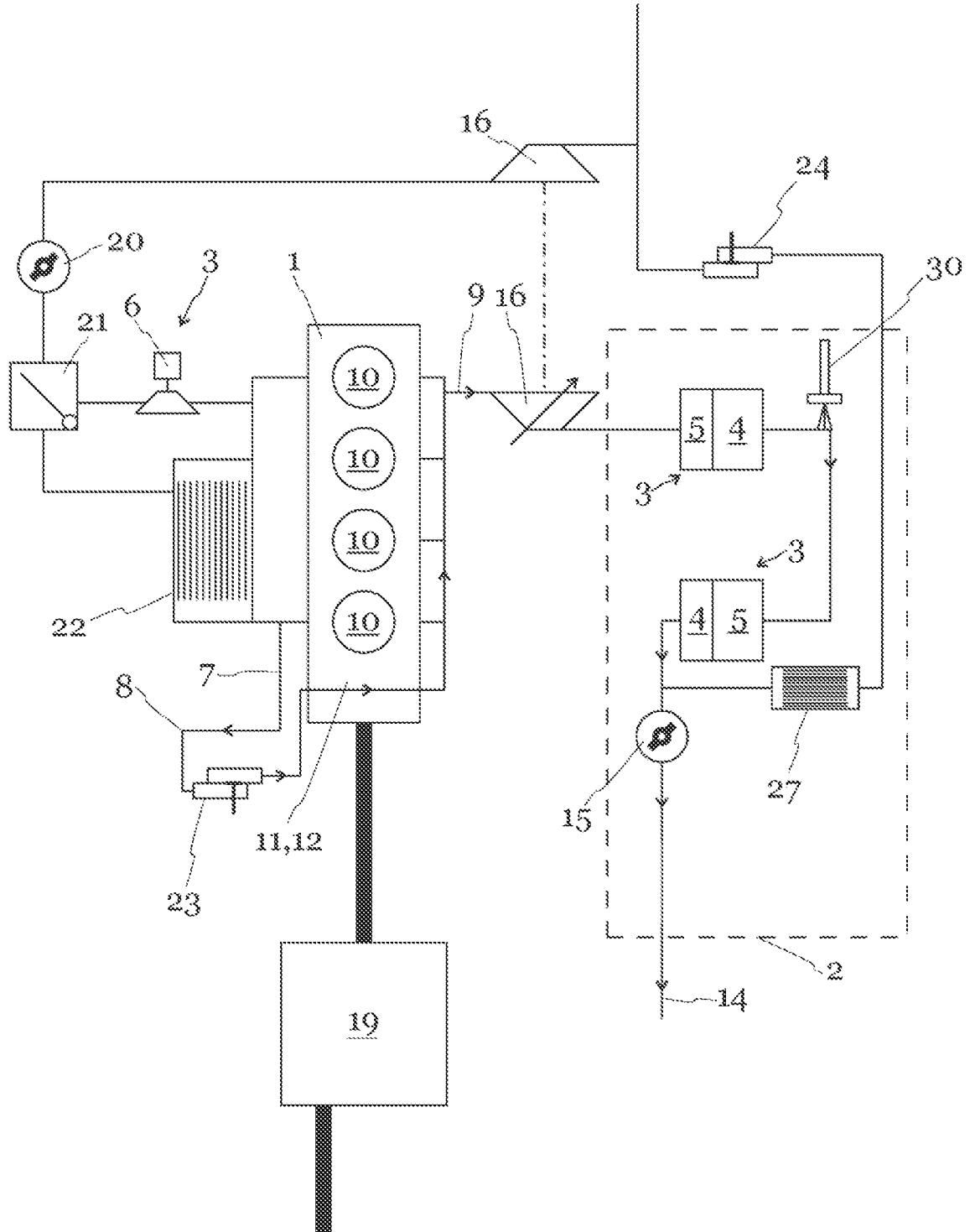
1/6

Fig.1



