



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 022 656 A1** 2006.03.02

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 022 656.6**

(22) Anmeldetag: **09.05.2005**

(43) Offenlegungstag: **02.03.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60H 1/00** (2006.01)

**B60H 1/03** (2006.01)

**B60R 16/03** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**10/842,109**      **10.05.2004**      **US**

(71) Anmelder:

**Visteon Global Technologies, Inc., Van Buren  
 Township, Mich., US**

(74) Vertreter:

**Dr. Heyner & Dr. Sperling Patentanwälte, 01277  
 Dresden**

(72) Erfinder:

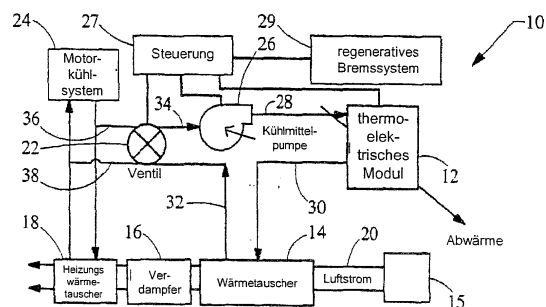
**Gawthrop, Peter R., Troy, Mich., US**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Klimaregelungssystem für Hybridfahrzeuge unter Verwendung von thermoelektrischen Geräten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung stellt ein System für die Regelung des Klimas in einem Hybridfahrzeug bereit. Das System umfasst ein thermoelektrisches Modul, einen Wärmetauscher, eine Pumpe und ein Ventil. Das thermoelektrische Modul enthält mit Elektroenergie betriebene thermoelektrische Elemente. Die thermoelektrischen Elemente emittieren oder absorbieren Wärmeenergie, basierend auf der Polarität der bereitgestellten Elektroenergie. Ein Kühlmittel enthaltendes Rohr verläuft nahe den thermoelektrischen Elementen. Zur Unterstützung der Übertragung von Wärmeenergie steht ein Gebläse zwecks Erzeugung eines Luftstroms quer über die thermoelektrischen Elemente und das Rohr zur Verfügung. Das Kühlmittel wird vom thermoelektrischen Modul zu einem Wärmetauscher gefördert, der den dem Innenraum des Fahrzeugs bereitgestellten Luftstrom erwärmt oder kühlt. Die Pumpe und das Ventil stehen mit dem Wärmetauscher und dem thermoelektrischen Modul in Fluidkommunikation. Die Pumpe fördert das Kühlmittel durch das Rohr und die Kühlmittelleitungen. In einem Kühlbetrieb ist das Ventil zum selektiven Umgehen des Verbrennungsmotorkühlsystems des Fahrzeugs konfiguriert.



**Beschreibung**

Hintergrund

Fachgebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich allgemein auf ein Klimaregelungssystem für Hybridfahrzeuge.

Stand der Technik

**[0002]** Hybridfahrzeuge, also sowohl durch einen Verbrennungsmotor als auch einen Elektromotor angetriebene Fahrzeuge, werden immer bekannter. Damit Hybridfahrzeuge zunehmend kommerziell akzeptiert werden, müssen diese Fahrzeuge dieselben Merkmale und denselben Komfort aufweisen wie die üblichen traditionellen Fahrzeuge. Zum Erreichen des höchsten Nutzeffekts verwenden Hybridfahrzeuge eine Start-Stopp-Strategie, d. h. der Verbrennungsmotor des Fahrzeugs schaltet sich zwecks Einsparung von Energie unter normalen Leerlaufbedingungen ab. In diesem Zeitraum ist es dennoch wichtig, den Komfort im Fahrzeug beizubehalten. Damit der Innenraum bei kühlen Temperaturen behaglich bleibt, wird im Allgemeinen Kühlmittel durch den Heizungswärmetauscher gefördert, um dem Innenraum Wärme bereitzustellen. Bei warmem Wetter jedoch besteht die einzige Methode zum Kühlhalten des Innenraums darin, durch Laufenlassen des Verbrennungsmotors den Verdichter einer Klimaanlage anzutreiben. Heutzutage ermöglichen Fahrzeuge auf der Straße mit einer solchen Start-Stopp-Strategie dem Fahrer beim Halten unter Leerlaufbedingungen, den Motor laufen zu lassen, um den Innenraumkomfort beizubehalten. Bedauerlicherweise eliminiert das Laufenlassen des Verbrennungsmotors in den Fahrzeugleerlaufphasen die durch das Abschalten des Motors im Leerlaufbetrieb gewonnene Kraftstoffeinsparung.

**[0003]** Aus den voranstehenden Darlegungen ist klar zu erkennen, dass ein Bedarf für ein verbessertes Klimaregelungssystem für Hybridfahrzeuge besteht.

Aufgabenstellung

Zusammenfassung

**[0004]** Zur Befriedigung des zuvor genannten Bedarfs und zur Überwindung der aufgezählten Nachteile und anderen Beschränkungen des Standes der Technik stellt die Erfindung ein System für die Regelung des Klimas im Fahrgastinnenraum eines Hybridfahrzeugs bereit. Das System umfasst ein thermoelektrisches Modul, einen Wärmetauscher, eine Pumpe und ein Ventil.

