



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 034 680 A1** 2010.06.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 034 680.2**

(22) Anmeldetag: **25.07.2008**

(43) Offenlegungstag: **10.06.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F01D 9/00** (2006.01)

F02C 6/12 (2006.01)

F02B 37/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Continental Mechanical Components Germany GmbH, 93426 Roding, DE

(72) Erfinder:

Herfurth, Roland, 93051 Regensburg, DE; Koch, Achim, 93105 Tegernheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 602 17 689 T2

DE 100 05 246 C1

US 2007/01 99 318 A1

US 2007/01 08 772 A1

US 2002/00 29 570 A1

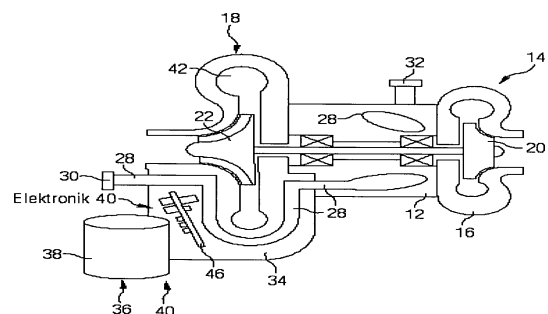
US 59 04 471 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Gekühltes Turboladergehäuse mit einer oder mehreren Elektronikeinrichtungen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Turbolader, welcher eine Kühlungseinrichtung aufweist, wobei der Turbolader außerdem wenigstens eine oder mehrere Elektronikeinrichtungen aufweist, wobei die jeweilige Elektronikeinrichtung derart mit der Kühlungseinrichtung verbunden ist, so dass die Elektronikeinrichtung mittels der Kühlungseinrichtung kühlbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein gekühltes Turboladegerhäuse mit einer oder mehreren Elektronikeinrichtungen. Der gekühlte Bereich des Turboladegerhäuses umfasst dabei ein Turbinengehäuse, ein Verdichtergehäuse und/oder ein Lagergehäuse oder zumindest einen Teil bzw. Bereich davon.

[0002] Vor dem Hintergrund steigender Kraftstoffpreise und der Diskussion über CO₂ Emissionen ist die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs ein wichtiges Thema bei der Entwicklung zukünftiger Fahrzeugkonzepte. Eine geeignete Maßnahme zum Erreichen des Ziels der Kraftstoffreduzierung ist das sog. Turbo-Downsizing. Dabei wird für die gleiche Leistungsklasse ein Motor eingesetzt, der einen kleineren Hubraum aufweist. Damit der Motor trotzdem ein hohes Drehmoment für den Fahrer zur Verfügung stellen kann, wird dieser aufgeladen. Das heißt, die Ansaugluft kann dem Motor verdichtet zugeführt werden mittels eines Turboladers bzw. dessen Verdichters.

[0003] Normalerweise weist ein Turbolader eine Turbine auf, die in einem Abgasstrom angeordnet ist. Im Betrieb wird die Turbine bzw. deren Turbinenrad über den Abgasstrom angetrieben und liefert hierdurch die Antriebsenergie für den Verdichter. Der Abgasstrom, der dabei durch einen Abgaskrümmen in das Turbinengehäuse geleitet wird, treibt das Turbinenrad der Turbine an und dieses wiederum ein Verdichterrad des Verdichters, das mit dem Turbinenrad auf einer Welle angeordnet ist. Dadurch erhöht der Verdichter den Druck im Ansaugtrakt des Motors, wodurch während des Ansaugtaktes eine größere Menge Luft in den Zylinder gelangt. Dies hat zur Folge, dass mehr Sauerstoff zur Verfügung steht und eine größere Kraftstoffmenge verbrannt werden kann.

[0004] Im Dieselmotor sind nahezu alle Motoren mit einem Abgasturbolader ausgestattet. Es ist davon auszugehen, dass in naher Zukunft der Abgasturbolader auch bei Otto-Motoren vermehrt Anwendung findet.

[0005] Im aufgeladenen Betrieb wird die Leistung des Verbrennungsmotors durch die Leistung des Abgasturboladers eingestellt. Genauer gesagt wird die Leistung der Turbine des Abgasturboladers geregelt. Dabei haben sich bisher zwei unterschiedliche Konzepte etabliert.

