



(10) **DE 11 2008 002 096 B4** 2021.04.29

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2008 002 096.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2008/073274**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2009/026134**
(86) PCT-Anmeldetag: **15.08.2008**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **26.02.2009**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **15.07.2010**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.04.2021**

(51) Int Cl.: **F02B 33/44 (2006.01)**
F02B 29/04 (2006.01)
F02D 9/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
60/956,488 **17.08.2007** **US**

(73) Patentinhaber:
BorgWarner Inc., Auburn Hills, MI, US

(74) Vertreter:
Peterreins Schley Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB, 80331 München, DE

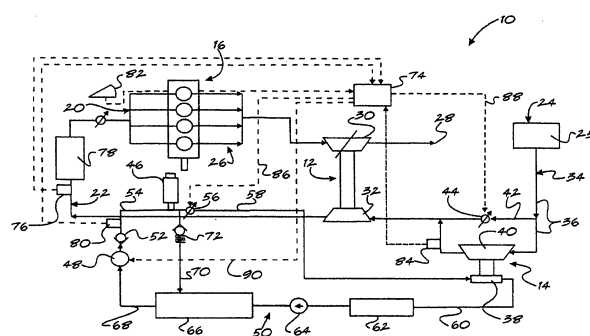
(72) Erfinder:
Roth, David B., Groton, N.Y., US; Joergl, Volker,
Ortonville, Mich., US; Czarnowski, Robert, Oxford,
Mich., US; Shuttty, John, Clarkston, Mich., US

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	31 00 732	C2
DE	10 2004 025 929	A1
DE	44 99 650	T5

(54) Bezeichnung: **Aufladungsunterstützungssystem**

(57) Hauptanspruch: Verfahren, das Folgendes umfasst:
gezieltes Betätigen einer Antriebsvorrichtung zur Zuführung von Energie zu einer Speichervorrichtung als Funktion des Istenergiestatus der Speichervorrichtung und/oder eines Zustands des Motor- (16) oder Fahrzeugbetriebs; und
gezieltes Zuführen von Energie von der Speichervorrichtung zu einer Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14), die mit einer Aufladungsvorrichtung (12) in mindestens bestimmten Motor- oder Fahrzeugbetriebszuständen in Verbindung gebracht wird, um eine erhöhte Abgabe der Aufladungsvorrichtung (12) zu ermöglichen, wobei die von der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) der Aufladungsvorrichtung (12) zugeführte Energie die normale Energieversorgung der Aufladungsvorrichtung (12) ergänzt,
dadurch gekennzeichnet, dass das gezielte Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung unter einem Höchstschwellwert liegt und ein dem Motor zugeordnetes Fahrzeug nicht aktiv Energie aus dem Motor abzieht, und
dass das gezielte Betätigen der Antriebsvorrichtung zur Zuführung von Energie zu der Speichervorrichtung durchgeführt wird: i) während das Fahrzeug bremsst; oder ii) während das Fahrzeug rollt und das Fahrzeug nicht bremsst.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Das Gebiet, auf das sich diese Offenbarung allgemein bezieht, umfasst Motorsysteme, die eine Aufladungsunterstützungsvorrichtung enthalten.

HINTERGRUND

[0002] Es sind mehrere Technologien zur Verbesserung von Kraftstoffersparnis, Emissionen und Leistung von mit Verbrennungsmotoren betriebenen Fahrzeugen aufgekomen. Bei einer dieser Technologien werden Druckluftaufladungsvorrichtungen, wie zum Beispiel Turbolader, und Druckluftaufladungsunterstützungsvorrichtungen, die die Turbolader ergänzen, hinzugefügt. Zu beispielhaften Aufladungsunterstützungsvorrichtungen gehören hydraulisch betriebene Vorrichtungen, elektrisch betriebene Vorrichtungen, riemengetriebene Vorrichtungen und druckluftbetriebene Vorrichtungen. Diese Vorrichtungen können direkt von dem Motor angetrieben werden, wie zum Beispiel mit einem Riemen oder über eine Hydraulikpumpe (die von dem Motor angetrieben werden kann) oder über einen Drehstromgenerator (der von dem Motor angetrieben wird). In jedem Fall ist aufgrund von Überlegungen im Hinblick auf Dimensionierung, Kraftstoffersparnis und Leistung die wirtschaftliche Nutzung von Energie von Bedeutung.

[0003] Die DE 44 99 650 T1 offenbart eine Anordnung und ein Verfahren für einen Verbrennungsmotor, vorzugsweise einen Fahrzeugmotor. Der Verbrennungsmotor ist mit einer Turboeinheit versehen, wobei eine Drucklufteinrichtung, vorzugsweise ein von einem Elektromotor angetriebener Verdichter, den Ladedruck aufbaut und dadurch die Lufttemperatur im Motorbrennraum erhöht, bevor der Motor startet. Das Ergebnis ist eine Reduzierung der umweltschädlichen Freisetzungen, die sonst beim Start aufgrund der unvollständigen Verbrennung auftreten können. In **Fig. 2** wird eine Turboeinheit mit einem Verdichter und einer Turbine gezeigt, die mit einem zweiten Verdichter und einem Elektromotor in Verbindung gebracht ist. Der Elektromotor treibt den zweiten Verdichter an, um der Turboeinheit zusätzlich Energie zuzuführen. Der Elektromotor ist mit einer Fahrzeugbatterie verbunden. In Betriebssituationen, in denen die Verdichter einen ausreichenden Ladedruck erzeugen, kann der Elektromotor als Generator fungieren, um die Fahrzeugbatterie zu laden.

[0004] Die DE 10 2004 025 929 A1 bezieht sich auf einen Lader einer Maschine, welcher einen Motorgenerator, einen Verdichter, der in einem Luftsaugsystem der Maschine vorgesehen ist, sowie ein Planetengetriebe umfasst. Das Planetengetriebe enthält ein Sonnenrad, das mit einer Antriebswelle der Maschine verbunden ist, Planetenräder, die mit dem

Motorgenerator verbunden sind, sowie ein Hohlrad, das mit dem Verdichter verbunden ist. Ein Steuergerät betreibt den Motorgenerator, um eine Drehzahl der Planetenräder zu regeln. Durch die Regelung der Drehzahl der Planetenräder wird eine Drehzahl des Verdichters unabhängig von einer Drehzahl der Maschine geregelt. Somit kann die Drehzahl des Verdichters stufenlos über einen Bereich von null bis zu einer höheren Drehzahl als der Maschinendrehzahl verändert werden. Dadurch kann jeder gewünschte Ladedruck unabhängig von der Maschinendrehzahl erzeugt werden.

[0005] Die DE 31 00 732 C2 offenbart einen Hilfsverdichter mit einem Schwungrad, der ständig von einem Hilfsantriebsmechanismus angetrieben wird und dessen Leistungsaufnahme durch Schließen seiner Luftleitung erheblich reduziert werden kann. Bei fehlender Ladeluft in einem Verbrennungsmotor wird der Hilfsverdichter auf einfache Weise eingesetzt, indem die Verschlussvorrichtungen auf seiner Luftseite geöffnet werden, um eine Versorgung des Verbrennungsmotors mit Ladeluft zu ermöglichen. Die für den Antrieb des Hilfsverdichters erforderliche Leistung wird in erster Linie aus der in der rotierenden Schwungradmasse gespeicherten Energie sowie aus der Leistung des Hilfsantriebsmechanismus abgeleitet.

KURZDARSTELLUNG BEISPIELHAFTER
AUSFÜHRUNGSFORMEN DER

ERFINDUNG

[0006] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Verfahren nach Patentanspruch 1, ein System für einen Motor nach Patentanspruch 12, ein Verfahren zur Unterstützung des Betriebs eines Motors nach Patentanspruch 36 und ein Verfahren nach Patentanspruch 45. Die abhängigen Patentansprüche definieren vorteilhafte Ausgestaltungen der Verfahren und des Systems.

[0007] Gemäß einer Implementierung eines Motorsystems wird eine Antriebsvorrichtung gezielt betätigt, um einer Speichervorrichtung Energie zuzuführen. Energie von der Speichervorrichtung wird einer Aufladungsunterstützungsvorrichtung gezielt zugeführt, um die normale Energieversorgung einer Unterstützungsvorrichtung zu ergänzen und eine erhöhte Leistungsabgabe des Motors in mindestens bestimmten Motor- oder Fahrzeugbetriebszuständen zu ermöglichen. In einer Form kann die Antriebsvorrichtung eine Quelle für elektrische Energie sein und ist die Speichervorrichtung in der Lage, eine elektrische Ladung zu speichern. In einer anderen Form ist die Antriebsvorrichtung eine Flüssigkeitspumpe und ist die Speichervorrichtung in der Lage, Druckfluid zu speichern.