**[0005]** Das thermoelektrische Modul enthält mit Elektroenergie betriebene thermoelektrische Ele-

mente, die basierend auf der Polarität der bereitgestellten Elektroenergie Wärmeenergie emittieren oder absorbieren. Ein Kühlmittel enthaltendes Rohr verläuft nahe den thermoelektrischen Elementen. Zur Unterstützung der Übertragung von Wärmeenergie steht ein Gebläse zwecks Erzeugung eines Luftstroms quer über die thermoelektrischen Elemente und das Rohr zur Verfügung. Das Kühlmittel wird vom thermoelektrischen Modul zu einem Wärmetauscher gefördert, der den dem Innenraum des Fahrzeugs bereitgestellten Luftstrom erwärmt oder kühlt. Die Pumpe fördert das Kühlmittel durch das Rohr und Kühlmittelleitungen, und das Ventil ist in einem Kühlbetrieb zum selektiven Umgehen des Verbrennungsmotorkühlsystems konfiguriert.

**[0006]** In einem anderen Aspekt der Erfindung umfasst das System einen Heizungswärmetauscher und einen Verdampfer in Fluidkommunikation mit dem Wärmetauscher. Der Luftstrom zum Fahrgastinnenraum kann durch den Heizungswärmetauscher zusätzlich erwärmt und durch den Verdampfer zusätzlich gekühlt werden.

**[0007]** In einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst das System eine Steuerung in elektrischer Kommunikation mit dem thermoelektrischen Modul. Die Steuerung ist für das Wechseln der Polarität der an das thermoelektrische Modul gelieferten Elektroenergie konfiguriert, so dass das Kühlmittel wahlweise erwärmt oder gekühlt wird. Außerdem ist die Steuerung für das Leiten der von einem regenerativen Bremssystem erzeugten Elektroenergie an das thermoelektrische Modul für die Verwendung zur Regelung des Innenklimas im Fahrzeug konfiguriert.

**[0008]** Weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der Erfindung sind nach Prüfung der nachfolgenden Beschreibung unter Berücksichtigung der Zeichnungen und beigefügten und ein Teil dieser Spezifikation bildenden Patentansprüche für Fachleute leicht erkennbar.

Ausführungsbeispiel

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0009]** [Fig. 1](#) ist ein Blockschaubild eines die Prinzipien der Erfindung verkörpernden Klimaregelungssystems.

**[0010]** [Fig. 2](#) ist eine Vorderansicht in Schnittdarstellung eines die Prinzipien der Erfindung verkörpernden thermoelektrischen Moduls.

**[0011]** [Fig. 3](#) ist ein Blockschaubild eines die Prinzipien der Erfindung verkörpernden Klimaregelungssystems in einem Zusatzkühlbetrieb.

**[0012]** [Fig. 4](#) ist ein Blockschaubild eines die Prinzi-

pien der Erfindung verkörpernden Klimaregelungssysteme in einem Zusatzheizbetrieb.

**[0013]** [Fig. 5](#) ist ein Blockschaubild eines die Prinzipien der Erfindung verkörpernden Klimaregelungssysteme in einem Kühlbetrieb bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor.

**[0014]** [Fig. 6](#) ist ein Blockschaubild eines die Prinzipien der Erfindung verkörpernden Klimaregelungssysteme in einem Heizbetrieb bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor.

#### Ausführliche Beschreibung

**[0015]** In [Fig. 1](#) ist ein die Prinzipien der Erfindung verkörperndes System dargestellt und mit dem Bezugszeichen **10** gekennzeichnet. Als seine Hauptkomponenten umfasst das System **10** ein thermoelektrisches Modul **12**, einen Wärmetauscher **14**, einen Verdampfer **16**, einen Heizungswärmetauscher **18**, ein Ventil **22**, eine Kühlmittelpumpe **26** und eine Steuerung **27**. Wie nachfolgend beschrieben wird, kann das System **10** durch das thermoelektrische Modul **12** in Verbindung mit dem Wärmetauscher **14** Heizung oder Kühlung bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor oder alternativ Zusatzheizung oder -kühlung beim Laufen des Motor bereitstellen.

**[0016]** In [Fig. 2](#) ist das thermoelektrische Modul **12** im Schnitt dargestellt. Das thermoelektrische Modul **12** enthält eine Anzahl von thermoelektrischen Elementen **48**, die eine Temperaturänderung aus Elektroenergie erzeugen. Wenn die Elektroenergie in einer Polarität bereitgestellt wird, erzeugen die thermoelektrischen Elemente **48** Wärmeenergie, durch die die Umgebungstemperatur rund um die thermoelektrischen Elemente **48** ansteigt. Wenn alternativ die Elektroenergie in entgegengesetzter Polarität an den thermoelektrischen Elementen **48** bereitgestellt wird, absorbieren die thermoelektrischen Elemente **48** Wärmeenergie, wodurch sich die Umgebungstemperatur rund um die thermoelektrischen Elemente **48** abkühlt. Zwecks Übertragung von Heiz- oder Kühlenergie von den thermoelektrischen Elementen **48** strömt ein Wärmeübertragungsmedium, und zwar Kühlmittel durch ein nahe den thermoelektrischen Elementen **48** angeordnetes Kühlmittelrohr **42**. Zur Unterstützung dieser Wärmeübertragung auf das Kühlmittel erzeugen ein oder mehrere Gebläse **40** einen Luftstrom quer über die thermoelektrischen Elemente **48** und das Kühlmittelrohr **42**. Außerdem kann eine Lufthaube **50** zum Leiten der aus dem thermoelektrischen Modul **12** ausströmenden oder der in dieses einströmenden Luft bereitgestellt werden. Das durch einen Einlassanschluss **44** an den thermoelektrischen Elementen **48** bereitgestellte Kühlmittel strömt durch einen Auslassanschluss zum Rest des Systems, wodurch die Übertragung der durch die thermoelektrischen Elemente **48** erzeugten Tempe-

raturänderung ermöglicht wird.

