



(10) **DE 11 2014 001 469 B4** 2017.05.18

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2014 001 469.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2014/027182**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/152299**
(86) PCT-Anmeldetag: **14.03.2014**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **25.09.2014**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **17.12.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **18.05.2017**

(51) Int Cl.: **F25B 1/10 (2006.01)**
B60H 1/32 (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:
61/789,060 **15.03.2013** **US**

(73) Patentinhaber:
Thermo King Corporation, Minneapolis, Minn., US

(74) Vertreter:
**Meissner Bolte Patentanwälte Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB, 80538 München, DE**

(72) Erfinder:
Burnham, Randall Scott, St. Michael, Minn., US;
Stark, Mike, Redding, Calif., US; Gaynor, Mike,
Apple Valley, Minn., US; Foo, Jj, Singapore, SG

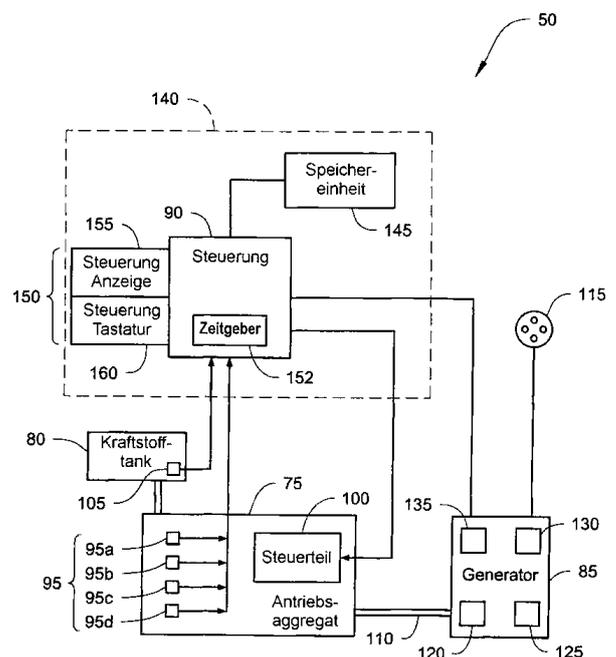
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2006 048 821 A1
DE 600 21 299 T2
US 2009 / 0 299 530 A1

(54) Bezeichnung: **Geringbelastungskapazitätsschutz**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Regeln einer Drehzahl eines Generatoraggregats, das ein Antriebsaggregat und einen Generator enthält, wobei das Verfahren umfasst:

- eine Steuerungsbestimmung, ob eine Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten;
- Ändern einer Drehzahl des Antriebsaggregats von einer ersten Drehzahl auf eine zweite Drehzahl, die höher ist als die erste Drehzahl, um der Transportkühleinheit ausreichend Kapazität bereitzustellen, wenn die Transportkühleinheit nicht ausreichend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten, wobei die Steuerungsbestimmung, ob die Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um die gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten, umfasst:
- dass die Steuerung bestimmt, ob die Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb einer ersten Schwellenwertbereichs liegt;
- dass die Steuerung bestimmt, ob eine Belastung des Generators über einem zweiten Schwellenwert liegt; und
- dass die Steuerung einen Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs erfasst



Beschreibung**Zusammenfassung****Gebiet**

[0001] Die hier offenbarten Ausführungsformen beziehen sich auf ein Generatoraggregat für eine Transportkühleinheit. Im Spezielleren beziehen sich die hier beschriebenen Ausführungsformen auf ein Steuersystem für ein über mehrere Drehzahlen verfügendes Generatoraggregat, das eine Kapazität einer Transportkühleinheit erfassen und die Drehzahl des Generatoraggregats verändern kann, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten.

Hintergrund

[0002] Bestehende Transportkühlsysteme werden zum Kühlen von Containern, Anhängern und anderen ähnlichen Transporteinheiten verwendet. Moderne Container können zum Versand per Schiff oder Bahn effizient gestapelt werden. Wenn Container auf einem Lastwagen transportiert werden, wird ein einzelner Container auf ein Anhängerchassis gestellt. Wenn eine Fracht im Container verderbliche Waren (z.B. Nahrungsmittel, Blumen, etc.) enthält, muss die Temperatur des Containers kontrolliert/geregelt werden, um einen Verlust der Fracht während des Transports einzuschränken.

[0003] Einige bestehende Transporteinheiten umfassen ein Generatoraggregat, das Temperatur kontrollierenden/regelnden Komponenten des Transportkühlsystems Energie liefert. Diese Generatoraggregate sind typischerweise direkt am Container oder Anhänger angebracht und umfassen eine Maschine oder einen Motor zur Energieversorgung eines Generators. Während des Transports der Transporteinheiten müssen die Transportkühlsysteme über längere Zeiträume (z.B. Tage, Wochen) arbeiten.