[0008] Gemäß einer Implementierung enthält die Speichervorrichtung einen Speicher, der eine Druckfluidversorgung hält, die der Aufladungsunterstützungsvorrichtung in mindestens bestimmten Motor- oder Fahrzeugbetriebszuständen zugeführt wird, um der Aufladungsunterstützungsvorrichtung Zusatzenergie zuzuführen. Eine Flüssigkeitspumpe wird mit dem Speicher in Verbindung gebracht werden, um Druckfluid an den Speicher abzugeben, und eine Steuerung kann die Pumpe in bestimmten Betriebszuständen gezielt betätigen, um zu gewährleisten, dass eine gewünschte Druckfluidversorgung in dem Speicher zur bedarfsgemäßen Abgabe an die Aufladungsvorrichtung gehalten wird.

[0009] Gemäß einer Implementierung wird die Pumpe zum Laden des Speichers betätigt, wann immer der Druck im Speicher unter einen Sollwert abfällt und die Motorleistung unter einem Schwellwert liegt. Wenn zusätzliche Motorleistung angefordert wird, kann Druckfluid dann von dem Speicher an die Aufladungsunterstützungsvorrichtung abgegeben werden, so dass sie der Aufladungsvorrichtung Energie zuführen kann, um die anfänglichen Betriebsineffizienzen der Aufladungsvorrichtung zu überwinden oder zu mindern und dadurch ein so genanntes „Turbo-Loch“ in Fahrsituationen mit geringer Leistung zu beseitigen oder zu reduzieren.

[0010] Aus den im Folgenden angeführten ausführlichen Beschreibungen gehen andere beispielhafte Ausführungsformen und Implementierungen hervor. Es versteht sich, dass die ausführliche Beschreibung und die spezifischen Beispiele zwar beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung offenbaren, aber nur der Veranschaulichung dienen und den Schutzbereich der Erfindung nicht einschränken sollen.

Figurenliste

[0011] Durch die ausführliche Beschreibung und die beigefügten Zeichnungen werden beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung verständlicher, in den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein Schemadiagramm eines Motorsystems, das eine Ausführungsform einer Aufladungsvorrichtung und einer Aufladungsunterstützungsvorrichtung zeigt;

Fig. 2 ein Logikablaufdiagramm, das ein Verfahren zum Betrieb einer Ausführungsform eines Motorsystems darstellt;

Fig. 3 ein Logikablaufdiagramm, das ein Verfahren zum Betrieb einer Ausführungsform eines Motorsystems darstellt; und

Fig. 4 ein Logikablaufdiagramm, das ein Verfahren zum Betrieb einer anderen Ausführungsform eines Motorsystems darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG BEISPIELHAFTER

AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0012] Die folgenden Beschreibungen der Ausführungsformen sind rein beispielhaft und sollen in keiner Weise die Erfindung, ihre Anwendung oder Verwendungen einschränken.

[0013] Nunmehr ausführlicher auf die Zeichnungen Bezug nehmend, zeigt **Fig. 1** ein Motorsystem **10**, das eine Aufladungsvorrichtung **12** und eine beispielhafte Ausführungsform einer Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** enthält. Die Aufladungsvorrichtung **12** kann ein Turbolader oder eine Vorrichtung sein und kann einem Motor **16** eine andere verstärkte Luftladung zuführen, um die Motorleistung zu verbessern. Bei einer Ausführungsform enthält die Aufladungsvorrichtung **12** einen Kompressor, der einen Durchsatz in einem Bereich von 0 bis 300 kg/h aufweisen kann. Die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** und verwandte Motorsystemkomponenten können der Aufladungsvorrichtung **12** in mindestens bestimmten Betriebszuständen zusätzliche Energie zuführen, um die Leistung der Aufladungsvorrichtung **12** und des Motorsystems **10** im Allgemeinen zu verbessern.

[0014] Das Motorsystem **10** kann einen Motor **16**, wie zum Beispiel einen Benzinmotor oder Dieselmotor, aber nicht darauf beschränkt, enthalten. Ein Luftansaugsystem **20** kann Komponenten und Vorrichtungen enthalten, die stromaufwärts des Motors **16** angeordnet sind. Zum Beispiel kann das Luftansaugsystem **20** an einem Ende eine mit dem Motor **16** verbundene Rohrleitung **22** enthalten, die ein offenes Ende oder einen Einlass **24** enthalten kann. Wie hierin verwendet, umfasst der Begriff Rohrleitung jegliche beliebige Leitung, Rohre, Schläuche, Kanäle, Verteiler oder dergleichen. Ein optionaler Luftfilter **25** oder -reiniger kann in dem Luftansaugsystem vorgesehen sein und sich an oder in der Nähe des Einlasses **24** befinden.

[0015] Ein Auslasssystem **26** kann mit dem Motor **16** verbunden sein, um Verbrennungsgase aus einem offenen Ende **28** davon, wie zum Beispiel durch einen Katalysator, einen Schalldämpfer und/oder ein Auspuffendrohr, auszustoßen. Wahlweise kann ein Turbolader **12** vorgesehen sein, der eine Turbine **30** und einen Luftkompressor **32** enthält.

[0016] Die Turbine **30** kann dazu ausgeführt und angeordnet sein, durch von dem Motor **16** durch das Auslasssystem **26** abgeführte Abgase angetrieben zu werden. Der Kompressor **32** kann mit der Turbine **30** wirkverbunden sein und von der Turbine **30** angetrieben werden, um Druckluft in und durch das Ansaugsystem **20** und zu dem Motor **16** zu liefern.

[0017] Das Luftansaugsystem **20** kann eine Ansaugleitung **34** enthalten, die ein erstes Segment **36** enthält, das zwischen dem Einlass **24** des Luftansaugsystems **20** und dem Turboladerkompressor **32** angeordnet sein und sich dazwischen erstrecken kann. Die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** kann in dem ersten Segment **36** vorgesehen und dazu ausgeführt und angeordnet sein, den Turboladerkompressor **32** durch gezielte Zuführung von Druckluft durch das Luftansaugsystem **20** und zu dem Kompressor **32** zu unterstützen. Die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** kann einen Antriebsmechanismus **38** zum Empfang irgendeiner geeigneten Antriebskraft und einen Kompressor oder einen Lüfter **40**, der mit dem Antriebsmechanismus **38** gekoppelt ist und davon angetrieben wird, enthalten. Bei einer Ausführungsform enthält die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** einen Kompressor oder einen Lüfter **40**, der einen Durchsatz in einem Bereich von 0 bis 300 kg/h aufweisen kann.

[0018] Eine Bypassleitung **42** kann vorgesehen sein, um einen die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** umgehenden Weg bereitzustellen. Gemäß einer Implementierung enthält die Bypassleitung **42** ein Bypassventil **44**, das zu der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** parallel geschaltet sein kann. Das Bypassventil **44** kann dazu ausgeführt und angeordnet sein, sich vollständig oder teilweise zu öffnen und/oder zu schließen, um den Luftstrom durch die Bypassleitung **42** zu gestatten, zu verhindern oder zu dosieren. Wie hierin verwendet, umfasst der Begriff schließen vollständig geschlossen und/oder teilweise geschlossen, so dass das Bypassventil **44** auch teilweise geöffnet ist. Ebenso umfasst der Begriff öffnen vollständig geöffnet und/oder teilweise geöffnet, so dass das Bypassventil **44** auch teilweise geschlossen ist.