**[0017]** Nochmals Bezug nehmend auf [Fig. 1](#) steht das thermoelektrische Modul **12** über das Kühlmittel in Leitung **30** in Fluidkommunikation mit dem Wärmetauscher **14**. Das Gebläse **15** erzeugt einen Luftstrom **20** durch den Wärmetauscher **14**, und der Luftstrom zieht vom thermoelektrischen Modul **12** gelieferte Heiz- oder Kühlenergie aus dem Kühlmittel, wodurch sich die Temperatur des Luftstroms **20** ändert. In einem Heizbetrieb stellt das thermoelektrische Modul **12** erwärmtes Kühlmittel bereit, wodurch der Luftstrom **20** erwärmt wird. Alternativ stellt das thermoelektrische Modul **12** in einem Kühlbetrieb gekühltes Kühlmittel bereit, wodurch sich der Luftstrom **20** abkühlt. Vom Wärmetauscher **14** wird der Luftstrom **20** über Wärmeübertragungsflächen des Verdampfers **16** und des Heizungswärmetauschers **18** gefördert.

**[0018]** Das Kühlmittel tritt über die Leitung **32** aus dem Wärmetauscher **14** aus und wird am Ventil **22** bereitgestellt, das dem Kühlmittel wahlweise ermöglicht, durch die Leitung **38** in das Motorkühlsystem **24** oder zurück zur Kühlmittelpumpe **26** zu strömen. Im Allgemeinen wird das Motorkühlsystem **24** das Kühlmittel erwärmen und einen Teil des Kühlmittels über die Leitung **36** zum Heizungswärmetauscher **18** und zum Ventil **22** zurückleiten, das das Kühlmittel zurück zur Kühlmittelpumpe **26** durchlässt. Alternativ kann das Ventil **22** das Kühlmittel ausschließlich von Leitung **32** unter Umgehung des Motorkühlsystems **24** direkt in Leitung **34** leiten. Dieser letztgenannte Stromkreis ist besonders im Kühlbetrieb des Systems **10** von Vorteil.

**[0019]** Die Steuerung **27** ermöglicht es dem System **10**, in mehreren Heiz- und Kühlbetriebsweisen zu arbeiten. Die Steuerung **27** kann zum Beispiel die Polarität der am thermoelektrischen Modul **12** bereitgestellten Elektroenergie wechseln, wodurch das Kühlmittel mit der einen Polarität erwärmt und mit der entgegengesetzten Polarität gekühlt wird. Außerdem kann durch die Steuerung **27** das Ventil **22** zum Umgehen des Motorkühlsystems **24** im Kühlbetrieb gestellt werden, wodurch das Kühlmittel von der durch den Motor im Motorkühlsystem **24** erzeugten Wärme isoliert wird.

**[0020]** Die Steuerung **27** ist außerdem mit einem regenerativen Bremssystem **29** verbunden. Das regenerative Bremssystem **29** erzeugt Elektroenergie aus der kinetischen Energie des Fahrzeugs, wenn das Fahrzeug abgebremst wird. Die Steuerung **27** kann die Energie vom regenerativen Bremssystem **29** an eine (nicht dargestellte) Energiespeichereinrichtung, wie z.B. eine Batterie, oder direkt zum thermoelektrischen Modul **12** leiten, so dass eine ausreichende Energiequelle zur Regulierung des Klimas im Fahrzeug zur Verfügung steht. Bei direkter Bereitstellung am thermoelektrischen Modul **12** kann die Steuerung

**27** die Polarität der vom regenerativen Bremssystem **29** bereitgestellten Elektroenergie wechseln, so dass durch die im thermoelektrischen Modul **12** verwendete Energie sowohl Heiz- als auch Kühlbetrieb möglich sind.

**[0021]** In [Fig. 3](#) ist das System **10** in einem Zusatzkühlbetrieb bei laufendem Verbrennungsmotor dargestellt. Im Zusatzkühlbetrieb bei laufendem Motor wird das thermoelektrische Modul **12** in Verbindung mit dem Verdampfer **16** zur Kühlung des Fahrgastinnenraums des Fahrzeugs verwendet. Durch die kombinierte Verwendung des thermoelektrischen Moduls **12** und des Verdampfers **16** wird Behaglichkeit schneller erreicht. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt, fördern die mit einem kurzen Strich gekennzeichneten Leitungen erwärmtes Kühlmittel aus dem Wärmetauscher **14**, während die mit zwei kurzen Strichen gekennzeichneten Leitungen gekühltes Kühlmittel in den Wärmetauscher **14** fördern.

**[0022]** Im Zusatzkühlbetrieb bei laufendem Motor strömt das Kühlmittel durch das thermoelektrische Modul **12**, wo dem Kühlmittel Wärme entzogen wird, und anschließend über die Leitung **30** zum Wärmetauscher **14**. Der Wärmetauscher **14** kühlt den Luftstrom **20**, der danach am Verdampfer **16** für zusätzliche Kühlung bereitgestellt wird, bevor er in den Fahrgastinnenraum des Fahrzeugs strömt. Vom Wärmetauscher **14** strömt das Kühlmittel über die Leitung **32** zum Ventil **22**, das durch die Steuerung **27** so gestellt wird, dass das Kühlmittel das Motorkühlsystem **24** umgeht, wodurch es von der durch den Motor erzeugten Wärme isoliert wird. Vom Ventil **22** strömt das Kühlmittel über die Leitung **34** zur Kühlmittelpumpe **26**, die das Kühlmittel unter Druck über die Leitung **28** zurück zum thermoelektrischen Modul **12** fördert. In dieser Betriebsweise dient das thermoelektrische Modul **12** in den ersten Minuten dazu, die Temperatur des Luftstroms **20** schnell abzusenken. Wenn die Temperatur der in den Wärmetauscher **14** einströmenden Luft geringer als die Temperatur der in das thermoelektrische Modul **12** einströmenden Luft ist, werden das thermoelektrische Modul **12** und die Kühlmittelpumpe **26** nicht betrieben, wodurch Fahrzeugenergie gespart wird.