[0006] Bei Dieselmotoren wird die Turbine über eine variable Turbinengeometrie VTG eingestellt. Bei dieser fließt immer der gesamte Abgasmassenstrom über die Turbine. Durch das Vorsehen von variablen Leitschaufeln kann hierbei der Abgasfluss aufgestaut und dessen Anströmung geeignet verändert werden.

[0007] Bei Otto-Motoren erfolgt die Regelung meist über ein sog. Waste-Gate bzw. einen Bypass-Kanal. Dabei kann ein Teil des Abgasmassenstroms an der Turbine vorbei geblasen werden, wodurch sich auch der Druck vor der Turbine verändert. Diese Lösung bietet vor allem Vorteile bei hohen Abgastemperaturen, die bei Otto-Motoren in der Regel höher sind als bei Dieselmotoren.

[0008] Der Abgasstrom mit seinen hohen Temperaturen, der durch den Turbolader geleitet wird, hat zur Folge, dass die Bauteile des Turboladers, insbesondere das Turbinengehäuse, thermisch stark belastet werden. Dabei können beispielsweise Abgastemperaturen von bis zu 1100°C bei PKW Ottomotoren erreicht werden. Insbesondere im Vollastbetrieb oder in einem vollastnahen Betrieb kann es daher zu erheblichen Temperaturbelastungen der Bauteile des Turboladers kommen.

[0009] Aus diesem Grund werden an einem Turbolader bisher keine Einrichtungen angeordnet, die wärme- oder hitzeempfindlich sind.

[0010] Demnach ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Turbolader bereitzustellen, mit einem verbesserten Aufbau, der die Anordnung von wärmeempfindlichen Bauteilen erlaubt.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Turbolader mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0012] Demgemäß wird erfindungsgemäß ein Turbolader mit einem Turboladegerhäuse bereitgestellt, dass in wenigstens einem Bereich eine Kühlung aufweist, wobei die Kühlung mit wenigstens einer oder mehreren Elektronikeinrichtungen verbunden ist, die in den Turbolader integriert sind und wobei die jeweilige Elektronikeinrichtung mittels der Kühlung kühlbar ist.

[0013] Ein solcher Turbolader hat den Vorteil, dass die Kühlung nicht nur dazu verwendet werden kann, den Turbolader als solches zu kühlen, sondern zusätzlich dazu eine Elektronikeinrichtung zu kühlen. Dies ermöglicht es, dass Elektronikeinrichtungen an dem Turbolader vorgesehen werden können bzw. in diesen integriert werden können, wobei diese Elektronikeinrichtungen außerdem nicht speziell gegen hohe Temperaturen zusätzlich geschützt werden müssen.

[0014] Die erfindungsgemäße Idee besteht darin eine bereits vorhandene Kühlungsreinrichtung eines Turboladers zu nutzen, um alle Arten von Elektronikeinrichtungen an einem Turbolader anzuordnen, ohne dass diese durch die wärme bzw. Hitze die bei dem Turbolader auftritt beschädigt werden. Wahlweise kann ein Turbolader der noch keine Kühlungsreinrichtung aufweist mit einer zusätzlichen Kühlungs-

einrichtung versehen werden, die zumindest die Elektronikeinrichtungen geeignet kühlt und wahlweise auch zumindest Teile des Turboladergehäuses.

[0015] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0016] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung kühlt die Kühlungseinrichtung das Verdichtergehäuse, das Lagergehäuse und/oder das Turbinengehäuse oder zumindest ein Bereich davon. Je nachdem wo die jeweilige Elektronikeinrichtung an dem Turbolader angeordnet wird, kann die Kühlungseinrichtung vorgesehen werden, dabei kann die Kühlungseinrichtung nur den Bereich kühlen in welchem die Elektronikeinrichtung angeordnet ist oder einen größeren Bereich des Turboladergehäuses, je nach Funktion und Einsatzzweck.