[0019] Eine Speichervorrichtung kann vorgesehen sein, um Kraft oder Energie zu speichern, die von einer Antriebsvorrichtung erhalten wird. In der Speichervorrichtung gespeicherte Energie kann dem Antriebsmechanismus **38** der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** zugeführt werden, um die Aufladungsunterstützungsvorrichtung anzutreiben und zu bewirken, dass sie Energie an die Aufladungsvorrichtung **12** abgibt, oder die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** kann anderswo im Fahrzeug benötigte Energie abgeben, wie zum Beispiel direkt an den Motor, wobei diese Energie in Form von Druckluft vorliegen kann. Die Speichervorrichtung kann mit der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** in Verbindung gebracht werden, um der Aufladungsunterstützungsvorrichtung als Funktion der Motorleistungsanforderung und der potentiellen Aufladungsvorrichtungsabgabe, oder wie an anderer Stelle benötigt, Energie zuzuführen. Wenn auf Grundlage von Momentanmotor- und - Aufladungsvorrichtungsbetriebszuständen die potentielle Momentanabgabe der Aufla-

dungsvorrichtung **12** im Vergleich zu der zum Erfüllen der Motorleistungsanforderung benötigten niedrig ist, kann der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** mehr Energie zugeführt werden, so dass sie wiederum der Aufladungsvorrichtung **12** mehr Energie zuführt. Wenn die potentielle Momentanabgabe der Aufladungsvorrichtung bezüglich der Motorleistungsanforderung höher ist, muss möglicherweise weniger Energie aus der Speichervorrichtung an die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** und wiederum an die Aufladungsvorrichtung **12** abgegeben werden.

[0020] Gemäß einer Implementierung enthält die Speichervorrichtung einen Speicher **46**, und die Antriebsvorrichtung enthält eine Flüssigkeitspumpe **48**, die mit einem Motorölzufuhrsystem **50** in Verbindung gebracht wird und Fluid daraus absaugt. Natürlich können eine Speichervorrichtung oder ein Speicher **46** auch auf andere Weise implementiert sein, einschließlich einer Vorrichtung zur Speicherung von elektrischer Ladung, und die Antriebsvorrichtung kann eine Batterie, eine Brennstoffzelle, einen Drehstromgenerator, eine Lichtmaschine oder eine andere Quelle für elektrische Energie enthalten, um nicht einschränkende Beispiele zu nennen.

[0021] Ein Rückschlagventil **52** kann zwischen der Pumpe **48** und dem Speicher **46** in einer Hochdruckfüllleitung **54** vorgesehen sein, um einen Fluidrückstrom von dem Speicher **46** zu der Pumpe **48** zu verhindern. Ein Steuerventil **56** kann zwischen dem Speicher **46** und der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** in einer Hochdruckfüllleitung **58** vorgesehen sein, um die Abgabe von Druckfluid von dem Speicher **46** an die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** zu steuern. Stromabwärts des Antriebsmechanismus **38** der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** kann eine Ablassleitung **60** vorgesehen sein, die zu einem Motorölsumpf **62** führt, der wiederum mit einer Motorölpumpe **64** und einem Behälter **66** des Motorölzufuhrsystems **50** in Verbindung gebracht werden kann. Bei einer anderen Ausführungsform kann die Ablassleitung **60** zu einer Motorölversorgung oder einer getrennten Ölversorgung führen, zum Beispiel, aber nicht darauf beschränkt, zu einem getrennten Tank mit Hydraulikflüssigkeit. Der Behälter **66** kann durch eine Niederdruckförderleitung **68** mit dem Einlass der Pumpe **48** und durch eine Druckentlastungsleitung **70** mit dem Speicher **46** verbunden sein. Ein Rückschlagventil **72** kann in der Druckentlastungsleitung **70** vorgesehen sein, um den Maximaldruck im Speicher **46** zu begrenzen und ein Entlüften des Speichers **46** an den Behälter **66** zu gestatten.

[0022] Das Motorsystem **10** kann des Weiteren eine Steuerung **74** oder ein Steuersystem enthalten, die bzw. das dazu ausgeführt und angeordnet ist, verschiedene Systeme und Komponenten in dem Mo-

torsystem **10** zu steuern oder zu überwachen. Zum Beispiel kann die Steuerung **74** am Sensor **76** den einem Luftkühler **78** unmittelbar stromaufwärts des Motors **16** zugeführten Ladedruck, am Sensor **80** den Druck im Speicher **46**, am Sensor **82** die Fahrpedal/Drosselklappenstellung und am Sensor **84** den Druck stromabwärts des Lüfters **40** der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** überwachen und/oder darauf reagieren. Des Weiteren kann die Steuerung **74** auf verschiedene Komponenten im Motorsystem **10**, darunter bei **86** das Speichersteuerventil **56** zur Steuerung des Druckfluidstroms von dem Speicher **46** in die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14**, bei **88** die Bypassventilstellung und bei **90** die Betätigung und den Betrieb der Pumpe **48**, wie zum Beispiel durch Steuerung der Energie zu einem Elektromotor der Pumpe **48**, reagieren, sie betätigen oder deren Betätigung steuern. Die Steuerung **74** oder das Steuersystem können gleich der Steuerung sein, die für die Steuerung des Motors **16** verwendet wird, oder davon getrennt sein, oder eine andere Fahrzeugsteuerung oder andere Fahrzeugsteuerungen oder ein anderes Steuersystem oder andere Steuersysteme für ein oder mehrere andere Fahrzeugsysteme sein.

[0023] Die Steuerung **74** betätigt in bestimmten Betriebszuständen gezielt die Pumpe **48**, so dass Fluid in dem Speicher der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** zugeführt wird, so dass die Aufladungsunterstützungsvorrichtung zusätzliche hydraulische Energie oder Kraft für die Aufladungsvorrichtung **12** bereitstellen kann. Da die Betätigung der Pumpe **48** zur Bereitstellung einer Druckfluidladung für den Speicher **46** Energie erfordert und sich deshalb negativ auf die Fahrzeugleistung auswirken kann, kann die Steuerung **74** die Pumpe **48** in bestimmten Betriebszuständen gezielt betätigen. Zum Beispiel kann die Pumpe **48** als Funktion der Istmotorleistung und des bestehenden Drucks in dem Speicher **46** betätigt oder gesteuert werden. Auf diese Weise kann die Steuerung **74** die Betätigung der Pumpe **48** als Reaktion auf die verschiedensten Eingangssignale oder Daten, die von den Sensoren und ähnlichen Vorrichtungen, wie zum Beispiel die zuvor hier angeführten, gesammelt werden, steuern. Die Steuerung **74** kann beliebige geeignete Verarbeitungsvorrichtungen zur Ausführung von computerlesbaren Anweisungen oder dergleichen und eine oder mehrere beliebige geeignete Speichervorrichtungen, die mit der oder den Verarbeitungsvorrichtungen zum Speichern von Daten und computerlesbaren Anweisungen gekoppelt sind, enthalten. Die Steuerung **74** kann die Pumpe **48** auf Grundlage von erhaltenen Informationen, die die Motorlast darstellen, steuern. Diese Informationen können anhand des von der Motorsteuerung für die Kraftstoffeinspritzdüsen angeforderten Kraftstoffs, der Drosselklappenstellung, der Ladedruck- oder Einlasskrümmerdrucksensoren oder einer Turboladerkompressorlebensdauer oder anhand be-

liebiger anderer verschiedener Stellgliedansteuersignale (zum Beispiel Betankung, VTG usw.) direkt gemessen oder berechnet oder geschätzt werden.

[0024] Der Sollwert für die Energiespeicherung in der Speichervorrichtung (zum Beispiel dem Speicher **46**) kann als Funktion der von der Aufladungsvorrichtung **12** benötigten zusätzlichen Energie zur Verringerung oder Beseitigung eines Verzugs ihrer Abgabe an den Motor **16** bestimmt werden. Diese zusätzliche Energie wird von der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** an die Aufladungsvorrichtung **12** abgegeben. Bei mindestens bestimmten Fahrzeuganwendungen kann die erforderliche maximale Dauer der Energieabgabe an die Aufladungsunterstützungsvorrichtungsturbine weniger als zwei Sekunden dauern. Natürlich variiert dies gemäß der bestimmten Motor/Fahrzeuganwendung und kann durch geeignete Simulation und/oder geeignetes Prüfen bestimmt werden. In jedem Fall kann die Pumpe **48** dazu bemessen sein, falls gewünscht, den Speicher **46** in einer relativ kurzen Zeitspanne auf mindestens eine Sollhöhe zu laden. Zum Beispiel kann gemäß mindestens einer Implementierung diese Zeitspanne weniger als ca. fünfzehn Sekunden betragen und kann wünschenswerterweise zwischen zwei und zehn Sekunden liegen.