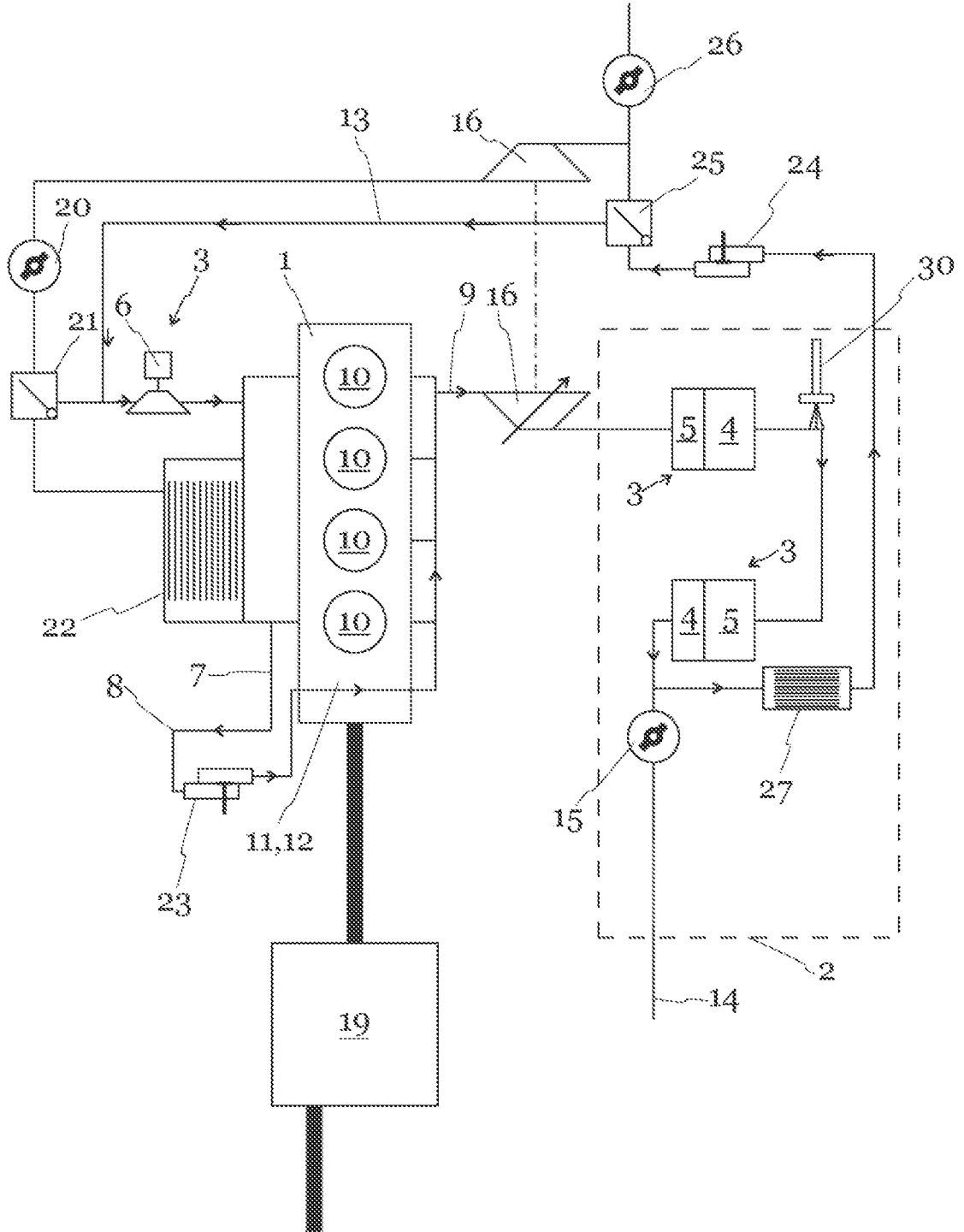
2/6

Fig.2



