



(10) **DE 10 2012 214 200 A1** 2014.02.13

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 214 200.2**

(22) Anmeldetag: **09.08.2012**

(43) Offenlegungstag: **13.02.2014**

(51) Int Cl.: **H02K 7/10** (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

H02J 7/14 (2006.01)

B60R 16/03 (2006.01)

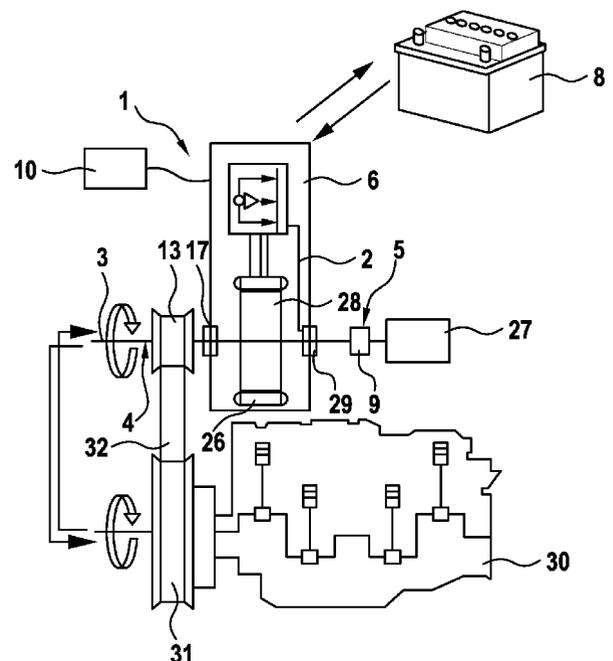
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Tschismar, Oliver, 72555, Metzingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektrische Maschine für ein System zur Klimatisierung, elektrische Maschine, Steuerung, System und Verfahren zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein System (1) zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer elektrischen Maschine (2) beschrieben, um eine effiziente Klimatisierung in einem Fahrzeug zu realisieren, weist die elektrische Maschine zwei anflanschbare Wellenabschnitte (4, 5) auf, wobei ein erster Wellenabschnitt (4) als Antriebswelle für einen generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine (2) und ein zweiter Wellenabschnitt (5) als Abtriebswelle für einen motorischen Betrieb ausgelegt ist, mit einer Freilaufkupplung (7) zwischen erstem und zweitem Wellenabschnitt (4, 5), eine mechanischen Wirkverbindung zwischen der Antriebswelle und einer Brennkraftmaschine (30) und eine mechanischen Wirkverbindung zwischen Abtriebswelle der elektrischen Maschine (2) und einem Klimakompressor (27) anordenbar ist, sowie mit einer Steuerung (6) mit Leistungselektronik, die zwischen einem elektrischen Energiespeicher (8) und der elektrischen Maschine (2) schaltbar ist, so dass die elektrische Maschine (2) von der Steuerung (6) steuerund regelbar ist, und die Steuerung (6) in Kommunikationskontakt mit einer übergeordneten Fahrzeugsteuerung (10) bringbar ist, von der Steuerbefehle an die Steuerung (6) übertragbar sind.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Maschine für ein System zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer Welle, sowie auf ein System zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer elektrischen Maschine als auch eine Steuerung für eine elektrische Maschine zum Betreiben eines Systems zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer Leistungselektronik. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren einer Steuerung und eines Systems.

[0002] Um Fahrzeuge mit beispielsweise einem Start-Stopp-System zu klimatisieren, sind Speicherverdampfer, die auch Hochleistungsverdampfer genannt werden, entwickelt worden. Mit einem solchen Speicherverdampfer soll der Klimakomfort im Fahrzeug in 95% aller Stopp-Phasen im Stadtverkehr aufrecht erhalten werden können. Solche Speicherverdampfer benötigen einen im Klimakasten mit bis zu 30% größeren zusätzlich zum Standard-Verdampfer zusätzlichen Bauraum. Sie haben ein zusätzliches Gewicht, sind in der Dynamik träge im Vergleich zum Standard Verdampfer und besitzen keinen konstanten Temperaturverlauf während des Stopp-Betriebs. Ein weiterer Einsatz von Speicherverdampfer ist im „Segelbetrieb“ der Brennkraftmaschine unter kritischen Bedingungen längere Überbrückungszeiten bereitstellen muss wie im Start-Stopp Betrieb.