[0025] Ein Verfahren **92** zum Betrieb des Motorsystems **10** wird in **Fig. 2** gezeigt und beginnt am Startpunkt **94**. In Schritt **96**, wenn der Motor **16** nach dem Starten die Leerlaufdrehzahl erreicht, kann die Steuerung **74** die Pumpe **48** betätigen, um den Speicher **46** zu laden, bis der Sollruck erreicht ist. Bei normalem Fahren, wann immer der Druck im Speicher **46** unter seinen Sollwert abfällt und die Motorleistung über einem Schwellwert liegt, kann danach, wie in den Schritten **98** und **100** gezeigt, eine Entscheidung gefällt werden, die Pumpe **48** nicht zu betätigen und den Speicher **46** nicht nachzufüllen oder weiter zu laden. Bei mindestens einigen Anwendungen kann dies akzeptabel sein, weil möglicherweise wenig oder keine hydraulische Aufladungsunterstützung über eine bestimmte Motorleistungshöhe erforderlich ist, und es gibt eine minimale Zeitspanne, bevor sich die Aufladungsvorrichtung **12** (zum Beispiel der Turbolader) ausreichend verlangsamt, um irgendeine Aufladungsunterstützung zu erfordern. Dadurch wird die Kraftstoffeffizienz verbessert, weil die Fahrzeugdrehstromgeneratorlast während der Fahrzeugbeschleunigung oder in Hochleistungsfahrsituationen nicht erhöht wird. Des Weiteren wird in Schritt **102**, wann immer die Steuerung **74** erfasst, dass die Drosselklappe geschlossen ist, so dass das Fahrzeug entweder in einem eingelegten Gang rollt oder in einem eingelegten Gang bremst, die Pumpe **48** betätigt, bis der Sollruck in dem Speicher **46** erreicht ist. Die Pumpe **48** kann selbst dann betätigt werden, wenn der Druck in dem Speicher **46** über dem Sollwert liegt, um wünschenswerte Ladebedingungen auszunutzen, wenn

die Motorleistung nicht von dem Fahrer angefordert wird.

[0026] Bei normalem Fahren, wann immer der Druck im Speicher **46** unter seinem Sollwert (wie in Schritt **98** bestimmt) liegt und die Motorleistung unter einem Schwellwert (wie in Schritt **100** bestimmt) liegt, kann schließlich die Pumpe **48** den Speicher **46** mindestens auf den Solldruck laden.

[0027] Dadurch wird gewährleistet, dass, wenn zusätzliche Leistung von dem Fahrer angefordert wird, der erforderliche Druck von dem Speicher **46** der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** zugeführt werden kann, um eine Verzögerung des Turboladers **12** in Fahrsituationen bei geringer Leistung zu beseitigen oder zu verringern.

[0028] Nunmehr auf **Fig. 3** Bezug nehmend, kann ein Verfahren **110** zum Steuern der Pumpe **48** und Laden des Speichers **46** bereitgestellt werden. Das Verfahren **110** kann einen Startpunkt **112** enthalten, und ein Schritt **114** kann das Bestimmen, ob die in dem Speicher **46** gespeicherte Energie größer gleich einem Schwellwert oder einer Energiespeicherhöchstgrenze ist, umfassen. Ist dies der Fall, sollte der Speicher **46** nicht geladen werden, da dadurch der Druck in dem Speicher **46** weiter erhöht werden würde, was für den Systembetrieb unnötig und folglich eine Energieverschwendung sein kann und in jedem Fall einfach zu einem Entlüften des Speichers **46** an den Behälter **66** durch das Rückschlagventil **72** führen und somit Energie verschwenden könnte.

[0029] Ein Schritt **116** kann das Bestimmen des Energiestatus des Speichers (zum Beispiel ob die in dem Speicher **46** gespeicherte Energie unter einem Sollwert oder einem für die gewünschte Fahrzeugleistung erforderlichen Mindestwert liegt) umfassen. Wenn das Leistungsniveau oder die Energie in dem Speicher unter dem Sollwert liegt, dann kann die Pumpe **48** durch die Steuerung **74** betätigt werden, um dem Speicher **46** eine Druckfluidladung zuzuführen. Ist dies nicht der Fall, dann kann ein Schritt **118** Bestimmen, ob das Fahrzeug in einem eingelegten Gang bremsst oder rollt, so dass Energie von dem Motor **16** zum Laden des Speichers **46** umgeleitet werden kann, ohne die Motorleistung zu beeinträchtigen oder zu hemmen, umfassen. Unter solchen Umständen, wenn das Energieniveau des Speichers unter der Energiespeicherhöchstgrenze oder dem Energiespeicherhöchstsollwert liegt, kann es demgemäß wünschenswert sein, zusätzliche Energie in dem Speicher **46** zu speichern. Während des Bremsens des Fahrzeugs könnte die zum Laden des Speichers **46** erforderliche Energie sogar vollständig aus der Energie stammen, die ansonsten in der Bremswärme verschwendet werden würde. Auf diese Weise kann die zum Laden des Systems (zum Beispiel des Speichers) verwendete Energie ohne irgendei-

nen Motorleistungsverlust einhergehen. Wenn das Fahrzeug nicht in einem eingelegten Gang bremsst oder rollt, dann kann eine Entscheidung gefällt werden, das System nicht zu laden, wie in **Fig. 3** angeführt. Im Schnitt kann Laden des Speichers **46** während des Rollens des Fahrzeugs besser sein, als Laden während des angetriebenen Fahrens des Fahrzeugs, aber nicht so gut wie Laden des Systems während des Bremsens des Fahrzeugs.

[0030] Wie bei dem Verfahren **120** von **Fig. 4** gezeigt, kann mehr als ein Ladungsniveau definiert werden. Das Verfahren **120** beginnt am Startpunkt **122** und kann die gleichen Schritte **114**, **116** umfassen, wie hinsichtlich des Verfahrens **110** von **Fig. 3** dargestellt. Ein Schritt **124** kann Bestimmen, ob das Fahrzeug bremsst und ein Gang eingelegt ist, umfassen. Ist dies der Fall, dann kann ein erstes Ladungsniveau des Speichers **46** implementiert werden. Wenn das Fahrzeug nicht in einem eingelegten Gang bremsst, dann kann ein Schritt **126** Bestimmen, ob das Energieniveau in dem Speicher **46** unter einem zweiten Schwellwert oder einer Rollhöchstgrenze liegt, umfassen. Wenn das Energieniveau in dem Speicher **46** über dem zweiten Schwellwert liegt, dann kann eine Entscheidung gefällt werden, den Speicher **46** nicht zu laden. Wenn die Energie unter dem zweiten Schwellwert liegt, dann kann in Schritt **128** bestimmt werden, ob das Fahrzeug in einem eingelegten Gang rollt. Ist dies der Fall, dann kann der Speicher **46** mindestens auf den zweiten Schwellwert geladen werden, und wenn nicht, dann wird der Speicher **46** nicht geladen.

[0031] Auf diese Weise kann während des Bremsens des Fahrzeugs ein erstes oder ein höheres Energiespeicherungs- oder Speicheraufladungsniveau unternommen werden und dadurch Energie verwendet werden, die ansonsten beim Bremsen verlorengehen würde. Ein zweites oder niedrigeres Energiespeicherungs- und Speicheraufladungsniveau kann verwendet werden, wenn das Fahrzeug rollt, um einen unerwünschten parasitären Energieverlust von dem Motor **16** aufgrund des Ladens des Speichers **46** zu vermeiden oder zu verringern. Dies kann wünschenswert sein, da ein Laden des Speichers **46** während des Rollens des Fahrzeugs das Fahrzeug unerwünscht verlangsamen könnte. Es sei darauf hingewiesen, dass in einigen Fällen die Absicht des Fahrers sein könnte, das Fahrzeug beim Rollen zu verlangsamen. In dieser Situation kann der zum Laden des Systems erforderliche parasitäre Energieverlust für den Fahrer wünschenswert sein.

[0032] Demgemäß gewährleistet die Steuerung **74** in mindestens einer Implementierung, dass die Mindestenergie, die erforderlich ist, damit die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** die Aufladungsvorrichtung **12** angemessen unterstützen kann, immer im Speicher **46** gespeichert ist. Und wenn freie

Energie zur Verfügung steht, wie zum Beispiel während mindestens bestimmter Fahrzeugbetriebszustände (zum Beispiel während des Bremsens des Fahrzeugs), dann versucht die Steuerung **74**, zusätzliche Energie zu speichern. Gemäß einer Implementierung betätigt die Steuerung **74** die Pumpe **48**, um den Speicher **46** zu laden, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung unter einem Sollwert liegt, unabhängig von dem Betriebsstatus des Fahrzeugs und somit unabhängig von dem Energienachteil. Dadurch wird gewährleistet, dass die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** dazu bereit ist, falls erforderlich der Aufladungsvorrichtung **12** Energie zuzuführen. Wenn die Energiespeicherung über einem gewissen Mindestsollwert liegt, könnte die Steuerung **74** gemäß ihrer Anordnung den Speicher **46** nur dann laden, wenn das Fahrzeug keine Energie aus dem Motor **16** abzieht. Die Steuerung **74** kann diese Ladungsstrategie und diesen Ladungsbetrieb so lange fortführen, bis der Speicher **46** oder irgendeine andere Speichervorrichtung ihr maximal zulässiges Energiespeichervermögen oder einen maximalen Schwellwert erreicht. Da die zusätzliche Energie für die Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** aus freier Energie, wie zum Beispiel Energie, die ansonsten beim Bremsen verlorengehen würde, stammen kann, kann das Motorsystem **10** in mindestens einigen Betriebszuständen den Gesamtmotorenergieverbrauch tatsächlich verringern.