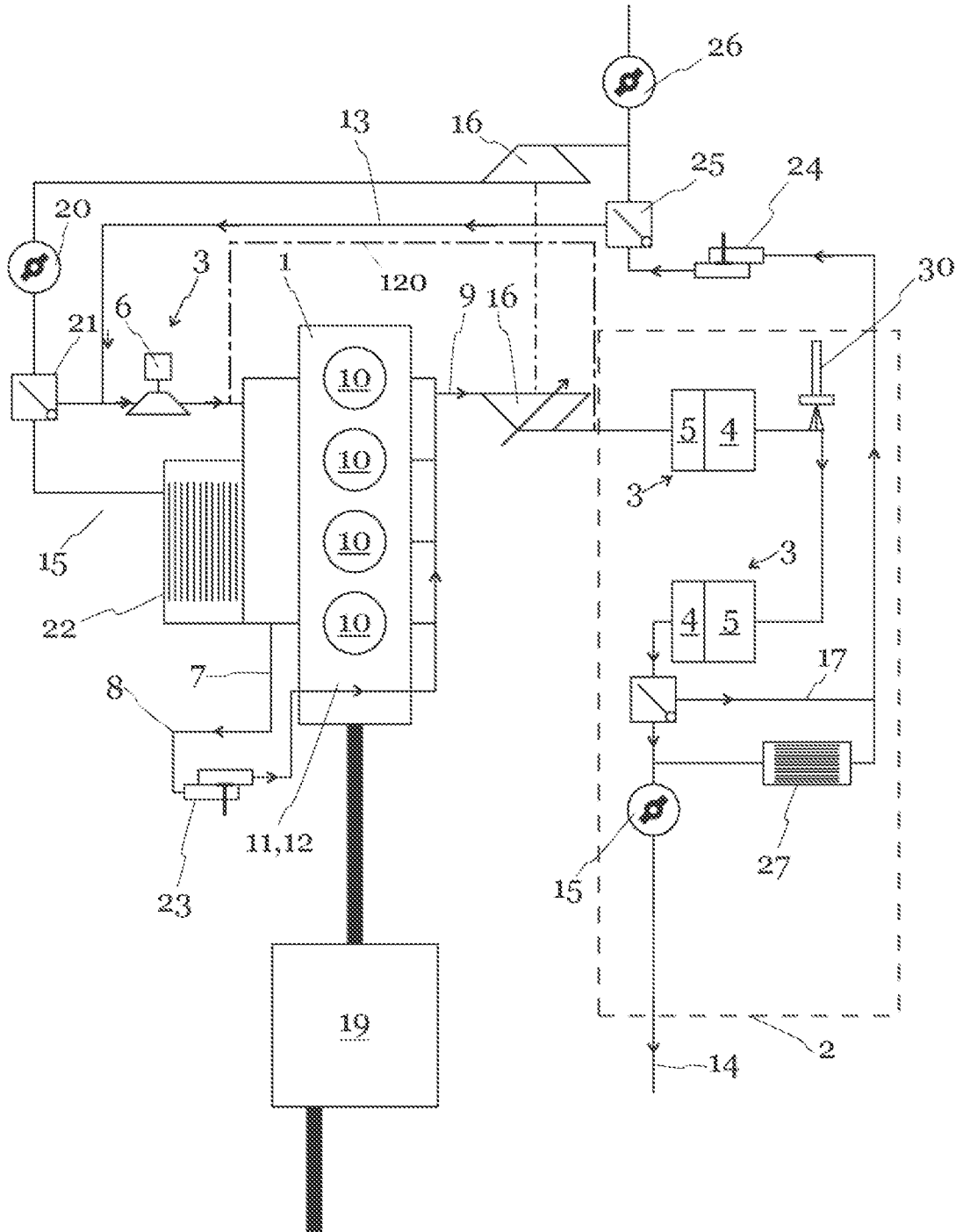
3/6

Fig.3