[0003] Es ist bekannt, eine Klimaanlage für Kraftfahrzeuge mit einem im Fahrbetrieb des Fahrzeugs von dessen Antriebsbrennkraftmaschine antreibbaren Kältekompressor vorzusehen. Um eine Kühlung auch bei Stillstand der Antriebskraftmaschine für den Innenraum zu ermöglichen, ist gemäß einer besonderen Ausführungsform und Entwicklung ein Kältekompressor bei Stillstand des Fahrzeugs von einem aus dem Bordnetz gespeisten Elektromotor antreibbar. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Antriebswelle des Kältekompressors zusätzlich zur Riemenscheibe für den Antrieb vom Fahrzeugmotor mit einer weiteren Riemenscheibe ausgebildet, die über einen Zahn- oder Keilriemen mit dem Elektromotor in Verbindung steht. Weiter bevorzugt ist der Elektromotor mit einer Kupplung zur Riemenscheibe ausgebildet.

[0004] Die DE 102 26 089 A1 beschreibt eine Fahrzeugklimaanlage bei der ein Elektromotorgenerator, sowohl mit einer Generatorfunktion als auch mit einer motorischen Funktion zum Antreiben eines Verdichters einer Klimaanlage vorgesehen ist, wenn eine Brennkraftmaschine gestoppt wird. Der Elektromotorgenerator ist über einen Riemetrieb mit der Brennkraftmaschine und dem Verdichter zur Drehmomentübertragung verbunden. Eine Einwegkupplung zur

Unterbrechung der Kraftübertragung zwischen Kurbelwelle und einer Riemenscheibe von der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine ist vorhanden, wobei die Riemenscheibe mit dem Elektromotorgenerator und dem Verdichter in Wirkverbindung steht.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung eine elektrische Maschine, ein System, eine Steuerung und jeweils ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, so dass eine Klimatisierung im Fahrzeug effizient, insbesondere bei Start-/Stoppbetrieb, in Stopp-Phasen der Brennkraftmaschine realisiert wird.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch den Gegenstand der Patentansprüche 1, 4, 6, 9 und 10 gelöst. Die abhängigen Ansprüche definieren bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0007] Es ist ein Gedanke der Erfindung eine elektrische Maschine für ein System zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer Welle derart weiterzubilden, dass diese elektrische Maschine zwei anpassbare Wellenabschnitte aufweist, wobei ein erster Wellenabschnitt der Antriebswelle für einen generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine und der zweite Wellenabschnitt als Abtriebswelle für einen motorischen Betrieb ausgelegt ist und insbesondere eine Freilaufkupplung zwischen dem ersten, generatorischen und dem zweiten, motorischen Wellenabschnitt angeordnet ist. Dies hat den Vorteil, dass eine elektrische Maschine effizienter eingesetzt werden kann. Die elektrische Maschine wird somit nicht lediglich nur als Generator eingesetzt, sondern dient gleichzeitig auch als Antriebsmittel insbesondere für ein System zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs, wenn der generatorische Betrieb gerade ausgeschaltet ist, weil die antreibende Brennkraftmaschine beispielsweise ausgeschaltet ist. Somit werden die vorhandenen kostenaufwendigen Bauteile wie elektrische Maschinen mehrfach und doppelt eingesetzt bei lediglich einer geringen Modifizierung der elektrischen Maschine, insbesondere durch Anordnung und Ausbildung eines zweiten Wellenabschnitts der für den motorischen Betrieb der elektrischen Maschine dient. Dies hat Vorteile, dass beispielsweise gegenüber einem oben beschriebenen Speicherverdampfer kein zusätzlicher Bauraum geschaffen werden muss. Ein zusätzliches Gewicht für einen Speicherverdampfer fällt auch weg. Es kann im Wesentlichen dasselbe System zur Klimatisierung eingesetzt werden, da es nun sowohl beim Betrieb der Brennkraftmaschine als auch beim Nichtbetrieb der Brennkraftmaschine eingesetzt werden kann. Somit ist auch eine im Wesentlichen gleichmäßige Klimatisierung immer gewährleistet.

[0008] Um die elektrische Maschine für die zwei Betriebsarten einzusetzen und die bewegten Teile möglichst gering zu halten, ist insbesondere eine Freilaufkupplung zwischen dem ersten, generatorischen und dem zweiten, motorischen Wellenabschnitt angeordnet. Die Freilaufkupplung hat also den Vorteil, dass im motorischen Betrieb nur der zweite motorische Wellenabschnitt angetrieben wird, während der generatorische Wellenabschnitt steht. Somit ist auch die elektrische Maschine mit einer geringeren Leistung auslegbar bzw. eine geringere Leistung notwendig, um diese im motorischen Betrieb einzusetzen gegenüber dem oben beschriebenen Stand der Technik. Im generatorischen Betrieb werden grundsätzlich beide Wellenabschnitte von der Brennkraftmaschine angetrieben.