[0033] Die obige Beschreibung der Motorsystem- und Verfahrensausführungsformen ist rein beispielhaft und somit sollen Variationen davon nicht als eine Abweichung von dem Gedanken und dem Schutzbereich der Erfindung betrachtet werden. Obgleich einige hier besprochene Ausführungsformen einen Speicher zum Speichern von Druckfluid enthielten, könnte zum Beispiel eine beliebige Speichervorrichtung verwendet werden. Solche Energiespeichervorrichtungen können eine elektrische Ladung zur Abgabe von elektrischer Energie an die Aufladungsvorrichtung speichern. Bei solchen Ausführungsformen können der Speicher und die Pumpe durch eine Batterie, einen Kondensator und einen Drehstromgenerator, eine Lichtmaschine oder eine andere Quelle zum Erzeugen und Speichern von elektrischer Energie ersetzt werden. Darüber hinaus kann die Pumpe eine bestehende Fahrzeugpumpe, wie zum Beispiel eine Getriebeölpumpe, umfassen. Falls gewünscht oder erforderlich, könnte ein Ventil dazu gesteuert werden, eine Fluidstrompriorität herzustellen, um in einem Beispiel zu gewährleisten, dass das Fahrzeuggetriebe zuerst mit seinem Druckfluid versorgt wird, bevor Fluid zu dem Speicher oder zu einer anderen Speichervorrichtung umgelenkt wird. Das zugeführte Fluid könnte auch andere bestehende Fahrzeugfluide, wie Dieselkraftstoff von einem Fahrzeugkraftstoffsystem umfassen. In diesem Beispiel kann die Pumpe eine bestehende Kraftstoffpumpe oder eine zusätzliche Pumpe, die dem Motorsystem hinzuge-

fügt worden ist, sein. Es könnte auch ein Prioritäts- oder Steuerventil eingesetzt werden, um zu gewährleisten, dass die Kraftstoffanforderung des Motors zuerst erfüllt wird und/oder um die Betätigung der Aufladungsunterstützungsvorrichtung **14** gezielt zu steuern.

[0034] Zusammenfassung: Gemäß einer Implementierung eines Motorsystems, wird eine Antriebsvorrichtung gezielt betätigt, um einer Speichervorrichtung Energie zuzuführen. Energie von der Speichervorrichtung wird einer Aufladungsunterstützungsvorrichtung gezielt zugeführt, um die normale Energieversorgung einer Aufladungsvorrichtung zu ergänzen und eine erhöhte Leistungsabgabe des Motors in mindestens bestimmten Motor- oder Fahrzeugbetriebszuständen zu ermöglichen. In einer Form kann die Antriebsvorrichtung eine Quelle für elektrische Energie und die Speichervorrichtung in der Lage sein, eine elektrische Ladung zu speichern. In einer anderen Form ist die Antriebsvorrichtung eine Flüssigkeitspumpe und ist die Speichervorrichtung in der Lage, Druckfluid zu speichern. Es sind verschiedene Verfahren eingesetzt worden, um den Betrieb der Antriebsvorrichtung und die Energiespeicherung in der Speichervorrichtung zu steuern.

Patentansprüche

1. Verfahren, das Folgendes umfasst:
gezieltes Betätigen einer Antriebsvorrichtung zur Zuführung von Energie zu einer Speichervorrichtung als Funktion des Istenergiestatus der Speichervorrichtung und/oder eines Zustands des Motor- (16) oder Fahrzeugbetriebs; und
gezieltes Zuführen von Energie von der Speichervorrichtung zu einer Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14), die mit einer Aufladungsvorrichtung (12) in mindestens bestimmten Motor- oder Fahrzeugbetriebszuständen in Verbindung gebracht wird, um eine erhöhte Abgabe der Aufladungsvorrichtung (12) zu ermöglichen, wobei die von der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) der Aufladungsvorrichtung (12) zugeführte Energie die normale Energieversorgung der Aufladungsvorrichtung (12) ergänzt,
dadurch gekennzeichnet, dass das gezielte Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung unter einem Höchstschwellwert liegt und ein dem Motor zugeordnetes Fahrzeug nicht aktiv Energie aus dem Motor abzieht, und
dass das gezielte Betätigen der Antriebsvorrichtung zur Zuführung von Energie zu der Speichervorrichtung durchgeführt wird: i) während das Fahrzeug bremst; oder ii) während das Fahrzeug rollt und das Fahrzeug nicht bremst.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Antriebsvorrichtung eine Quelle für elektrische Energie ist und

die Speichervorrichtung in der Lage ist, eine elektrische Ladung zu speichern.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Antriebsvorrichtung eine Flüssigkeitspumpe ist und die Speichervorrichtung in der Lage ist, Druckfluid zu speichern.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei gezieltes Betätigen der Antriebsvorrichtung in mindestens einigen Betriebszuständen des Motors (16) durchgeführt wird, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung unter einem Sollwert liegt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei gezieltes Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wenn der Energiestatus unter dem Sollwert liegt und die Motorleistung unter einem Schwellwert liegt.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei gezieltes Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung unter einem Sollwert liegt.

7. Verfahren nach Anspruch 4, wobei gezieltes Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung über dem Sollwert aber unter einem Höchstschwellwert liegt und ein dem Motor (16) zugeordnetes Fahrzeug nicht aktiv Energie aus dem Motor (16) abzieht.

8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei gezieltes Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung unter einem Höchstschwellwert liegt und ein dem Motor (16) zugeordnetes Fahrzeug bremst.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein erstes Energieniveau für die Speichervorrichtung bereitgestellt wird, wenn das Fahrzeug rollt, und ein zweites Energieniveau für die Speichervorrichtung bereitgestellt wird, wenn das Fahrzeug bremst.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das zweite Energieniveau höher als das erste Energieniveau ist.

11. Verfahren nach Anspruch 1, das des Weiteren Folgendes umfasst:

Bestimmen, ob sich das Fahrzeug in einem Gang befindet und bremst, und Zuführen von Energie zu der Speichervorrichtung, wenn sich das Fahrzeug in einem Gang befindet und bremst;

Bestimmen, ob der Energiestatus der Speichervorrichtung, zumindest wenn sich das Fahrzeug in einem Gang befindet und nicht bremst, unter einem zweiten Schwellwert liegt, und

Zuführen von Energie zu der Speichervorrichtung, wenn das Fahrzeug rollt, der Energiestatus der Spei-

chervorrichtung unter dem zweiten Schwellwert liegt und das Fahrzeug nicht bremst.

12. System (10) für einen Motor, das Folgendes umfasst:

eine Aufladungsvorrichtung (12) mit einer Abgabe, die dem Motor (16) zugeführt wird, um den Betrieb des Motors (16) zu unterstützen;

eine Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14), die mit der Aufladungsvorrichtung (12) in Verbindung gebracht wird, um der Aufladungsvorrichtung (12) zusätzliche Energie zuzuführen;

eine Speichervorrichtung, die dazu ausgeführt ist, Energie zu speichern, und gezielt mit der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) in Verbindung gebracht wird, um der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) Energie zuzuführen;

einen mit der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) gekoppelten Antriebsmechanismus (38), wobei in der Speichervorrichtung gespeicherte Energie dem Antriebsmechanismus (38) der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) zum Antreiben der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) gezielt zugeführt ist, und

eine Antriebsvorrichtung, die mit der Speichervorrichtung in Verbindung gebracht und betätigt wird, um Energie an die Speichervorrichtung abzugeben, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Speichervorrichtung einen Speicher (46) enthält,

wobei die im Speicher (46) gespeicherte Energie Druckfluid enthält und die Antriebsvorrichtung eine Pumpe (48) enthält, die dem Speicher (46) Druckfluid zuführt.