[0017] In einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform weist die Kühlungseinrichtung wenigstens eine Kühlmittelpumpe auf, beispielsweise eine elektrische Kühlmittelpumpe. Eine solche elektrische Kühlmittelpumpe hat den Vorteil, dass sich auch nach einem Abstellen des Motors, der mit dem Turbolader verbunden ist, weiter betrieben werden kann, um das Turboladergehäuse zu kühlen. Dadurch kann beispielsweise ein sog. „Hot Soak Effekt“ verhindert werden. Das Kühlmittel kann beispielsweise Kühlwasser oder Öl sein, um zwei Beispiele für ein Kühlmittel zu nennen. Grundsätzlich kann aber auch jedes andere geeignete Kühlmittel verwendet werden. Dabei kann das Kühlmittel bzw. Kühlwasser des Motors genutzt werden oder ein zusätzliches Kühlmittel bzw. ein zusätzlicher Kühlkreislauf bereitgestellt werden.

[0018] In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist die Elektronikeinrichtung beispielsweise eine Sensoreinrichtung, eine elektrische Betätigungseinrichtung, eine Auswerteeinrichtung, eine Speichereinrichtung und/oder eine Steuerungseinrichtung. Das heißt an dem Turbolader können Teile oder die gesamte Sensorik, Aktorik und/oder Elektronik (z. B. Auswertung, Speicherung und Steuerung des Turboladers usw.) des Turboladers integriert werden. Bisher waren solche Teile entweder außerhalb des Turboladers angeordnet oder mit einem speziellen Schutz gegen hohe Temperaturen versehen, was jedoch zu erheblichen Mehrkosten führte.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst die Sensoreinrichtung beispielsweise eine Drucksensoreinrichtung, eine Temperatursensoreinrichtung und/oder eine Drehzahlsensoreinrichtung. Grundsätzlich können aber auch weitere Sensoreinrichtungen an dem Turbolader integriert werden, je nach Funktion und Einsatzzweck.

[0020] In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ist die Betätigungseinrichtung beispielsweise eine Waste-Gate Betätigungseinrichtung, eine variable Turbinengeometrie-Betätigungseinrichtung oder eine Ventilbetätigungseinrichtung, beispielsweise eine Betätigungseinrichtung für ein Schubluftventil oder Zapfluftventil. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Beispiele von Betätigungseinrichtungen beschränkt sondern kann auf alle anderen elektronische Betätigungseinrichtungen angewendet werden, die bei Turboladern eingesetzt werden.

[0021] In einer anderen Ausführungsform können eine oder mehrere Elektronikeinrichtungen Teil einer Leiterplatte sein bzw. mit der Leiterplatte verbindbar oder koppelbar sein. Dabei können Elektronikeinrichtungen wie beispielsweise Speichereinrichtungen, Auswerteeinrichtungen und/oder Steuerungseinrichtungen auf der Leiterplatte vorgesehen sein, sowie andere elektrische Bauteile.

[0022] Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist die Kühlungseinrichtung derart ausgebildet, dass sie ein Verdichtergehäuse und/oder ein Lagergehäuse des Turboladers kühlt. Das Kühlen des Verdichtergehäuses hat den Vorteil, dass hier besonders gut Elektronikeinrichtungen angeordnet werden können, da das Verdichtergehäuse nicht so stark gekühlt werden muss, da hier nicht so hohe Temperaturen auftreten, wie beispielsweise am Turbinengehäuse. Wahlweise kann zusätzlich das Lagergehäuse mit gekühlt werden, um zu verhindern, dass dieses zu stark erwärmt wird durch ein heißes Turbinengehäuse.

[0023] In einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform wird das Kühlmittel der Kühlungseinrichtung entlang der jeweiligen Elektronikeinrichtung bzw. Leiterplatte geführt, um diese geeignet zu kühlen. Die Kühlung hat den Vorteil, dass gängige Elektronikeinrichtungen, wie sie beispielsweise im Automotiv-Bereich verwendet werden, eingesetzt werden können. Hierbei kann auf eine spezielle hitzebeständige Auslegung dieser Elektronikbauteile verzichtet werden und dadurch Kosten gespart werden.

[0024] In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist die Kühlungseinrichtung derart ausgebildet, so dass sie auch nach Abschalten des mit dem Turbolader verbundenen Motors weiter kühlen kann. Dies hat den Vorteil, dass verhindert werden kann, dass ein „Hot-Soak Effekt“ auftritt und damit eine mögliche Überhitzung des Turboladers und damit auch seiner integrierten Elektronikeinrichtungen.