**[0023]** Das System **10** in einem Zusatzheizbetrieb bei laufendem Verbrennungsmotor ist in [Fig. 4](#) dargestellt. Im Zusatzheizbetrieb bei laufendem Verbrennungsmotor wird das thermoelektrische Modul **12** in Verbindung mit dem Heizungswärmetauscher **18** verwendet. Durch die Verwendung des thermoelektrischen Moduls **12** in Kombination mit dem Heizungswärmetauscher **18** wird Behaglichkeit schneller erreicht. Warmes Kühlmittel vom Motor wird durch das thermoelektrische Modul **12** gefördert, wo es weitere Wärme aufnimmt.

**[0024]** Das Kühlmittel strömt vom thermoelektri-

schen Modul **12** über die Leitung **30** zum Wärmetauscher **14**, der dem Heizungswärmetauscher **18** vorgeschaltet ist. Der Wärmetauscher **14** erwärmt zunächst den Luftstrom **20**, der durch den Heizungswärmetauscher **18** empfangen wird. Der Heizungswärmetauscher **18** gibt Wärme aus dem Motorkühlsystem **24** zur weiteren Erwärmung des Luftstroms **20** ab, bevor dieser dem Fahrgastinnenraum des Fahrzeugs bereitgestellt wird.

**[0025]** Das Kühlmittel vom Wärmetauscher **14** strömt über die Leitung **32** zum Ventil **22**, das dem Kühlmittel im Zusatzheizbetrieb bei laufendem Verbrennungsmotor ermöglicht, über die Leitung **38** zum Motorkühlsystem **24** zurückzuströmen. Das Motorkühlsystem **24** überträgt Wärme vom Motor auf das Kühlmittel, von dem ein Teil zum Heizungswärmetauscher **18** und über die Leitung **36** zum Ventil **22** strömt. Vom Ventil **22** strömt das Kühlmittel über Leitung **34** durch die Kühlmittelpumpe **26** und zurück über Leitung **28** zum thermoelektrischen Modul **12**. Wenn das Motorkühlsystem **24** in ausreichendem Maße Möglichkeiten für das Fördern des Kühlmittel durch das System bereitstellt, ist die Kühlmittelpumpe **26** in dieser Betriebsweise deaktiviert. Das thermoelektrische Modul **12** dient in den ersten Minuten vorzugsweise zum Aufheizen und beendet seinen Betrieb, wenn die Temperatur des vom Motor kommenden Kühlmittels die gewünschte Temperatur zur Gewährleistung einer angemessenen Fahrgastinnenraumheizung allein erreicht.

**[0026]** In [Fig. 5](#) ist ein Kühlbetrieb bei abgeschaltetem Motor dargestellt. Der Kühlbetrieb bei abgeschaltetem Motor wird zum Beibehalten eines behaglichen Fahrgastinnenraums für eine begrenzte Zeitdauer während eines Leerlaufs mit abgeschaltetem Motor verwendet. In dieser Betriebsweise ist der Verdampfer **16** nicht in Betrieb, da der Motor abgeschaltet worden ist. Durch die durch die thermische Trägheit im Kühlmittel und das thermoelektrische Modul **12** bereitgestellte Kühlung kann der Motor abgeschaltet und Kraftstoff gespart werden, während dennoch das Kühlen des Fahrgastinnenraums ermöglicht wird.

**[0027]** Das Kühlmittel strömt durch das thermoelektrische Modul **12**, wo dem Kühlmittel Wärme entzogen wird. Vom thermoelektrischen Modul **12** strömt das Kühlmittel über die Leitung **30** zum Wärmetauscher **14**. Im Wärmetauscher **14** wird durch das Kühlmittel Wärme aus dem Luftstrom **20** absorbiert. Das Kühlmittel strömt vom Wärmetauscher **14** über die Leitung **32** zum Ventil **22**. Das durch die Steuerung **27** auf Umgehung des Motorkühlsystems **24** geschaltete Ventil **22** isoliert das Kühlmittel von der Motorwärme. Das Kühlmittel strömt vom Ventil **22** über die Leitung **34** zurück zur Kühlmittelpumpe **26**, die durch Beaufschlagung des Kühlmittels mit Druck die Kühlmittelströmung in den Leitungen erzeugt. Anschlie-

ßend strömt das Kühlmittel über die Leitung **28** zurück zum thermoelektrischen Modul **12**, wo wieder Wärme aus dem Kühlmittel absorbiert wird.

**[0028]** Die Steuerung **27** überwacht die Fahrzeuggeschwindigkeit und das Abbremsen, um festzustellen, ob ein Stopp bevorsteht. Wenn ein Stopp zu erwarten ist, wird die regenerierte Bremsenergie vom regenerativen Bremssystem **29** durch das thermoelektrische Modul **12** zum Kühlen des Kühlmittels verwendet. Während des Stopps bleibt das thermoelektrische Modul **12** in Betrieb, um das Kühlmittel auf kühlen Temperaturen zu halten, da Wärme aus dem Fahrgastinnenraum zugeführt wird.