13. System nach Anspruch 12, das des Weiteren eine Steuerung (74) umfasst, um die Antriebsvorrichtung gezielt zu betätigen, woraufhin in mindestens bestimmten Betriebszuständen Energie in der Speichervorrichtung an die Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) abgegeben wird, um der Aufladungsvorrichtung (12) zusätzliche Energie zuzuführen.

14. System nach Anspruch 12, das des Weiteren eine Steuerung (74) umfasst, und wobei die Steuerung (74) auf den Druck von Fluid im Speicher (46) reagiert und die Steuerung (74) in mindestens einigen Betriebszuständen des Motors (16) die Pumpe (48) betätigt, um Fluid an den Speicher (46) abzugeben, wenn der Druck im Speicher (46) unter einem Sollwert liegt.

15. System nach Anspruch 14, wobei der Sollwert als Funktion der von der Aufladungsvorrichtung (12) erforderlichen Energie zur Verringerung oder Beseitigung einer Verzögerung ihrer Abgabe an den Motor (16) bestimmt wird.

16. System nach Anspruch 13, wobei die Steuerung (74) auf mindestens einen Zustand des Motors (16) oder Fahrzeugbetriebs reagiert und die Antriebs-

vorrichtung betätigt, um die Abgabe von Energie an die Speichervorrichtung als Funktion des mindestens einen Zustands des Motor- (16) oder Fahrzeugbetriebs zu ermöglichen oder zu bewirken.

17. System nach Anspruch 16, wobei der mindestens eine Zustand des Motor- (16) oder Fahrzeugbetriebs Motorleistung umfasst und die Steuerung (74) die Antriebsvorrichtung betätigt, wenn die Motorleistung unter einen Schwellwert abfällt.

18. System nach Anspruch 14, wobei die Steuerung (74) des Weiteren auf Motorleistung reagiert und die Pumpe (48) betätigt, um an den Speicher (46) Fluid abzugeben, wenn der Druck in dem Speicher (46) unter dem Sollwert liegt und die Motorleistung unter einem Schwellwert liegt.

19. System nach Anspruch 18, wobei die Steuerung (74) die Pumpe (48) nicht betätigt, wenn der Druck in dem Speicher (46) unter dem Sollwert liegt und wenn die Motorleistung über dem Schwellwert liegt.

20. System nach Anspruch 12, wobei die Pumpe (48) eine ausreichende Leistung aufweist, um bei einem Druck von mindestens gleich dem Sollwert nach weniger als 15 Sekunden der Betätigung der Pumpe (48) dem Speicher Fluid zuzuführen.

21. System nach Anspruch 20, wobei die Pumpe (48) eine ausreichende Leistung aufweist, um bei einem Druck von mindestens gleich dem Sollwert nach zwischen 1 und 10 Sekunden der Betätigung der Pumpe (48) dem Speicher Fluid zuzuführen.

22. System nach Anspruch 12, wobei die Pumpe (48) durch einen Elektromotor angetrieben wird.

23. System nach Anspruch 12, wobei die Aufladungsvorrichtung (12) ein hydraulisch unterstützter Turbolader (12) ist.

24. System nach Anspruch 12, wobei die Aufladungsvorrichtung (12) ein hydraulisch angetriebener Kompressor (32) ist.

25. System nach Anspruch 13, das des Weiteren eine Steuerung (74) enthält, die die Speichervorrichtung gezielt mit der Aufladungsvorrichtung (12) in Verbindung bringt.

26. System nach Anspruch 25, wobei die Speichervorrichtung mit der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) in Verbindung gebracht wird, um der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) als Funktion der Motorleistungsanforderung und der potentiellen Aufladungsvorrichtungsabgabe Energie zuzuführen.

27. System nach Anspruch 25, wobei die Steuerung, die die Speichervorrichtung gezielt mit der Aufladungsvorrichtung (12) in Verbindung bringt, die gleiche Steuerung wie die Steuerung (74) ist, die die Antriebsvorrichtung gezielt betätigt.

28. System nach Anspruch 25, wobei die Steuerung, die die Speichervorrichtung gezielt mit der Aufladungsvorrichtung (12) in Verbindung bringt, die gleiche Steuereinheit wie die Steuerung (74) ist, die die Antriebsvorrichtung gezielt betätigt.

29. System nach Anspruch 25, wobei die Steuerung, die die Speichervorrichtung gezielt mit der Aufladungsvorrichtung (12) in Verbindung bringt, von der Steuerung (74), die die Antriebsvorrichtung gezielt betätigt, getrennt ist.

30. System nach Anspruch 12, wobei die Pumpe (48) des Weiteren einem dem Motor (16) zugeordneten Getriebe Fluid zuführt.

31. System nach Anspruch 30, das des Weiteren ein Ventil zwischen der Pumpe (48) und dem Speicher (46) enthält, um Fluidstrom dazwischen zu steuern.

32. System nach Anspruch 31, wobei die Stellung des Ventils gesteuert wird, um Fluidstrom zu dem Speicher (46) zu gestatten, wenn der Getriebefluiddruck über einem Sollwert für den momentanen Getriebebetrieb liegt.

33. System nach Anspruch 12, wobei das Druckfluid Dieselkraftstoff von einem dem Motor (16) zugeordneten Kraftstoffsystem ist.

34. System nach Anspruch 33, wobei die Pumpe (46) des Weiteren Dieselkraftstoff einem Motor zuführt, um den Betrieb des Motors zu unterstützen.

35. System nach Anspruch 12, wobei die in der Speichervorrichtung gespeicherte Energie elektrisch ist und die Antriebsvorrichtung an die Speichervorrichtung eine elektrische Ladung oder einen elektrischen Strom abgibt.

36. Verfahren zur Unterstützung des Betriebs eines Motors (16), das Folgendes umfasst:
Bereitstellen einer Aufladungsvorrichtung (12) mit einer Abgabe, die an den Motor (16) gegeben wird, um den Betrieb des Motors (16) zu unterstützen;
Bereitstellen einer Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14), die mit der Aufladungsvorrichtung (12) in Verbindung gebracht wird, um der Aufladungsvorrichtung (12) zusätzliche Energie zuzuführen;
Bereitstellen einer Speichervorrichtung, die zum Speichern von Energie ausgeführt ist,
Bereitstellen eines mit der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) gekoppelten Antriebsmecha-

nismus (38), wobei in der Speichervorrichtung gespeicherte Energie dem Antriebsmechanismus (38) der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) zum Antreiben der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) gezielt zugeführt wird, gezieltes Inverbindungbringen der Speichervorrichtung mit der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14), um der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) Energie zuzuführen; Bereitstellen einer mit der Speichervorrichtung verbundenen Antriebsvorrichtung; und Betätigen der Antriebsvorrichtung, um Energie an die Speichervorrichtung abzugeben.

37. Verfahren nach Anspruch 36, das des Weiteren Folgendes umfasst: Bereitstellen einer Steuerung (74); und Bewirken, dass die Steuerung die Antriebsvorrichtung gezielt betätigt, woraufhin in mindestens bestimmten Betriebszuständen Energie in der Speichervorrichtung an die Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) abgegeben wird, um der Aufladungsvorrichtung (12) zusätzliche Energie zuzuführen.

38. Verfahren nach Anspruch 36, wobei die Speichervorrichtung einen Speicher enthält und das Verfahren Abgeben von Druckfluid an den Speicher umfasst.

39. Verfahren nach Anspruch 38, das des Weiteren Folgendes umfasst: Bereitstellen einer Steuerung (74), die auf den Druck des Fluids im Speicher (46) reagiert; und Bewirken, dass die Steuerung (74) die Antriebsvorrichtung gezielt betätigt, um Fluid an den Speicher (46) abzugeben, wenn der Druck im Speicher (46) unter einem Sollwert liegt.

40. Verfahren nach Anspruch 39, das des Weiteren Bestimmen des Sollwerts als Funktion der Energie, die von der Aufladungsvorrichtung (12) benötigt wird, um eine Verzögerung ihrer Abgabe an den Motor zu verringern oder zu beseitigen, umfasst.

41. Verfahren nach Anspruch 36, wobei die Steuerung auf mindestens einen Zustand des Motor- (16) oder Fahrzeugbetriebs reagiert, und das des Weiteren Betätigen der Antriebsvorrichtung, um die Abgabe von Energie an die Speichervorrichtung als Funktion des mindestens einen Zustands des Motor- oder Fahrzeugbetriebs zu ermöglichen oder zu bewirken, umfasst.