[0025] Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist die Kühlungseinrichtung mit einem Kühlkreislauf des Motors verbindbar. Alternativ oder zusätzlich kann die Kühlungseinrichtung auch einen eigenen Kühlkreislauf aufweisen. Der An-

schluss an den Kühlkreislauf des Motors hat den Vorteil, dass dessen Kühlkreislauf und Kühlmittel mit genutzt werden kann.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnungen angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0027] [Fig. 1](#) eine vereinfachte, schematische Ansicht eines Turboladers, welcher mit einer Kühlung versehen ist; und

[0028] [Fig. 2](#) eine vereinfachte, schematische Ansicht eines Turboladers gemäß der Erfindung, welcher eine integrierte Elektronik aufweist, die über eine Kühlung des Turboladers gekühlt wird.

[0029] Im Folgenden wird anhand der Figuren an einem Beispiel ein erfindungsgemäßer, gekühlter Turbolader mit einer elektrischen Einrichtung erläutert. Dabei wird bei dem Turbolader beispielsweise das Verdichtergehäuse und zusätzlich das Lagergehäuse gekühlt. Grundsätzlich kann aber auch das Verdichtergehäuse, das Lagergehäuse und/oder das Turbinengehäuse des Turboladers gekühlt werden oder zumindest ein Bereich hiervon.

[0030] Dies gilt für alle Ausführungsformen der Erfindung. Ein solcher Turbolader kann beispielsweise insbesondere bei einem Pkw-Fahrzeug oder einem anderen Kraftfahrzeug eingesetzt werden und hierbei sowohl bei Dieselmotoren wie Ottomotoren und anderen Motoren eingesetzt werden.

[0031] Zur Kühlung des Abgasturboladers wird, vor allem bei Otto-Motoren mit einem Abgasturbolader, das Lagergehäuse **12** mit einer Kühflüssigkeit durchströmt, wie in der Darstellung eines Turboladers **10** in [Fig. 1](#) gezeigt ist.

[0032] Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde bei dieser Abbildung auf die Darstellung einiger Details verzichtet, wie zum Beispiel der Darstellung eines Waste-Gates, der Ansteuerung des Waste-Gates, einer Axiallagerung, einer Schmierung beispielsweise mittels Öl als Schmiermittel usw..

[0033] Die Kühflüssigkeit kann ein Teil des Motor-kühlkreislaufs sein. Es gibt aber auch Konzepte bei denen es für den Abgasturbolader **10** einen eigenen Kühlkreislauf mit einer eigenen elektrischen Wasserpumpeneinrichtung gibt. Der Vorteil von diesem Konzept ist, dass der Abgasturbolader **10** auch noch nach dem Abstellen des Motors weiter gekühlt werden kann. Ansonsten kann es zu einer Überhitzung zum Beispiel des Lagergehäuses **12** des Turboladers **10** kommen, wenn die Turbine **14** und das Turbinengehäuse **16** nach einer großen Motorlast noch heiß sind. Die Wärme kann sich beispielsweise von dem

Turbinengehäuse **16** in den Abgasturbolader **10** weiter ausbreiten ohne geeignet abgeführt zu werden. Diesen Effekt der Überhitzung nach dem Abstellen des Motors nennt man auch „Hot Soak-Effekt“.

[0034] Bisher ist der Abgasturbolader **10**, wie er im Stand der Technik eingesetzt wird, eine rein mechanische Komponente. Die Ansteuerung beispielsweise der variablen Turbinengeometrie VTG ist bisher durch eine elektrische Stellereinrichtung realisiert. An einigen Otto-Motoren mit einem Abgasturbolader ist inzwischen auch eine elektrische Schubumluftventileinrichtung zu finden. Es bietet sich jedoch an, weitere elektronische Komponenten bzw. Einrichtungen, wie zum Beispiel eine elektrische Waste-Gate Stellereinrichtung oder eine Sensorik-Einrichtung, beispielsweise eine Drehzahlsensoreinrichtung, eine Sensorik-Einrichtung zur Bestimmung eines Drucks nach dem Verdichter usw., in den Abgasturbolader **10** zu integrieren.

[0035] Dabei kann es von Vorteil sein, wenn die Auswertung dieser Sensorik-Einrichtungen bzw. deren Sensoren und die Ansteuerung von Aktuatoren direkt von einer integrierten Steuerungseinrichtung als Elektronikeinrichtung durchgeführt wird. Da das Turbinengehäuse **16** im Betrieb sehr warm wird, ist es vorteilhaft eine Elektronikeinrichtung auf der anderen Seite des Turboladers **10** anzuordnen, beispielsweise auf der Verdichterseite.