[0009] Die Wellenabschnitte können in Reihe nebeneinander an einer Seite des Rotors der elektrischen Maschine verlängert ausgebildet sein.

[0010] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform, wenn man den Erfindungsgedanken weiterbildet, sind der erste und der zweite Wellenabschnitt jeweils auf gegenüberliegenden Wellenenden mit dazwischen angeordnetem Stator und Rotor von der elektrischen Maschine ausgebildet. Somit ist eine herkömmliche elektrische Maschine mit einer verlängerten Welle ausgebildet, in dem ein beispielsweise vorderer Wellenabschnitt als Antriebswelle für einen generatorischen Betrieb dient und ein hinterseitiger Wellenabschnitt als Abtriebswelle für einen motorischen Trieb dient. Die Kraftflusswege sind damit sowohl für den generatorischen Weg als auch den motorischen Weg möglichst klein ausgelegt. Die Freilaufkupplung befindet sich bei einer solchen bevorzugten Ausführungsform zwischen dem Rotor und dem ersten Wellenabschnitt. Bevorzugt ist die elektrische Maschine mit einer Drehzahluntersetzungseinrichtung ausgestattet, dies bringt Dimensionierungs- und somit Kostenvorteile.

[0011] Die Erfindung wird auch durch ein System zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer elektrischen Maschine dadurch gelöst, dass die elektrische Maschine zwei anflanschbare Wellenabschnitte aufweist, wobei ein erster Wellenabschnitt als Antriebswelle für einen generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine und ein zweiter Wellenabschnitt als Abtriebswelle für einen motorischen Betrieb ausgelegt ist, wobei eine Freilaufkupplung zwischen erstem und zweitem Wellenabschnitt vorgesehen ist, eine mechanische Wirkverbindung zwischen der Antriebswelle und einer Brennkraftmaschine und eine mechanische Wirkverbindung zwischen Abtriebswelle der elektrischen Maschine und einem Klimakompressor anordenbar ist, sowie eine Steuerung mit einer Leistungselektronik vorgesehen ist, die zwischen einem elektrischen Energiespeicher und der elektrischen Maschine schaltbar ist, so dass die Maschine von der

Steuerung steuer- und regelbar ist und die Steuerung in Kommunikationskontakt mit einer übergeordneten Fahrzeugsteuerung ist, von der Steuerbefehle an die Steuerung übertragbar sind. Das System schafft somit die vollständige Möglichkeit ein Fahrzeug nicht nur während des Betriebs der Brennkraftmaschine sondern auch, zumindest vorübergehenden, Nichtbetriebs, beispielsweise aufgrund eines Start-Stopp-Systems und/oder Segelbetrieb, durchgängig genauso effizient weiter zu klimatisieren. Somit wird ein konstanter Temperaturverlauf an Verdampfer und/oder Kabine erreicht, im Gegensatz zu einem herkömmlichen aus dem Stand der Technik bekannten Speicherverdampfer. Die sogenannten Komfortzeiten werden auf einen Stoppbetrieb der Brennkraftmaschine verlängert, wobei der Bauraum im Wesentlichen gleich bleibt und kein zusätzlicher Bauraum benötigt wird. Auch zusätzliche Kosten sowie der Einsatz von Ressourcen ist gegenüber herkömmlichen oben beschriebenen Lösungen deutlich reduzierter.

[0012] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist eine Drehzahluntersetzungseinrichtung zwischen Abtriebswellenabschnitt der elektrischen Maschine und dem Klimakompressor angeordnet. Die Drehzahluntersetzungseinrichtung hat den Vorteil, dass hohe Drehzahlen der Abtriebswelle auf niedrige Drehzahlen für den Klimakompressor herunter umgesetzt werden. Somit kann mit einer geringeren Leistung der elektrischen Maschine der Klimakompressor verwendet werden.

[0013] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist alternativ oder zusätzlich eine schaltbare Kupplung zwischen der Drehzahluntersetzungseinrichtung und dem Abtriebswellenabschnitt angeordnet. Somit können weitere Reibungsverluste durch den Klimakompressor abgeschaltet werden, wenn dieser nicht benötigt wird. Somit wird ein generatorischer Betrieb einschließlich einer Rekupation zur Leistungssteigerung der elektrischen Maschine verbessert.