42. Verfahren nach Anspruch 41, wobei der mindestens eine Zustand des Motor- oder Fahrzeugbetriebs Motorleistung umfasst und Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wenn die Motorleistung unter einem Schwellwert liegt.

43. Verfahren nach Anspruch 39, wobei die Steuerung (74) des Weiteren auf Motorleistung reagiert und die Steuerung (74) die Pumpe (48) betätigt, um Fluid an den Speicher (46) abzugeben, wenn der Druck in dem Speicher (46) unter dem Sollwert liegt und die Motorleistung unter einem Schwellwert liegt.

44. Verfahren nach Anspruch 43, wobei die Steuerung (74) die Pumpe (48) nicht betätigt, wenn der Druck im Speicher (46) unter dem Sollwert liegt, falls die Motorleistung über dem Schwellwert liegt.

45. Verfahren, das Folgendes umfasst: gezieltes Zuführen von Energie zu einer Speichervorrichtung als Funktion des Istenergiestatus der Speichervorrichtung und/oder eines Zustands des Motor- oder Fahrzeugbetriebs; und gezieltes Zuführen von Energie von der Speichervorrichtung zu einer Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14), die mit einer Aufladungsvorrichtung (12) in mindestens bestimmten Motor- oder Fahrzeugbetriebszuständen in Verbindung gebracht wird, um eine erhöhte Abgabe der Aufladungsvorrichtung (12) zu ermöglichen, wobei die von der Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) der Aufladungsvorrichtung (12) zugeführte Energie die normale Energieversorgung der Aufladungsvorrichtung (12) ergänzt; **dadurch gekennzeichnet**, dass das gezielte Zuführen von Energie zur Speichervorrichtung durchgeführt wird, wenn ein die Aufladungsunterstützungsvorrichtung (14) aufweisendes Fahrzeug bremst, oder wenn das Fahrzeug rollt und nicht bremst.

46. Verfahren nach Anspruch 45, wobei die der Speichervorrichtung zugeführte Energie elektrische Energie ist und die Speichervorrichtung in der Lage ist, eine elektrische Ladung zu speichern.

47. Verfahren nach Anspruch 45, das des Weiteren eine Antriebsvorrichtung umfasst, die eine Flüssigkeitspumpe enthält, wobei die Speichervorrichtung in der Lage ist, Druckfluid zu speichern.

48. Verfahren nach Anspruch 47, wobei die Antriebsvorrichtung in mindestens einigen Betriebszuständen des Motors gezielt betätigt wird, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung unter einem Sollwert liegt.

49. Verfahren nach Anspruch 48, wobei gezieltes Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wenn der Energiestatus unter einem Sollwert liegt und die Motorleistung unter einem Schwellwert liegt.

50. Verfahren nach Anspruch 48, wobei gezieltes Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wann immer der Energiestatus der Speichervorrichtung unter einem Sollwert liegt.

51. Verfahren nach Anspruch 45, wobei der Speichervorrichtung Energie zugeführt wird, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung unter einem Höchstschwellwert liegt und ein dem Motor (16) zugeordnetes Fahrzeug nicht aktiv Energie aus dem Motor (16) abzieht.

kungsöldruck über einem Sollwert für den momentanen Hilfskraftlenkungsbetrieb liegt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

52. Verfahren nach Anspruch 48, wobei gezieltes Betätigen der Antriebsvorrichtung durchgeführt wird, wenn der Energiestatus der Speichervorrichtung über dem Sollwert aber unter einem Höchstschwellwert liegt und ein dem Motor (16) zugeordnetes Fahrzeug nicht aktiv Energie aus dem Motor (16) abzieht.

53. Verfahren nach Anspruch 45, wobei der Speichervorrichtung Energie zugeführt wird, wenn ein dem Motor zugeordnetes Fahrzeug bremst, und die der Speichervorrichtung zugeführte Energie Energie umfasst, die ansonsten beim Bremsen des Fahrzeugs verlorengegangen wäre.

54. Verfahren nach Anspruch 51, wobei ein erstes Energieniveau für die Speichervorrichtung bereitgestellt wird, wenn das Fahrzeug rollt, und ein zweites Energieniveau für die Speichervorrichtung bereitgestellt wird, wenn das Fahrzeug bremst.

55. Verfahren nach Anspruch 54, wobei das zweite Energieniveau höher als das erste Energieniveau ist.

56. Verfahren nach Anspruch 52, das des Weiteren Folgendes umfasst:

Bestimmen, ob sich das Fahrzeug in einem Gang befindet und bremst, und Zuführen von Energie zu der Speichervorrichtung, wenn sich das Fahrzeug in einem Gang befindet und bremst;

Bestimmen, ob der Energiestatus der Speichervorrichtung, zumindest wenn sich das Fahrzeug in einem Gang befindet und nicht bremst, unter einem zweiten Schwellwert liegt, und

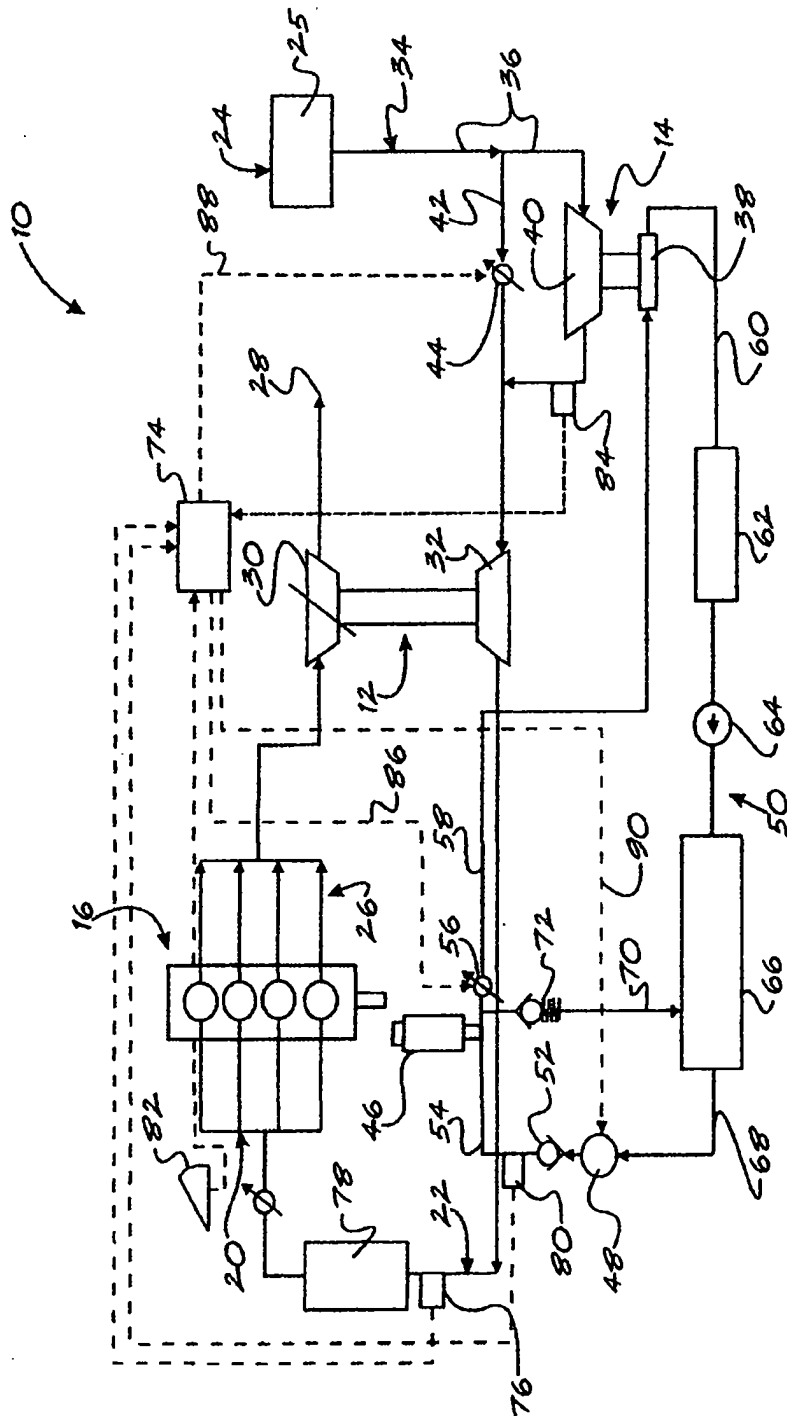
Zuführen von Energie zu der Speichervorrichtung, wenn das Fahrzeug rollt, der Energiestatus der Speichervorrichtung unter dem zweiten Schwellwert liegt und das Fahrzeug nicht bremst.