**[0029]** In [Fig. 6](#) ist ein Heizbetrieb bei abgeschaltetem Motor schematisch dargestellt. Der Heizbetrieb bei abgeschaltetem Motor wird zum Beibehalten eines behaglichen Fahrzeuginnenraums für eine begrenzte Zeitdauer während eines Leerlaufs mit abgeschaltetem Motor verwendet. Durch die durch das thermoelektrische Modul **12**, die thermische Trägheit im Kühlmittel und die thermische Trägheit im Motorblock bereitgestellte Wärme kann das System **10** den Fahrgastinnenraum des Fahrzeugs heizen, während der Motor abgeschaltet und Kraftstoff gespart werden kann.

**[0030]** In dieser Betriebsweise wird durch die Kühlmittelpumpe **26** warmes Kühlmittel vom Motor durch das thermoelektrische Modul **12** gefördert, wo Wärme zugeführt wird. Das Kühlmittel strömt vom thermoelektrischen Modul **12** über die Leitung **30** zum Wärmetauscher **14**. Im Wärmetauscher **14** wird Wärme aus dem Kühlmittel durch den Luftstrom **20** absorbiert. Der erwärmte Luftstrom **20** wird anschließend am Heizungswärmetauscher **18** bereitgestellt, wo der Luftstrom **20** vor seiner Bereitstellung am Fahrgastinnenraum weitere Wärme aus dem vom Motorkühlsystem **24** zugeführten Kühlmittel aufnimmt. Das abgekühlte Kühlmittel strömt vom Wärmetauscher **14** über die Leitung **32** zum Ventil **22**, das zwecks Bereitstellung des Kühlmittels an das Motorkühlsystem **24** geöffnet ist. Das Motorkühlsystem **24** überträgt Wärme aus dem Motorblock auf das Kühlmittel, das zum Heizungswärmetauscher **18** und über die Leitung **36** zum Ventil **22** und zur Kühlmittelpumpe **26** zurückströmt. Wenn das Motorkühlsystem **24** eine Pumpe zur Bereitstellung eines ausreichenden Kühlmitteldrucks im System **10** bereitstellt, ist die Kühlmittelpumpe **26** deaktiviert. Von der Kühlmittelpumpe **26** strömt das Kühlmittel über die Leitung **28** zurück zum thermoelektrischen Modul **12**, wo weitere Wärme zugeführt wird. Außerdem überwacht die Steuerung **27** die Fahrzeuggeschwindigkeit und das Abbremsen, um festzustellen, ob ein Stopp bevorsteht. Wenn ein Stopp zu erwarten ist, wird die regenerierte Bremsenergie vom regenerativen Bremssystem **29** durch das thermoelektrische Modul **12** zum Erwärmen des Kühlmittels verwendet. Während des

Stopps bleibt das thermoelektrische Modul **12** in Betrieb, um das Kühlmittel auf warmen Temperaturen zu halten, da Wärme aus dem Fahrgastinnenraum entfernt wird.

**[0031]** Eine mit dem Fachgebiet vertraute Person wird leicht erkennen, dass die voranstehende Beschreibung als eine Darstellung der Implementierung der Erfindung aufzufassen ist. Diese Beschreibung ist nicht als Einschränkung des Geltungsbereichs oder der Anwendung der Erfindung gedacht, insofern als die Erfindung einer Modifikation, Variation oder Änderung unterworfen werden kann, ohne dass vom Sinn der durch die nachfolgenden Patentansprüche definierten Erfindung abgewichen wird.

### Patentansprüche

1. System für die Regelung des Innenraumklimas eines Fahrzeugs, das ein Verbrennungsmotorkühlsystem hat, umfassend:

- ein thermoelektrisches Modul, das mindestens ein thermoelektrisches Element enthält, wobei das mindestens eine thermoelektrische Element bei Aufbringung elektrischer Energie in einer ersten Polarität Wärme produziert und bei Aufbringung elektrischer Energie in einer zweiten Polarität Kälte produziert;
- eine mit dem Motorkühlsystem verbundene Kühlmittelleitung, wobei die Kühlmittelleitung einen Abschnitt hat, der nahe dem mindestens einen thermoelektrischen Element angeordnet ist und mit diesem in thermischer Kommunikation steht;
- einen mit der Kühlmittelleitung verbundenen und mit dieser in thermischer Kommunikation stehenden Wärmetauscher, wobei der Wärmetauscher dem mindestens einen thermoelektrischen Element nachgeschaltet ist;
- eine Kühlmittelpumpe, die mit der Kühlmittelleitung verbunden und zum Erzeugen eines Kühlmitteldrucks durch diese konfiguriert ist;
- ein mit der Kühlmittelleitung verbundenes Ventil, wobei das Ventil wahlweise zwischen einer ersten Stellung, die die Kühlmittelleitung mit dem Motorkühlsystem verbindet, und einer zweiten Stellung, die die Kühlmittelleitung vom Motorkühlsystem abtrennt, beweglich ist.

2. System nach Anspruch 1, außerdem ein erstes Gebläse umfassend, das zur Bereitstellung eines ersten Luftstroms über das mindestens eine thermoelektrische Element konfiguriert ist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, außerdem einen Luftkanal umfassend, in dem der Wärmetauscher angeordnet ist.

4. System nach Anspruch 3, außerdem einen Heizungswärmetauscher umfassend, der im Luftkanal in Fluidkommunikation mit dem Wärmetauscher angeordnet ist.

5. System nach Anspruch 3 oder 4, außerdem einen Verdampfer umfassend, der im Luftkanal in Fluidkommunikation mit dem Wärmetauscher angeordnet ist.

6. System nach einem der Ansprüche 3 bis 5, außerdem ein Gebläse umfassend, das zur Bereitstellung eines zweiten Luftstroms innerhalb des Luftkanals und über den Wärmetauscher konfiguriert ist.