[0004] Die DE 10 2006 048 821 A1 beschreibt ein Kühlsystem für die Transportkühlung, welches möglichst energiesparend arbeiten soll. Dabei wird ein Generator zum Einspeisen elektrischer Leistung in ein internes elektrisches Netz des Kühlsystems vorgeschlagen, von welchem ein Verdichtermotor zum Antreiben eines Kältemittelverdichters gespeist wird.

[0005] Die DE 600 21 299 T2 beschreibt ein Steuerungssystem für Transportkühlsysteme zur Reduzierung des benötigten Treibstoffs.

[0006] Die US 2009/0299530 A1 beschreibt eine Steuerung, die einen Generatorsatz in einem Start/Stop und Kontinuierlichen Modus betreibt, wobei die Steuerung zumindest teilweise auf dem Inhalt eines temperatur-kontrollierten-Bereichs beruht.

[0007] Die hier offenbarten Ausführungsformen beziehen sich auf ein Generatoraggregat für eine Transportkühleinheit. Im Spezielleren beziehen sich die hier beschriebenen Ausführungsformen auf ein Steuersystem für ein über mehrere Drehzahlen verfügendes Generatoraggregat, das eine Kapazität einer Transportkühleinheit erfassen und die Drehzahl des Generatoraggregats verändern kann, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten.

[0008] Die hier beschriebenen Ausführungsformen lassen es das Generatoraggregat erfassen, wenn die Transportkühleinheit nicht genügend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten, und lassen es die Drehzahl des Generatoraggregats ändern, um die Transportkühleinheit genügend Kapazität bereitzustellen zu lassen, um eine gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten.

[0009] Auch können die hier beschriebenen Ausführungsformen einen Wärmeschaden an einem Generator des Generatoraggregats verhindern, der auftreten kann, wenn der Generator über einen längeren Zeitraum in einem erhöhten Belastungsfall betrieben wird.

[0010] In einigen Ausführungsformen umfasst das Generatoraggregat eine Steuerung, welche die Drehzahl des Generatoraggregats von einer ersten Drehzahl auf eine zweite Drehzahl oder umgekehrt umschalten kann, um die Transportkühleinheit genügend Kapazität bereitzustellen zu lassen, um eine gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten.

[0011] In einigen Ausführungsformen kann das Generatoraggregat Drehzahlen umschalten, um die Transportkühleinheit genügend Kapazität bereitzustellen zu lassen, um eine gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten, während es dem Generatoraggregat ermöglicht wird, in einer geringeren Drehzahl zu arbeiten, wenn die gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechterhalten werden kann, um Kraftstoff zu sparen.

[0012] In einigen Ausführungsformen kann das Generatoraggregat erfassen, dass die Transportkühleinheit nicht über genügend Kapazität verfügt, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten, und zwar ohne direkte Kommunikation mit der Transportkühleinheit.

[0013] Beispielweise kann das Generatoraggregat in einigen Ausführungsformen erfassen, dass die Transportkühleinheit nicht über genügend Kapazität verfügt, um eine gewünschte Temperatur in einer

Transporteinheit aufrechtzuerhalten, wenn (1) sich die Drehzahl (RPM) eines Antriebsaggregats des Generatoraggregats innerhalb eines ersten Schwellenwertbereichs befindet, (2) ein Feldstrom über einem zweiten Schwellenwert liegt, und (3) eine Steuerung des Generatoraggregats bestimmt, dass der Feldstrom mit der Zeit zunimmt (d.h. ein Feldstromanstieg zunimmt).

[0014] Andere Aspekte der hier beschriebenen Ausführungsformen werden bei Betrachtung der ausführlichen Beschreibung und der beigefügten Zeichnungen offensichtlich.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Nun wird auf die Zeichnungen Bezug genommen, in denen gleiche Bezugszahlen durchgehend entsprechende Teile darstellen.

[0016] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Transportkühleinheit, die ein Generatoraggregat nach einer Ausführungsform umfasst.

[0017] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht der Transportkühleinheit von Fig. 1, die ein Generatoraggregat nach einer anderen Ausführungsform umfasst.

[0018] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht der Transportkühleinheit von Fig. 1, die ein Generatoraggregat nach noch einer anderen Ausführungsform umfasst.

[0019] Fig. 4 ist eine schematische Ansicht des Generatoraggregats von Fig. 1.

[0020] Fig. 5 ist ein Ablaufschema eines Prozesses zum Erfassen einer Kapazität einer Transportkühleinheit, um eine gewünschte Temperatur unter Verwendung des Generatoraggregats von Fig. 1 aufrechtzuerhalten.

Ausführliche Beschreibung

[0021] Die hier offenbarten Ausführungsformen beziehen sich auf ein Generatoraggregat für ein Transportkühlsystem. Im Spezielleren beziehen sich die hier beschriebenen Ausführungsformen auf ein Steuersystem für ein über mehrere Drehzahlen verfügbares Generatoraggregat, das eine Kapazität eines Transportkühlsystems erfassen kann, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten.