[0014] Weiter bevorzugt ist das Kraftfahrzeug mit einer Start-Stopp-Vorrichtung für eine Brennkraftmaschine ausgebildet. Das Kraftfahrzeug wird somit mit der Brennkraftmaschine ressourcenschonend eingesetzt und gleichzeitig kann mit dem erfindungsgemäßen System eine Klimatisierung unabhängig von Stoppphasen der Brennkraftmaschine gleichbleibend klimatisiert werden.

[0015] Die Erfindung wird auch durch eine erfindungsgemäße Steuerung für eine elektrische Maschine zum Betreiben eines Systems zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer Leistungselektronik dadurch gelöst, in dem in einem generatorischen Betrieb Wechselstrom von der elektrischen Maschine erzeugt wird und in Gleichstrom zur Speicherung der elektrischen Energie in einem elektrischen En-

ergiespeicher gewandelt wird und umgekehrt Wechselstrom für einen motorischen Betrieb der elektrischen Maschine in Wechselstrom gewandelt wird. Die Steuerung ist somit multifunktional und bidirektional zum Betreiben der elektrischen Maschine einsetzbar. Bevorzugt regelt und steuert die Steuerung sowohl die Stromwandlung als auch die Leistungszufuhr zur elektrischen Maschine.

[0016] Weiter bevorzugt ist die Leistungselektronik im Wesentlichen mit isolierten Gatebipolartransistoren (IGBTs) ausgebildet. Diese haben den Vorteil, dass sie preisgünstig verfügbar sind und wenig Bauraum benötigen und eine hohe Leistungsfähigkeit besitzen.

[0017] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform, um eine möglichst gleichbleibende Klimatisierung zu erreichen, ist die elektrische Abgabeleistung an die elektrische Maschine im motorischen Betrieb von der Steuerung regelbar. Somit kann die Klimatisierung an den gewünschten Klimatisierungsbedarf laufend angepasst werden und es kann eine immer gleichbleibende Klimatisierung erzeugt werden.

[0018] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren einer Steuerung dadurch gelöst, dass von der Steuerung als Wechselrichter in einem generatorischen Betrieb einer elektrischen Maschine Wechselstrom in Gleichstrom umgewandelt wird und in einem motorischen Betriebsmodus Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt wird, insbesondere geregelt gewandelt wird, um eine mechanische Maschine, insbesondere einen Klimakompressor anzutreiben. Die Steuerung ermöglicht somit eine doppelte Funktion der elektrischen Maschine, die die Bauteile wie oben beschrieben reduziert, gegenüber dem Stand der Technik.

[0019] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren eines Systems, insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche gelöst, wobei bei einer elektrischen Maschine von einer Brennkraftmaschine in einem generatorischen Betrieb angetrieben wird und eine Steuerung mit einem Wechselstrom in speicherbarem Gleichstrom gewandelt wird und der Gleichstrom von der Steuerung in einem motorischen Betrieb in Wechselstrom zum Motorbetrieb der elektrischen Maschine auf Steuerbefehl gewandelt wird und ein Klimakompressor angetrieben wird. Das erfindungsgemäße Verfahren hat somit den Vorteil, dass eine Klimatisierung im Fahrzeug geregelt vorgenommen werden kann, insbesondere kann der Klimakompressor Drehzahl unabhängig von einer Brennkraftmaschine betrieben werden. Der Klimakompressor kann ferner durch eine Leistungsregelung der elektrischen Maschine über die Einstellung der Drehzahl der elektrischen Maschine geregelt werden.

[0020] Somit wird bevorzugt die Kühlung durch den Klimakompressor zur Klimatisierung in einem Fahrzeug durch eine von der Steuerung gesteuerte elektrische Leistungszufuhr geregelt, wobei der Klimakompressor in Wirkverbindung mit der elektrischen Maschine steht.

[0021] Die Erfindung bezieht sich also auf eine Systemanordnung umfassend eine elektrische Maschine mit einem Rotor und einem Stator, die gesteuert und geregelt wird von einer Steuerung mit elektrischer Leistungselektronik, wobei die elektrische Maschine einen Antriebswellenabschnitt in Wirkverbindung beispielsweise über Riemen mit einer Brennkraftmaschine stehend umfasst, sowie einen Freilauf zwischen Antriebswelle und Rotor und einer Abtriebswelle an der in mechanischer Wirkverbindung ein Klimakompressor bevorzugt mit einer dazwischen geschalteten Drehzahluntersetzung angeordnet ist.