[0036] Am Verdichter **18** können durch das Komprimieren der Luft ebenfalls Temperaturen von bis zu 180°C entstehen. Außerdem kann es durch den zuvor beschriebenen „Hot Soak-Effekt“ zu noch höheren Temperaturen kommen. Normalerweise sind elektronische Einrichtungen für Umgebungstemperaturen bis zu 140°C ausgelegt. Sollen elektronische Einrichtungen dagegen auf Temperaturen darüber ausgelegt werden, so ist dies in der Regel mit erheblichen Mehrkosten verbunden. Das Kühlen von Elektronikeinrichtungen selber ist bekannt, wird aber bei Turboladern bisher nicht eingesetzt.

[0037] Die Erfindung sieht nun vor auch wärme- bzw. hitzeempfindliche Einrichtungen an einem Turbolader **10** vorzusehen, beispielsweise Elektronikeinrichtungen bzw. elektrische Einrichtungen, wie beispielsweise eine integrierte Turbolader-Steuerungseinrichtung usw.. Derartige Elektronikeinrichtungen werden hierbei beispielsweise an den Kühlkreislauf des Abgasturboladers angeschlossen und/oder über einen separaten Kühlkreislauf gekühlt. Der Vorteil besteht dabei darin, dass die Elektroeinrichtungen wie beispielsweise eine Turbolader-Steuerungseinrichtung oder andere elektronische Einrichtungen nicht auf besonders hohe Temperaturen spezifiziert sein müssen. Es können stattdessen auch normale Bauteile bzw. elektronische Einrichtungen aus dem Automotive-Bereich eingesetzt werden.

[0038] Bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten Turbolader **10** ist eine Turbine **14** und ein Verdichter **18** vorgesehen, wobei ein Turbinenrad **20** und ein Verdichterrad **22** auf einer gemeinsamen Welle **24** angeordnet sind. Hierbei ist beispielsweise eine Kühlung bzw. Kühlungseinrichtung **26** vorgesehen, die das Lagergehäuse **12** des Turboladers **10** kühlt. Dazu ist beispielsweise wenigstens ein Kühlmittelkanal **28** im Bereich des Lagergehäuses **12** vorgesehen, dem Kühlmittel, beispielsweise Kühlwasser, über einen Kühlmittelanschluss **30** zugeführt wird, um das Lagergehäuse **12** zu kühlen. Nach dem Kühlen des Lagergehäuses **12** wird das Kühlmittel über einen entsprechenden Kühlmittelanschluss **32** wieder abgeführt.

[0039] Die Kühlung des Lagergehäuses **12** bewirkt, dass beispielsweise das Verdichtergehäuse **34** nicht zusätzlich erwärmt bzw. Wesentlich erwärmt wird aufgrund beispielsweise des sog. „Hot Soak Effekts“. Dadurch können beispielsweise Elektronikeinrichtungen an dem Verdichtergehäuse **34** und/oder dem Lagergehäuse **12** angebracht werden (nicht dargestellt). Gemäß der Erfindung kann dabei die jeweilige Elektronikeinrichtung beispielsweise an die Kühlungseinrichtung des Motors angeschlossen werden bzw. mit dieser gekoppelt werden. Das heißt die jeweilige Elektronikeinrichtung kann beispielsweise direkt mittels der Kühlungseinrichtung gekühlt werden, indem die Elektronikeinrichtung an die Kühlungseinrichtung angeschlossen wird und so direkt von dieser gekühlt wird. Alternativ oder zusätzlich kann die Elektronikeinrichtung aber auch in einem Bereich des Turboladers **10** angeordnet werden, der durch die Kühlungseinrichtung **26** gekühlt wird und dadurch die Elektronikeinrichtung indirekt mit gekühlt werden.

[0040] Alternativ kann die Kühlungseinrichtung **26** aber auch derart an dem Turbolader **10** vorgesehen werden, dass beispielsweise zusätzlich ein Bereich des Turboladers **10** gekühlt wird, an welchem eine Elektronikeinrichtung vorgesehen ist, so dass diese durch die Kühlungseinrichtung **26** geeignet gekühlt werden kann.