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Wärmetauscher zum Ändern der Temperatur des Luftstroms und der Verdampfer zum Empfangen des Luftstroms konfiguriert ist, wodurch ein Kühleffekt des Verdampfers ergänzt wird.

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Wärmetauscher zum Ändern der Temperatur des Luftstroms und der Heizungswärmetauscher zum Empfangen des Luftstroms konfiguriert ist, wodurch ein Heizeffekt des Heizungswärmetauschers ergänzt wird.

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, außerdem eine mit dem thermoelektrische Modul in elektrischer Kommunikation stehende Steuerung umfassend, wobei die Steuerung zur Lieferung von Elektroenergie in der ersten Polarität zwecks Erwärmung des ersten Luftstroms in einem Heizbetrieb und zur Lieferung von Elektroenergie in der zweiten Polarität zwecks Kühlung des ersten Luftstroms in einem Kühlbetrieb konfiguriert ist.

10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, außerdem ein regeneratives Bremssystem und eine Steuerung umfassend, wobei die Steuerung zur Leitung der durch das regenerative Bremssystem erzeugten Elektroenergie an das thermoelektrische Modul zwecks Erzeugung einer Temperaturänderung in dem mindestens einen thermoelektrischen Element konfiguriert ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

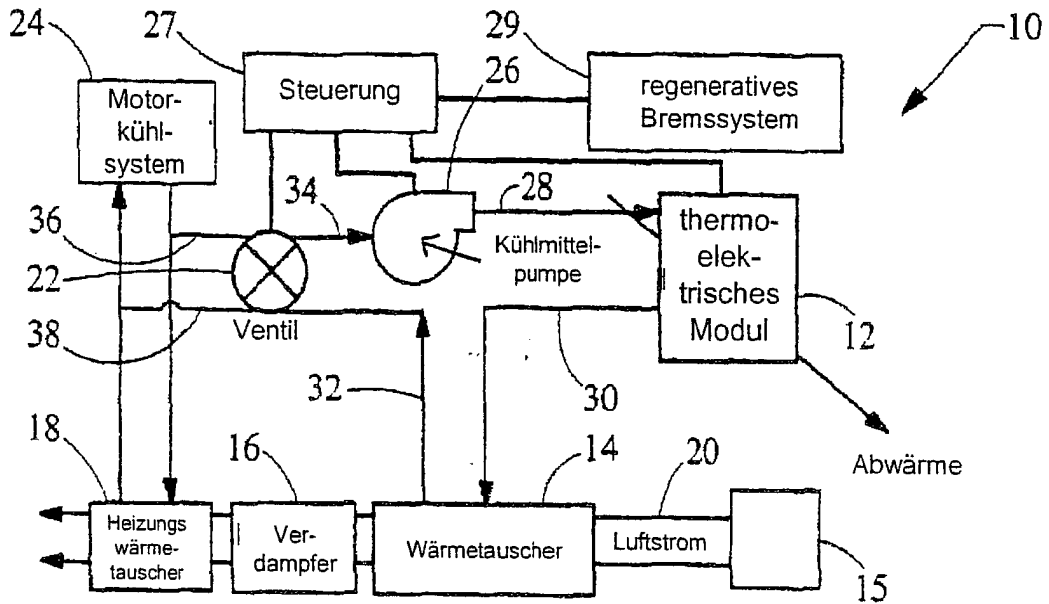


Fig. 1

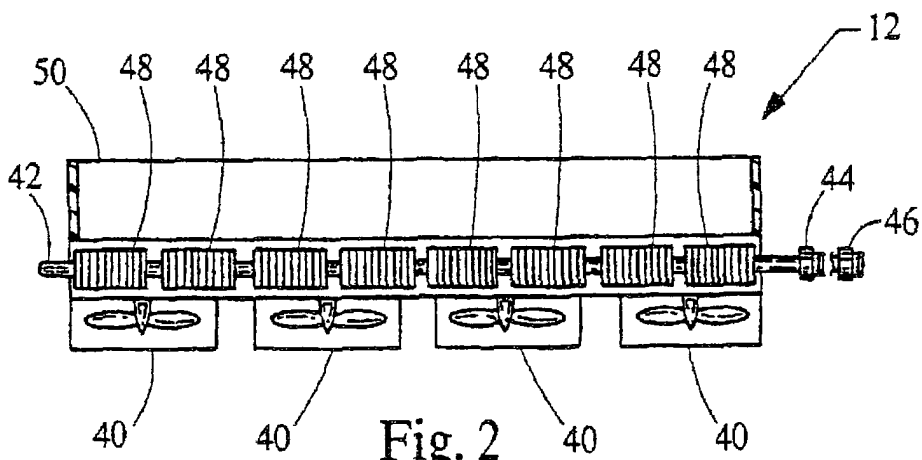


Fig. 2

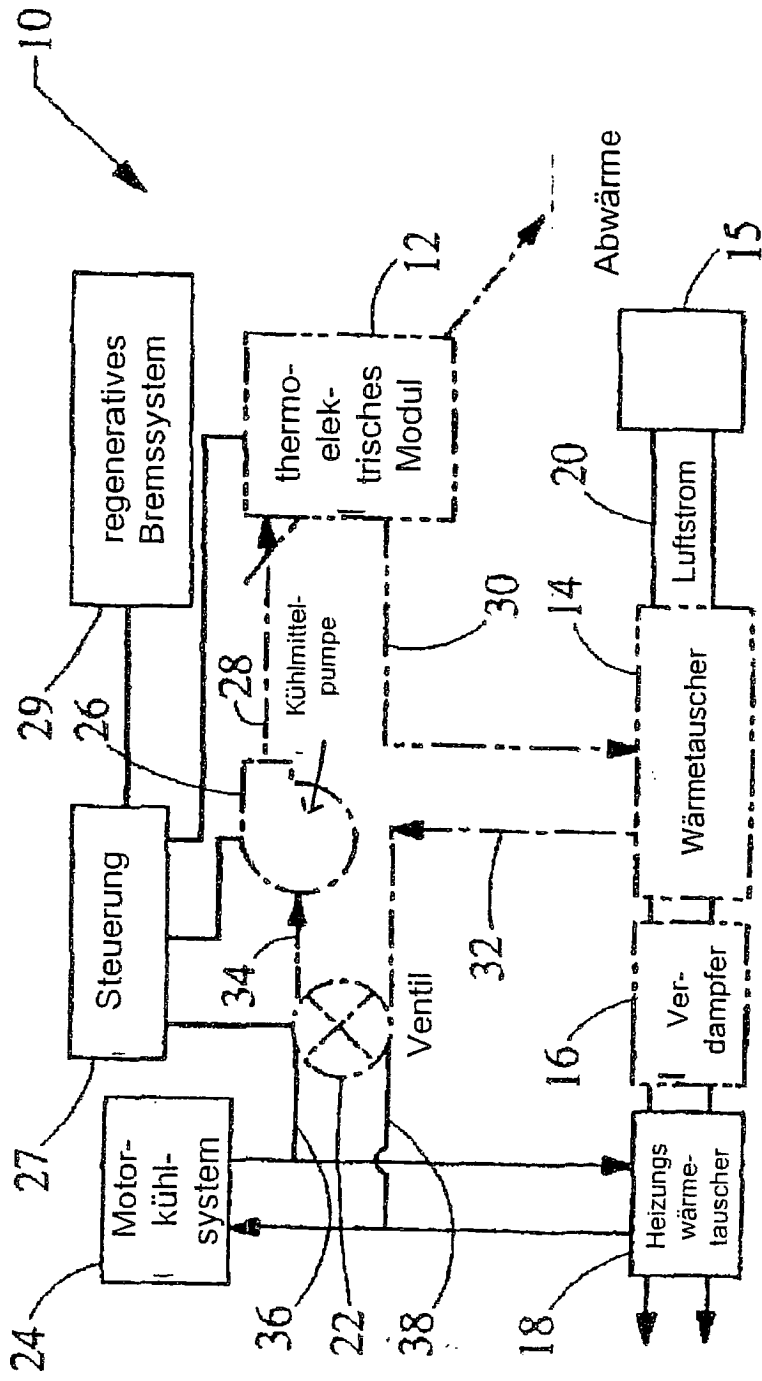


Fig. 3



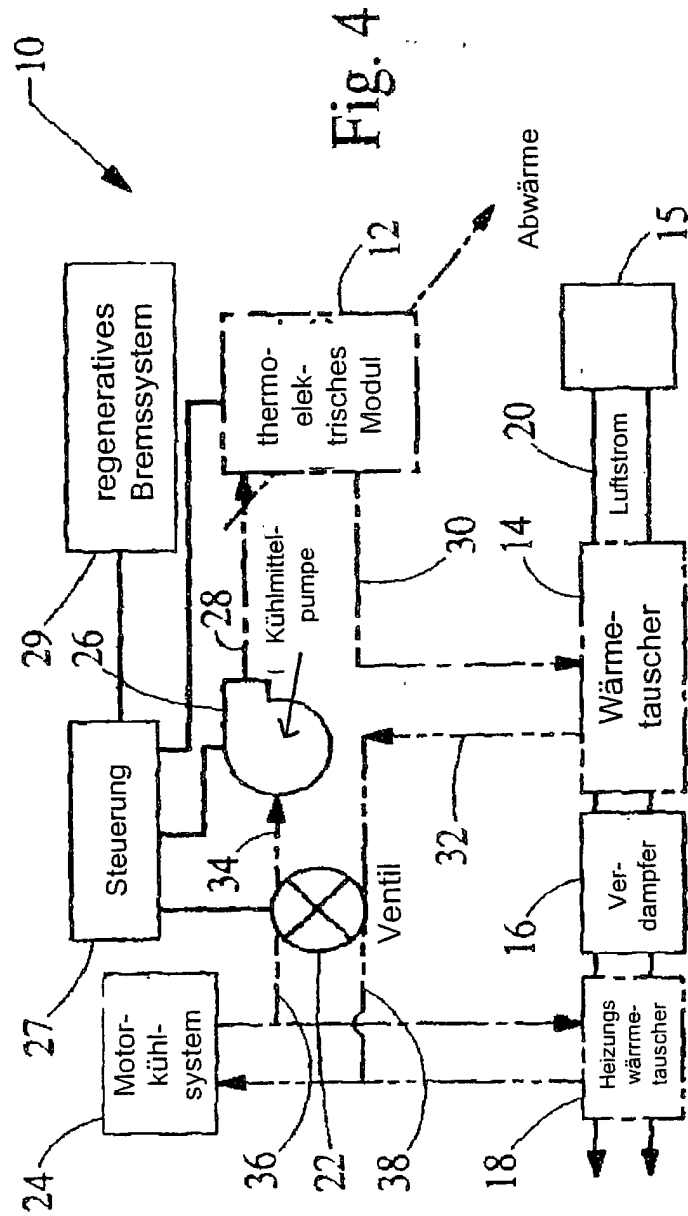
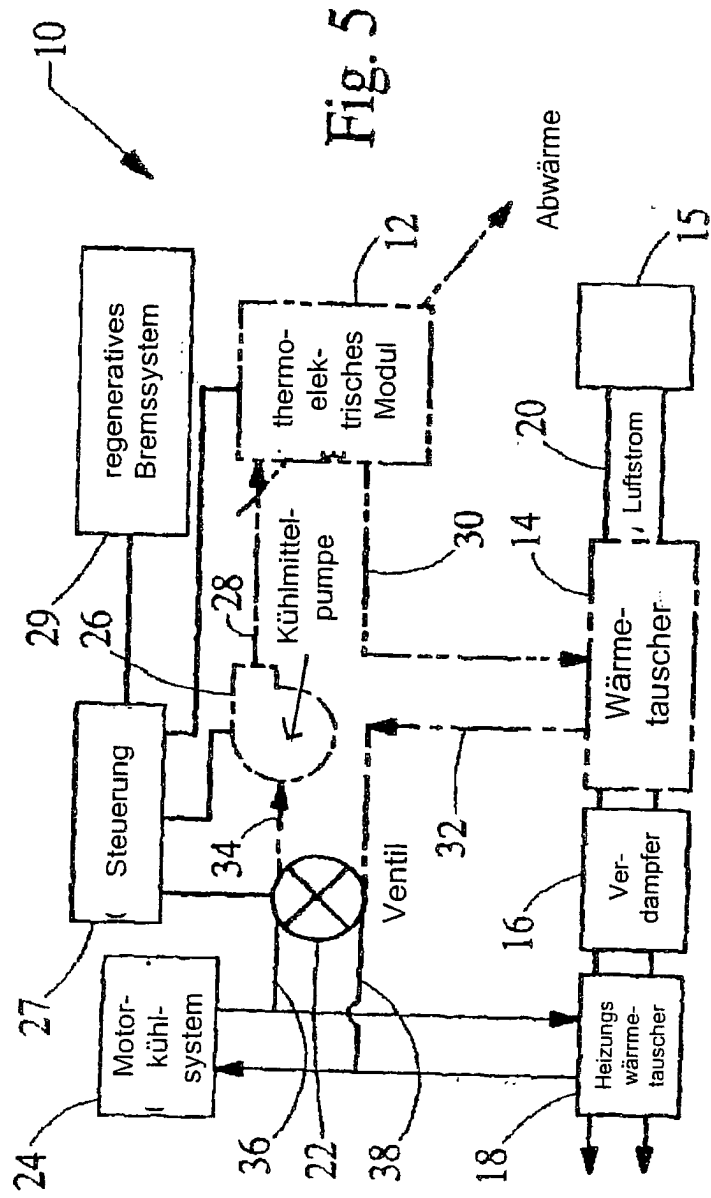