[0022] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0024] Fig. 1 einen schematischen Anordnungsplan des erfindungsgemäßen Systems gemäß einer ersten Ausführungsform,

[0025] Fig. 2 einen schematischen Anordnungsplan des erfindungsgemäßen Systems gemäß einer zweiten Ausführungsform und

[0026] Fig. 3 ein Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

Ausführungsformen der Erfindung

[0027] Die Fig. 1 zeigt in einer schematischen Anordnung ein erfindungsgemäßes System **1** mit einer elektrischen Maschine **2** zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs. Die elektrische Maschine **2** weist zwei anflanschbare Wellenabschnitte **4**, **5** auf, wobei ein erster Wellenabschnitt **4** als Antriebswelle für einen generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine **2** und ein zweiter Wellenabschnitt **5** als Abtriebswelle für einen motorischen Betrieb ausgelegt ist. Auf dem ersten Wellenabschnitt **4** ist eine Riemenscheibe **13** angeordnet, die über einen Zahn- bzw. Keilriemen **32** mit einer Riemenscheibe **31** einer Brennkraftmaschine **30** mechanisch gekoppelt ist. Beim Betrieb der Brennkraftmaschine **30** wird somit über die mechanische Kopplung zweier Riemen-

scheiben **31** und **13** die elektrische Maschine **2** in einem Generatorbetrieb betrieben in dem der Rotor **28** im Magnetfeld eines Stators **26** bewegt wird. Eine Steuerung **6** wandelt den erzeugten Wechselstrom mittels einer Leistungselektronik, die IGBTs umfasst, in Gleichstrom um diese elektrische Leistung in einem Energiespeicher **8** zu sichern. Somit kann auch in einem rekuperativen Betrieb, wenn die Brennkraftmaschine **30** geschleppt wird, elektrische Energie gewonnen werden. Die Steuerung **6** wird von einer übergeordneten Fahrzeugsteuerung **10** angesteuert, die den Betrieb der Brennkraftmaschine **30** ansteuert und beispielsweise ein Start-Stopp-Modul umfasst, mittels dem die Brennkraftmaschine **30** während des Betriebs eines Kraftfahrzeugs definierte Stoppphasen durchführen lässt.

[0028] Auf dem gegenüberliegenden Wellenende des ersten Wellenabschnitts, also einem zweiten Wellenabschnitt, ist bevorzugt eine mechanische Wirkverbindung mit einem Klimakompressor **27** angeordnet. Somit wird mittels der Brennkraftmaschine **30** im Fahrbetrieb nicht nur die elektrische Maschine **2** als Generator betrieben, sondern auch eine Klimatisierung, falls dies erforderlich und gewünscht ist, erzeugt. Um hohe Drehzahlen der Welle **3** auf passende Drehzahlen für den Klimakompressor **27** zu wandeln, ist eine Drehzahlumsetzungseinrichtung **9** zwischen Klimakompressor und elektrischer Maschine bzw. dem im Abtriebswellenabschnitt **5** angeordnet. Die direkte mechanische Wirkverbindung des Klimakompressors **27** mit der Welle **3** hat zusätzlich den Vorteil, dass im Nichtbetrieb der Brennkraftmaschine **30**, beispielsweise in kurzen Stoppphasen die Brennkraftmaschine **30**, die Klimatisierung fortgeführt werden kann, indem die elektrische Maschine **2** nicht nur als Generator wirkt, sondern auch in einem motorischen Betrieb eingesetzt wird und somit der Klimakompressor gegebenenfalls mit der Drehzahlumsetzungseinrichtung **9** mit einem erforderlichen Drehmoment zur Verfügung gestellt wird. Für den motorischen Betrieb arbeitet die Steuerung **6** nicht als Wechselstromwandler, sondern umgekehrt als Gleichstrom-Wechselstromwandler, der abhängig von der gewünschten elektrischen Leistung diese bereitstellt. Von der übergeordneten Fahrzeugsteuerung **10** kommen die Steuerbefehle bezüglich der Leistungsansteuerung an die Steuerung **6**.