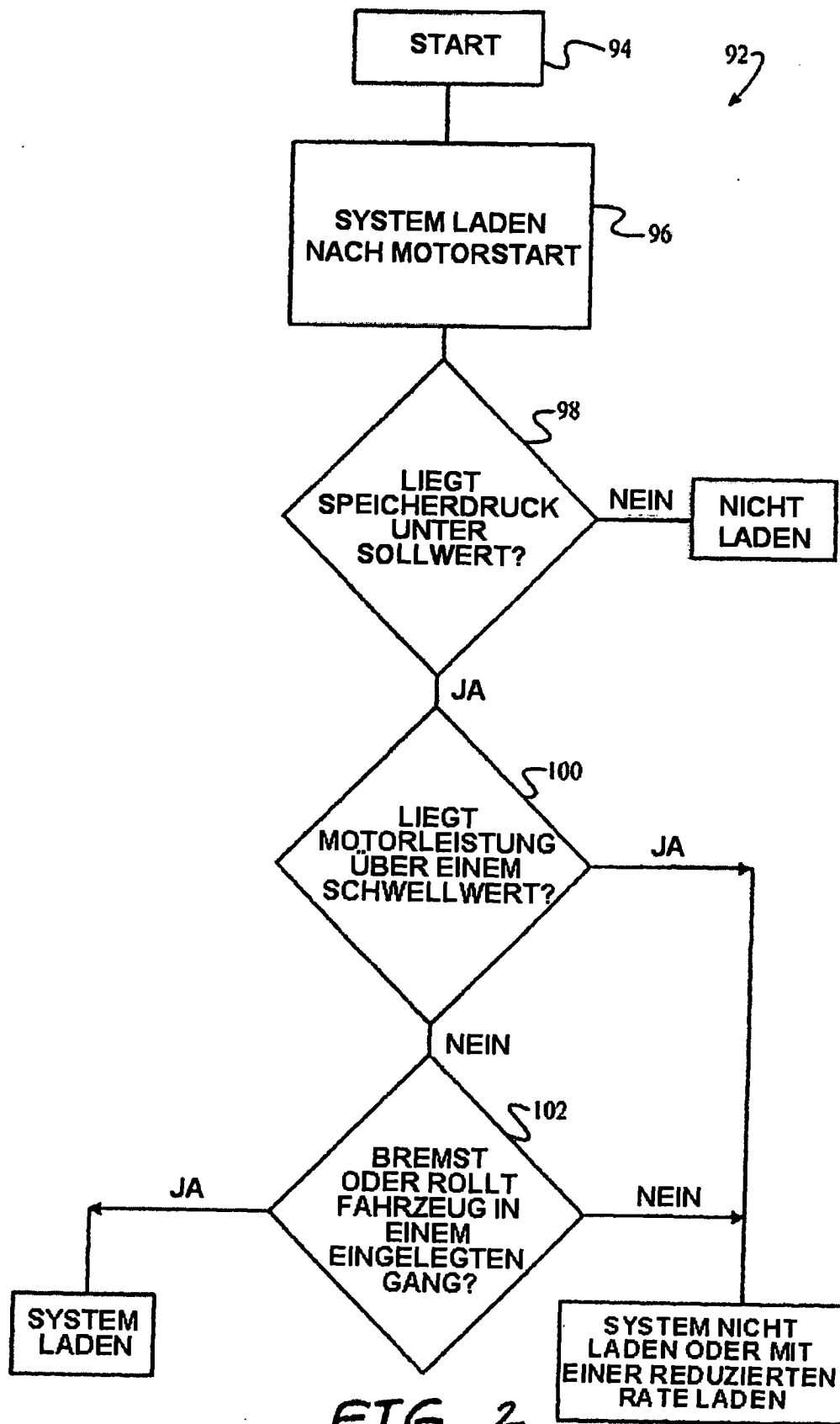
57. System nach Anspruch 12, wobei die Pumpe (48) des Weiteren einer dem Motor (16) zugeordneten Hilfskraftlenkung Fluid zuführt.

58. System nach Anspruch 57, das des Weiteren ein Ventil zwischen der Pumpe (48) und dem Speicher (46) enthält, um Fluidstrom dazwischen zu steuern.

59. System nach Anspruch 58, wobei die Stellung des Ventils gesteuert wird, um Fluidstrom zu dem Speicher (46) zu gestatten, wenn der Hilfskraftlen-

Anhängende Zeichnungen





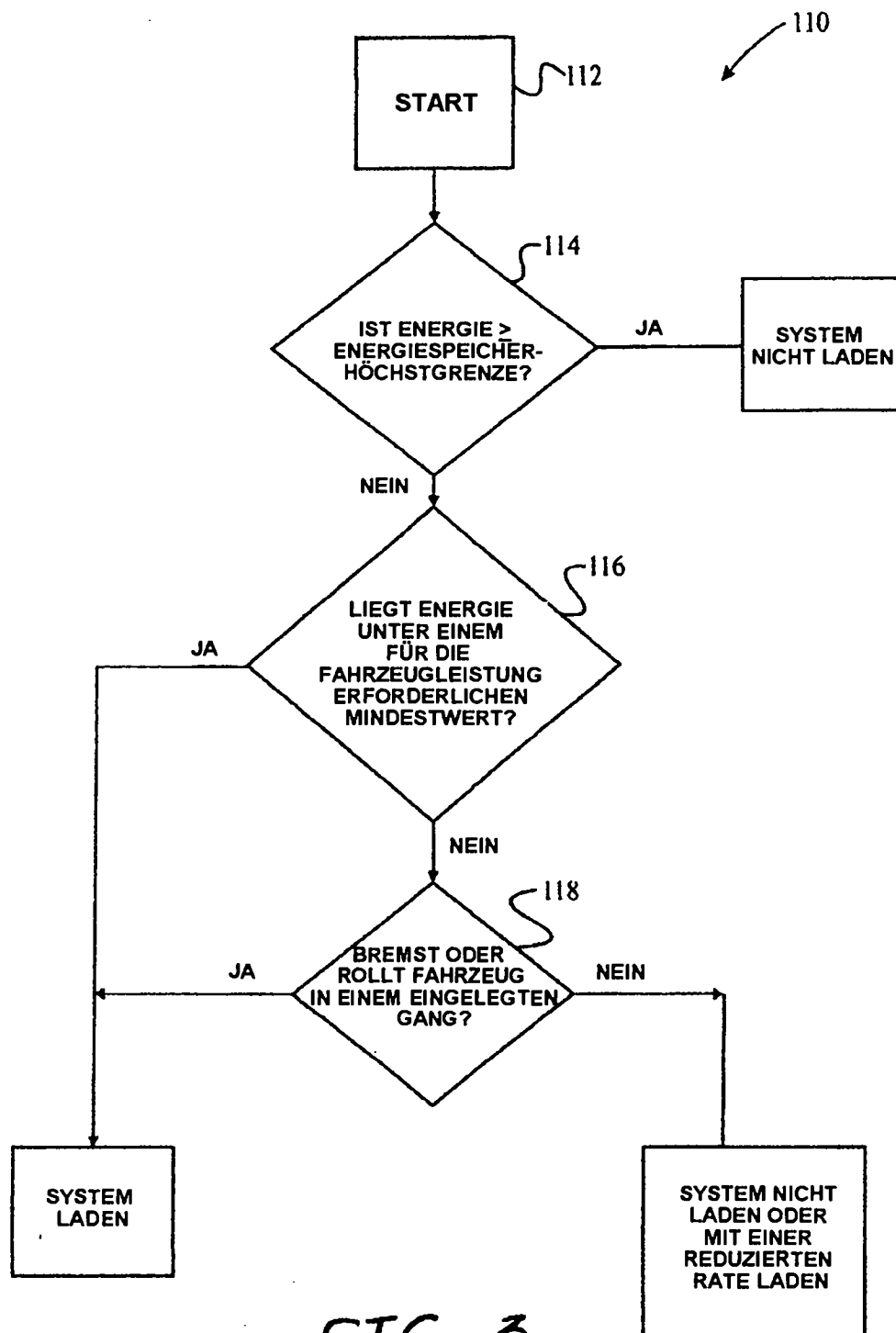


FIG. 4