Fig. 4



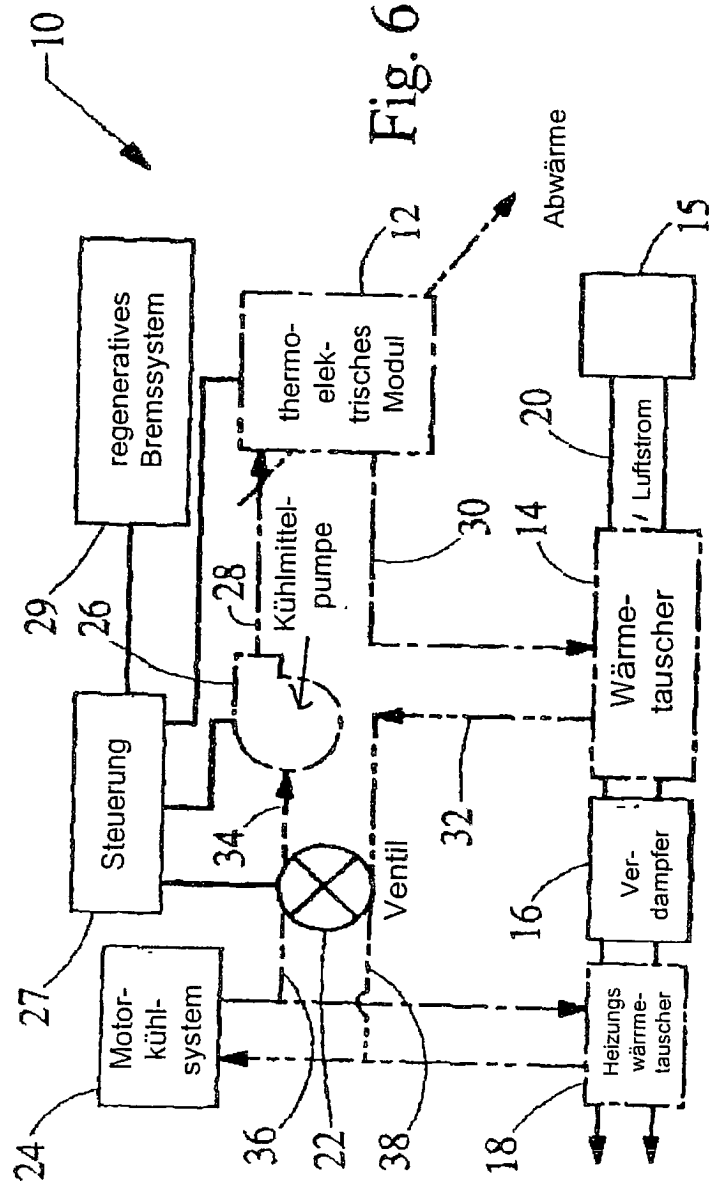


Fig. 6