[0029] Damit im motorischen Betrieb die Riemenscheiben **13** und **31** sowie der Zahnriemen **32** nicht mitgeschleppt werden müssen, ist bevorzugt ein Freilauf **17** zwischen der Riemenscheibe **13**, das heißt im Wellenabschnitt **4**, und dem Rotor **28** angeordnet. Somit wird ein Drehmoment von der Brennkraftmaschine **30** auf die elektrische Maschine **2** im generatorischen Betrieb übertragen und wenn die elektrische Maschine **2** im motorischen Betrieb arbeitet, steht der Wellenabschnitt **4** mit den mechanischen Wirkverbindungen still.

[0030] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist ein Freilauf **29** bevorzugt schaltbar zwischen Rotor **28** und dem Antriebswellenabschnitt **5** vor der Drehzahlumsetzungseinrichtung **9** angeordnet. Der Freilauf **29** hat den Vorteil, dass Schlepptomente des Klimakompressors **27** und der Drehzahlumsetzungseinrichtung **9** reduziert werden können, wenn der Klimakompressor **27** nicht benötigt wird. Somit ist der generatorische Betrieb effizienter, da unerwünschte Reibmomente reduziert werden und die Antriebsmomente weitest möglich in generatorische Leistungen umgesetzt werden können.

[0031] Die Fig. 2 zeigt eine schematische Anordnung eines Systems **1** mit dem Unterschied gegenüber der Fig. 1, dass der Antriebs- und Abtriebswellenabschnitt **4**, **5** nicht auf gegenüberliegenden Seiten des Rotors **28** der elektrischen Maschine **2** angeordnet sind, sondern beidseitig hintereinander angeordnet sind mit einer dazwischenliegenden Freilaufkupplung **17**. Eine derartige Anordnung hat den Vorteil, dass die elektrische Maschine **2** keine wesentlichen konstruktiven Änderungen aufweisen muss, sondern eine standardisierte elektrische Maschine **2** für das System **1** eingesetzt werden kann.

[0032] Die Fig. 3 zeigt ein Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens eines Systems **1**. Im Schritt S1 wird das Fahrzeug gestartet. Die übergeordnete Fahrzeugsteuerung **10** gibt an die Steuerung **6** den Steuerbefehl, im Schritt S2 die elektrische Maschine **2** als Generator zu behandeln und somit als Wechselrichter von Wechselstrom zu Gleichstrom zu arbeiten, so dass der elektrische Energiespeicher aufgeladen wird.

[0033] In einem Abfrageschritt A3 wird während des Betriebs laufend nachfragt, ob die Brennkraftmaschine **30** aufgrund eines Stoppbefehls der Fahrzeugsteuerung gestoppt wurde. Diese Abfrage wird solange wiederholt bis die Abfrage bejaht wird, so dass in einem Schritt A4 geprüft wird, ob die Brennkraftmaschine **30** gestoppt wird, weil der Fahrzeugbetrieb beendet wird, dann kehrt die Abfrage zum Schritt **1** zurück oder lediglich weil es sich um eine Start-Stopp-Funktion handelt, bzw. um einen Stopp mit eingeschalteter Zündung. Wird dieser Zustand verneint, so wird in einem weiteren Abfrageschritt A5 geprüft, ob eine Klimatisierung erforderlich ist. Wird dies verneint, so geht die Steuerung zur Abfrage A4 über, wird es bejaht, so steuert die Steuerung **6** aufgrund eines Steuerbefehls von der Fahrzeugsteuerung **10**, die elektrische Maschine für einen motorischen Betrieb, insbesondere Drehzahl geregelt an. Die Steuerung **6** fungiert somit als Gleichstrom-Wechselstrom-Regler, der die elektrische Energie aus dem elektrischen Energiespeicher **8** entzieht. Die Steuerung **6** geht anschließend in die nächste Abfrage A7 über, in der geprüft wird, ob eine Startanforderung vorliegt, ist das der Fall, so geht die Steuerung **6** wieder zum

Schritt S2 über. Ist dies nicht der Fall, so wird geprüft, ob eine gewünschte Klimatisierung erreicht ist, in einem Abfrageschritt A8. Ist dies wiederum nicht der Fall, so erfolgt eine weitere Drehzahlregelung im motorischen Betrieb durch Rückgang der Steuerung zur Schritt S6, ist die gewünschte Klimaregelung erreicht, so springt die Steuerung zum Abfrageschritt A7 zurück.