[0041] In [Fig. 2](#) ist nun ein Beispiel für einen Turbolader **10** gezeigt, der mit einer integrierten Elektronik versehen ist. Die integrierte Elektronik bzw. die Elektronikeinrichtung **36** ist hierbei beispielsweise im bzw. am Verdichtergehäuse **34** des Turboladers **10** vorgesehen.

[0042] Bei der Darstellung in [Fig. 2](#) ist eine Betätigungseinrichtung bzw. eine Aktorikeinrichtung **38** als Elektronikeinrichtung **36** beispielsweise für eine Waste-Gate Einrichtung oder eine variable Turbinengeometrie(VTG)-Einrichtung, sowie eine Elektronikeinrichtung **40** für das Verdichtergehäuse **34** in den Turbolader **10** integriert.

[0043] Im vorliegenden Fall, wie er in [Fig. 2](#) darge-

stellt ist, wird das Verdichtergehäuse **34** und das Lagergehäuse **12** gekühlt. Hierzu ist ein entsprechender Kühlmittelkanal **28** vorgesehen, der das Verdichtergehäuse **34** und das Lagergehäuse **12** kühlt. Dabei wird das Kühlmittel beispielsweise zunächst durch das Verdichtergehäuse **34** und anschließend durch das Lagergehäuse **12** geleitet, bevor es über einen Kühlmittelabfluss **32** abgeleitet wird. Der Kühlmittelanschluss **30** zum Zuführen des Kühlmittels ist ebenfalls in [Fig. 2](#) dargestellt. Das Verdichtergehäuse **34** weist beispielsweise eine Verdichter-Volute **42** auf in welcher ein Verdichterrad **22** angeordnet ist. Das Verdichterrad **22** ist dabei auf einer gemeinsamen Welle **24** mit einer Turbinenrad **20** einer Turbine **14** angeordnet. Die Welle **24** ist hierbei in dem Lagergehäuse **12** gelagert. Gegenüberliegend dem Verdichtergehäuse **34** ist das Turbinengehäuse **16** mit dem Turbinenrad **20** angeordnet.

[0044] Um nun Elektronikeinrichtungen **36** geeignet zu kühlen, die in den Turbolader **10** integriert sind, kann beispielsweise der Kühlkreislauf der Kühlungseinrichtung **26** derart erweitert werden, dass dieser im Bereich der jeweiligen Elektronikeinrichtung **36** vorbeifließt bzw. diese geeignet kühlt. Anschließend kann das Kühlmittel der Kühlungseinrichtung **26** beispielsweise aus dem Verdichtergehäuse **34** in das Lagergehäuse **12** geleitet werden bevor es den Turbolader **10** wieder verlässt.

[0045] Hierbei kann in einer erfindungsgemäßen Ausführungsform die Kühlungseinrichtung **26** beispielsweise eine elektrische Pumpeneinrichtung (nicht dargestellt) aufweisen. Die elektrische Pumpeneinrichtung kann dabei den Kühlmittelfluss auch bei einem Motor-Stop aufrechterhalten. Auf diese Weise kann eine Überhitzung auch nach einem Motor-Stop direkt im Anschluss an eine hohe Lastanforderung an den Motor verhindert werden.

[0046] In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform kann die Elektronik, Aktorik und/oder Sensorik entweder separat vorgesehen werden oder ebenso in einer eigenen Steuergeräteinrichtung (nicht dargestellt) angeordnet sein. In diesem Fall kann das Kühlmittel der Kühlungseinrichtung **26** beispielsweise durch bzw. an der Steuergeräteinrichtung entlang geleitet und anschließend beispielsweise durch eine geeignete Verschlauchung zum Beispiel in das Lagergehäuse **12** geführt werden oder das Turboladergehäuse in diesem Bereich gekühlt werden.