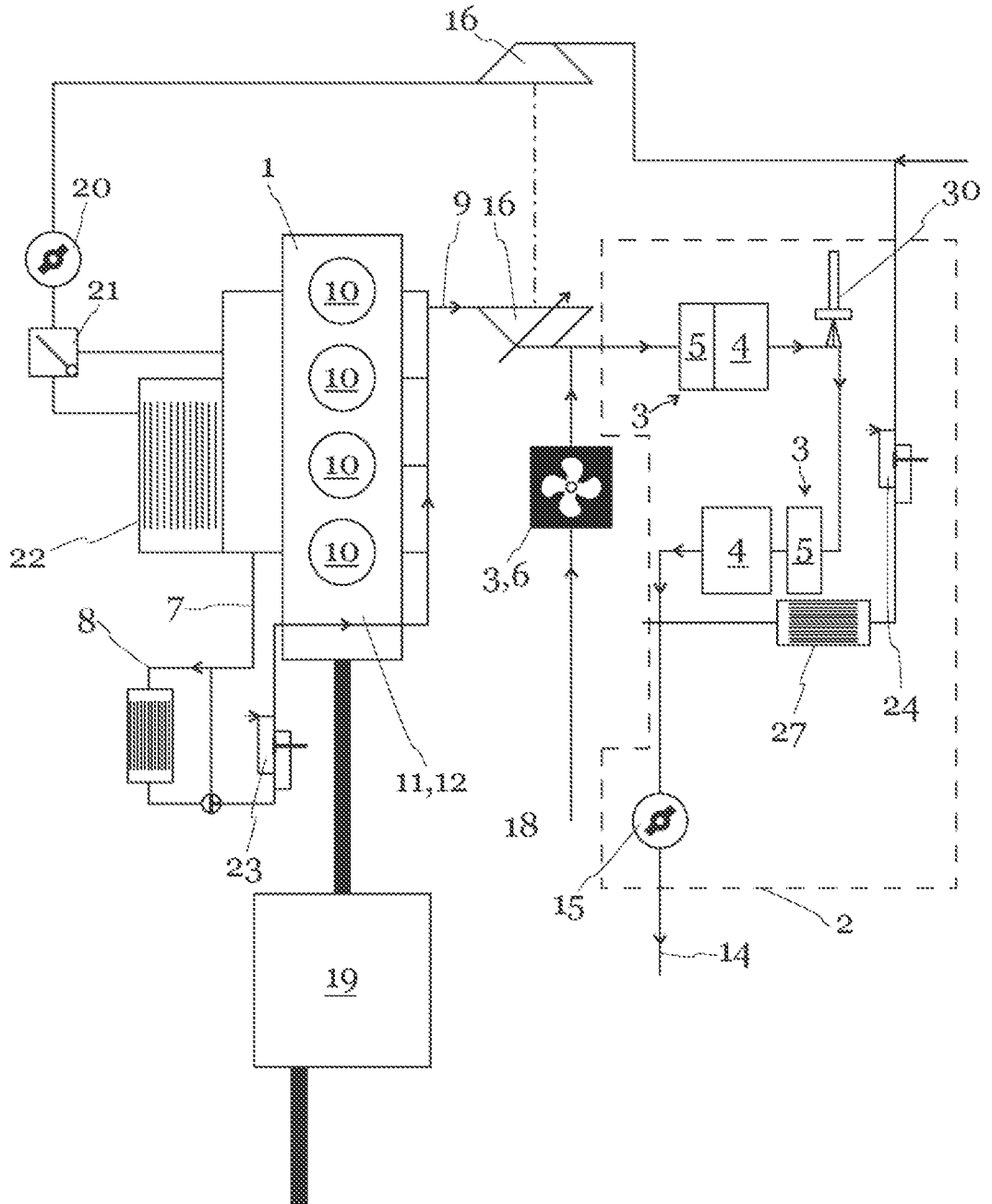
4/6

Fig.4



5/6

Fig.5



6/6

Fig.6