[0034] In dem Verfahren wurde gezeigt, dass im Zusammenspiel mit Fahrzeugsteuerung **10** und Steuerung **6** das System **1** sowohl die elektrische Maschine **2** als Generator einsetzt als auch für einen motorischen Betrieb, um das Klima mit einem Klimakompressor **27** zu steuern und zu regeln. Das Verfahren kann auch modifiziert werden, in dem geprüft wird, ob der Betrieb des Klimakompressors notwendig ist und gegebenenfalls eine elektromechanisch die Freilaufkupplung **29** betätigt wird, die ein Drehmoment an den Klimakompressor **27** überträgt, bzw. durch Abschaltung nicht überträgt.

[0035] Alle Figuren zeigen lediglich schematische nicht maßstabgerechte Darstellungen. Im Übrigen wird insbesondere auf die zeichnerische Darstellungen für die Erfindung als Wesentlich verwiesen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10226089 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine (2) für ein System (1) zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer Welle (3), die zwei anflanschbare Wellenabschnitte (4, 5) aufweist, wobei ein erster Wellenabschnitt (4) als Antriebswelle für einen generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine (2) und der zweite Wellenabschnitt (5) als Abtriebswelle für einen motorischen Betrieb ausgelegt ist und insbesondere eine Freilaufkupplung (7) zwischen dem ersten, generatorischen und dem zweiten, motorischen Wellenabschnitt (4, 5) angeordnet ist.

2. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1, wobei der erste und zweite Wellenabschnitt (4, 5) jeweils auf gegenüberliegenden Wellenenden (24, 25) mit dazwischen angeordnetem Stator (26) und Rotor (28) von der elektrischen Maschine (2) ausgebildet sind.

3. Elektrische Maschine nach Anspruch 2, wobei der zweite Wellenabschnitt (5) mit einer Drehzahluntersetzungseinrichtung versehen ist.

4. System (1) zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer elektrischen Maschine (2), die zwei anflanschbare Wellenabschnitte (4, 5) aufweist, wobei ein erster Wellenabschnitt (4) als Antriebswelle für einen generatorischen Betrieb der elektrischen Maschine (2) und ein zweiter Wellenabschnitt (5) als Abtriebswelle für einen motorischen Betrieb ausgelegt ist, mit einer Freilaufkupplung (7) zwischen erstem und zweitem Wellenabschnitt (4, 5), einer mechanischen Wirkverbindung zwischen der Antriebswelle und einer Brennkraftmaschine (30) und einer mechanischen Wirkverbindung zwischen Abtriebswelle der elektrischen Maschine (2) und einem Klimakompressor (27) anordenbar ist, sowie mit einer Steuerung (6) mit Leistungselektronik, die zwischen einem elektrischen Energiespeicher (8) und der elektrischen Maschine (2) schaltbar ist, so dass die elektrische Maschine (2) von der Steuerung (6) steuer- und regelbar ist, und die Steuerung (6) in Kommunikationskontakt mit einer übergeordneten Fahrzeugsteuerung (10) bringbar ist, von der Steuerbefehle an die Steuerung (6) übertragbar sind.

5. System (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Drehzahluntersetzungseinrichtung (9) zwischen Abtriebswellenabschnitt der elektrischen Maschine (2) und dem Klimakompressor (27) angeordnet ist, weiter bevorzugt eine, insbesondere schaltbare, Kupplung (29) alternativ oder zusätzlich mit der Drehzahluntersetzungseinrichtung (9) dazwischen angeordnet ist, wobei insbesondere das Kraftfahrzeug mit einer Start-Stopp-Vorrichtung für die Brennkraftmaschine (30) ausgebildet ist.

6. Steuerung (6) für eine elektrische Maschine (2) zum Betreiben eines Systems (1) zur Klimatisierung eines Kraftfahrzeugs mit einer Leistungselektronik, um in einem generatorischen Betrieb Wechselstrom von der elektrischen Maschine (2) erzeugt in Gleichstrom zur Speicherung der elektrischen Energie in einem Energiespeicher (8) zu wandeln und umgekehrt Wechselstrom für einen motorischen Betrieb der elektrischen Maschine (2) in Wechselstrom zu wandeln.

7. Steuerung (6) nach dem vorherigen Anspruch, wobei die Leistungselektronik im Wesentlichen Isolierte-Gate Bipolar Transistoren (IGBTs) umfasst.

8. Steuerung (6) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die elektrische Abgabeleistung an die elektrische Maschine (2) im motorischen Betrieb regelbar ist.