[0047] In der Ausführungsform wie sie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, ist eine Elektronik beispielsweise in Form einer Leiterplatte **46** vorgesehen, auf welcher mehrere Elektronikeinrichtungen **36** vorgesehen sind oder mit dieser verbunden bzw. gekoppelt sind, beispielsweise ein oder mehrere Sensoreinrichtungen, wie z. B. Durcksensoreinrichtungen, Drehzahlerfassungsein-

richtungen, Temperaturerfassungseinrichtungen usw. Des Weiteren können ein oder mehrere Auswerte- bzw. Verarbeitungseinrichtungen, Speichereinrichtungen, usw.. auf der Leiterplatte **46** vorgesehen werden oder mit dieser gekoppelt sein. Die Leiterplatte **46** ist hierbei beispielsweise an dem Verdichtergehäuse **34** angeordnet bzw. in dieses integriert. Dabei wird ein Kühlmittelfluss zum Beispiel an der Leiterplatte **46** vorbeigeleitet, um diese geeignet zu kühlen, oder der Bereich des Turboladergehäuses in diesem Bereich wird gekühlt. Des Weiteren ist eine Betätigungseinrichtung bzw. Aktorik beispielsweise an dem Verdichtergehäuse **34** vorgesehen. Diese Betätigungseinrichtung kann dabei beispielsweise eine Waste-Gate Einrichtung sein oder eine andere Einrichtung des Turboladers **10**, wie beispielsweise eine variable Turbinengeometrie(VTG)-Einrichtung oder eine elektrische Schubluftventileinrichtung oder Zapfluftventileinrichtung usw.. sein, um nur einige Beispiele von vielen zu nennen. Die Aktorik wird dabei ebenfalls über die Kühlungseinrichtung **26** gekühlt. Dabei fließt das Kühlmittel beispielsweise im Bereich der Aktorik bzw. der Betätigungseinrichtung entlang, um diese geeignet zu kühlen bzw. den Bereich des Turboladergehäuses, wo die jeweilige Elektronikeinrichtung **36** vorgesehen ist.

[0048] Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar. Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen sind dabei miteinander kombinierbar, insbesondere einzelne Merkmale davon.

[0049] Das Kühlmittel, wie beispielsweise Kühlwasser, zum Kühlen des Turboladers **10** kann, beispielsweise in einer Ausführungsform aus einem Kühlkreislauf eines mit dem Turbolader **10** verbundenen Motors entnommen werden. Der Kühlkreislauf wird dabei zum Beispiel aus einem Motorblock, einem Thermostat, einem Kühler und einer Kühlmittelpumpe gebildet. Nach der Kühlung des Turboladergehäuses kann das Kühlmittel dem Kühlkreislauf wieder zugeführt werden. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform eines Kühlkreislaufs beschränkt.

[0050] Alternativ oder zusätzlich kann auch ein eigener Kühlkreislauf bzw. eine eigene Kühlungseinrichtung für den Turbolader vorgesehen sein. Bei allen erfindungsgemäßen Ausführungsformen kann das Verdichtergehäuse **34**, das Lagergehäuse **12** und/oder das Turbinengehäuse **16** gekühlt werden oder zumindest Bereiche dieser Gehäuse. Des Weiteren können Teile oder alle Elektronikeinrichtungen **36** an dem Verdichtergehäuse **34**, dem Lagergehäuse **12** und/oder dem Turbinengehäuse **16** vorgesehen werden, wobei hierbei eine Kühlung der Elektronikeinrichtungen **36** vorgesehen ist.

[0051] Als Kühlmittel kann zum Beispiel eine Kühlmittelflüssigkeit wie beispielsweise Wasser oder auch Öl vorgesehen werden usw.

Patentansprüche

1. Turbolader (**10**), welcher eine Kühlungseinrichtung (**26**) aufweist, wobei der Turbolader (**10**) außerdem wenigstens eine oder mehrere Elektronikeinrichtungen (**36**) aufweist, wobei die jeweilige Elektronikeinrichtung (**36**) derart mit der Kühlungseinrichtung (**26**) verbunden ist, so dass die Elektronikeinrichtung (**36**) mittels der Kühlungseinrichtung (**26**) kühlbar ist.

2. Turbolader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlungseinrichtung (**26**) das Verdichtergehäuse (**34**), das Lagergehäuse (**12**) und/oder das Turbinengehäuse (**16**) kühlt.

3. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine oder mehrere Elektronikeinrichtungen (**36**) in dem von der Kühlungseinrichtung (**26**) gekühlten Bereich des Turboladergehäuses angeordnet sind bzw. das Kühlmittel der Kühlungseinrichtung (**26**) im Bereich der jeweiligen Elektronikeinrichtung (**36**) vorbei- bzw. entlang strömt.

4. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlungseinrichtung (**26**) wenigstens eine Kühlmittelpumpe aufweist, beispielsweise eine elektrische Kühlmittelpumpe.

5. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmittel Wasser oder Öl ist.

6. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronikeinrichtung (**36**) beispielsweise eine Sensoreinrichtung, eine elektrische Betätigungseinrichtung, eine Auswerteeinrichtung, eine Speichereinrichtung und/oder eine Steuerungseinrichtung ist.

7. Turbolader nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung beispielsweise eine Drucksensoreinrichtung, eine Temperatursensoreinrichtung oder eine Drehzahlsensoreinrichtung ist.

8. Turbolader nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung (**38**) beispielsweise eine Waste-Gate Betätigungseinrichtung, eine variable Turbinengeometrie-Betätigungseinrichtung oder eine Ventilbetätigungseinrichtung ist.

9. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die

Elektronikeinrichtung (36) mit einer Leiterplatte (46) verbindbar oder koppelbar ist.

10. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlungseinrichtung (26) ein Verdichtergehäuse (34) und/oder ein Lagergehäuse (12) des Turboladers (10) kühlt.

11. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmittel der Kühlungseinrichtung (26) entlang der jeweiligen Elektronikeinrichtung (36) bzw. Leiterplatte (46) führbar ist, um diese geeignet zu kühlen.

12. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlungseinrichtung (26) derart ausgebildet ist, dass sie auch nach Abschalten des mit dem Turbolader (10) verbundenen Motors weiter kühlen kann.

13. Turbolader nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlungseinrichtung (26) mit einem Kühlkreislauf des Motors verbindbar ist und/oder einen eigenen Kühlkreislauf aufweist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

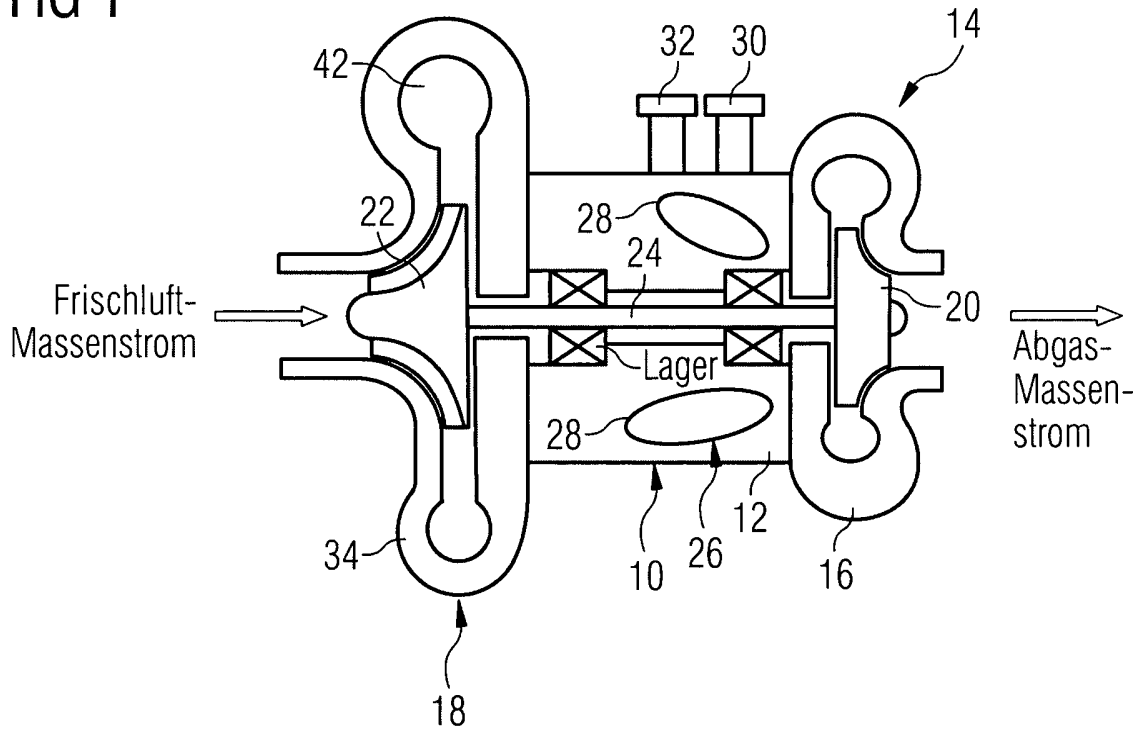


FIG 2