9. Verfahren einer Steuerung (6), insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei von Steuerung (6) als Wechselrichter in einem generatorischen Betrieb einer elektrischen Maschine (2) Wechselstrom in Gleichstrom gewandelt wird und in einem motorischen Betriebsmodus Gleichstrom in Wechselstrom gewandelt wird, um eine mechanische Maschine, insbesondere einen Klimakompressor (27), anzutreiben.

10. Verfahren eines Systems (1), insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine elektrische Maschine (2) von einer Brennkraftmaschine (30) in einem generatorischen Betrieb angetrieben wird und von einer Steuerung (6) ein Wechselstrom in speicherbaren Gleichstrom gewandelt wird und der Gleichstrom von der Steuerung (6) für einen motorischen Betrieb in Wechselstrom zum Motorbetrieb der elektrischen Maschine (2) auf Steuerbefehl gewandelt wird und ein Klimakompressor (27) angetrieben wird.

11. Verfahren eines Systems (1) nach Anspruch 9, wobei die Kühlung durch den Klimakompressor (27), der in Wirkverbindung mit der elektrischen Maschine (2) steht, geregelt wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

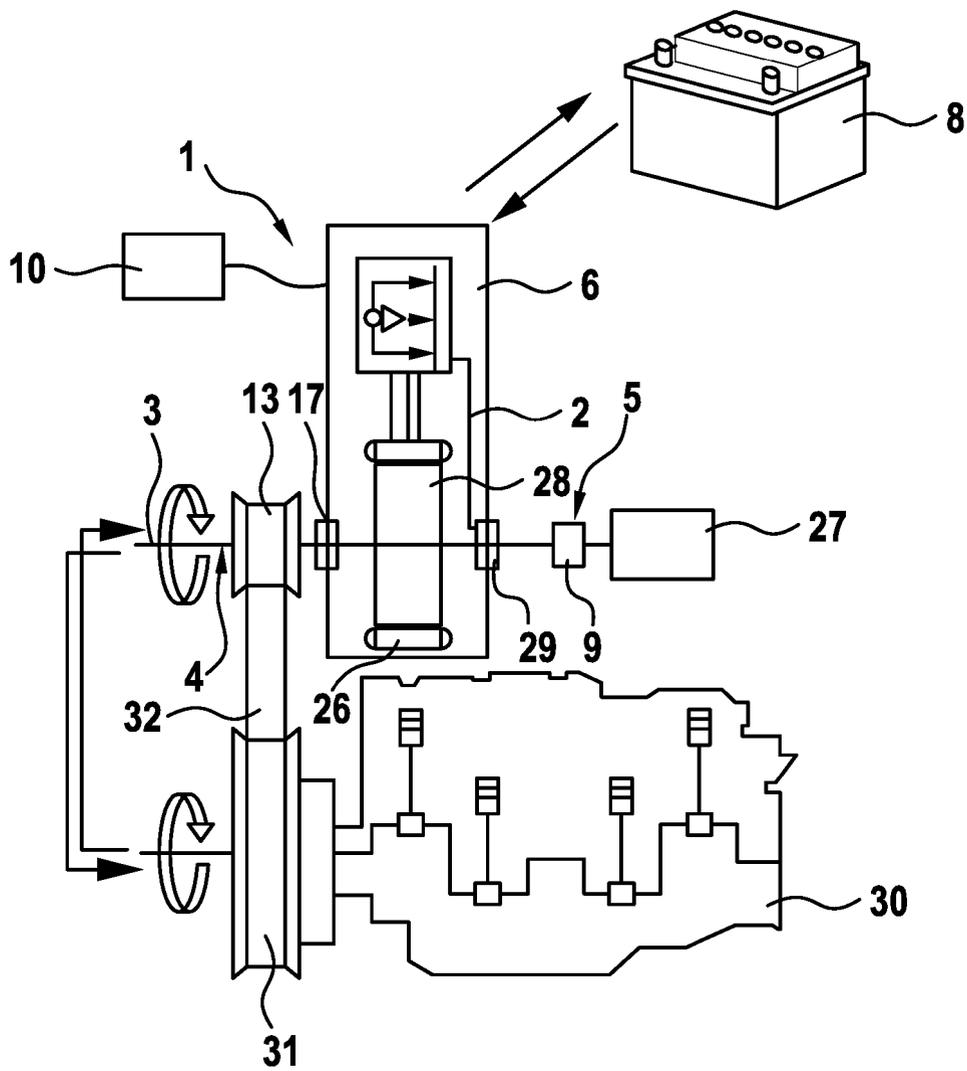


Fig. 3