[0022] Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen eine Transporteinheit 10 zum Transportieren verderblicher Fracht. Die Transporteinheit 10 umfasst einen Rahmen 15 (siehe Fig. 1–Fig. 2) und einen Raum 20 zum Lagern verderblicher Fracht, der im Wesentlichen von Wänden

25 umschlossen ist. Der Rahmen 15 hat Rahmenelemente 30, die sich entlang einer wesentlichen Länge einer Unterseite der Transporteinheit 10 erstrecken. Querträger 35 befinden sich zwischen den Rahmenelementen 30, um den Rahmen 15 zu verstärken. Einige Querträger 35 erstrecken sich von einer Seite des Rahmens 15 nach außen. Die in Fig. 1–Fig. 3 dargestellte Transporteinheit 10 weist darüber hinaus Räder 40 auf, die so mit den Rahmenelementen 30 verbunden sind, dass die Transporteinheit 10 unter Verwendung eines (nicht gezeigten) Lastwagens oder anderen Fahrzeugs bewegt werden kann. In anderen Ausführungsformen kann die Transporteinheit 10 ein Schiffscontainer sein, der ohne Räder 40 bereitgestellt wird.

[0023] Eine Transportkühleinheit 60 (siehe Fig. 3) und ein Generatoraggregat 50 sind an der Transporteinheit 10 angebracht. Die Transportkühleinheit 60 ist an einer der Wände 25 angrenzend an eine Front der Transporteinheit 10 angebracht und steht mit dem Raum 20 in Verbindung. Jedoch kann sich die Transportkühleinheit 60 auch irgendwo anders an der Transporteinheit 10 befinden. Die Transportkühleinheit 60 kann bei einer ersten Frequenz und einer zweiten Frequenz (z.B. 60 Hertz bzw. 50 Hertz) betrieben werden, umfasst ein Gehäuse 65, das beispielsweise einen (nicht gezeigten) Kältemittelkreislauf, eine Transportkühlsystemsteuerung, etc. aufnimmt. Der Kältemittelkreislauf reguliert verschiedene Bedingungen (z.B. Temperatur, Feuchtigkeit, etc.) des Raums 20 und kann einen Kompressor umfassen, der an einen Kondensator und einen Verdampfer angeschlossen ist, der den Raum 20 und die verderbliche Fracht kühlt. Der Kältemittelkreislauf, der in der Transportkühleinheit 60 verwendet wird, ist hinlänglich bekannt und braucht nicht im Detail erörtert zu werden.

[0024] Fig. 1 zeigt das Generatoraggregat 50, das am Rahmen 15 entlang einer Seite der Transporteinheit 10 und im Wesentlichen auf einer Seite eines der Rahmenelemente 30 angebracht ist. Fig. 2 zeigt ein anderes Generatoraggregat 55, das am Rahmen 15 im Wesentlichen zwischen den Rahmenelementen 30 angebracht und mit einer Mitte der Unterseite der Transporteinheit 10 ausgerichtet ist. Fig. 1–Fig. 3 zeigen noch ein anderes Generatoraggregat 45, das angrenzend an eine Vorderseite der Transporteinheit 10 angeordnet ist. Das in Fig. 2 gezeigte Generatoraggregat 55 umfasst Elemente, die den Elementen des in Fig. 1 gezeigten Generatoraggregats 50 und des in Fig. 1–Fig. 3 gezeigten Generatoraggregats 45 ähnlich sind. Als solches werden die hier offenbarten Ausführungsformen im Hinblick auf das Generatoraggregat 50 erörtert. Jedoch sollte klar sein, dass jedes Generatoraggregat 45, 50, 55 innerhalb des Umfangs der hier beschriebenen Ausführungsformen liegt und keine Einschränkung auf das hier erörterte Generatoraggregat 50 gemacht werden sollte.

[0025] Fig. 1 zeigt das am Rahmen **15** über eine Montageanordnung **70** angebrachte Generatoraggregat **50**. Die Montageanordnung **70** erstreckt sich zwischen dem Gehäuse und den Querträgern und besteht aus einem hochfesten Material (z.B. Stahl), um das Generatoraggregat **50** starr an der Transporteinheit **10** zu befestigen.

[0026] Fig. 4 zeigt, dass das Generatoraggregat **50** darüber hinaus ein Antriebsaggregat **75**, einen Kraftstofftank **80**, einen Generator **85** und eine Steuerung **90** umfasst, die jeweils im Gehäuse **65** angeordnet sind. Bei dem dargestellten Antriebsaggregat **75** handelt es sich um einen Verbrennungsmotor (z.B. Dieselmotor, etc.), der ein Kühlsystem (z.B. Wasser- oder Flüssigkühlmittelsystem), ein Ölschmiersystem und ein elektrisches System aufweist (keines davon ist gezeigt). Ein (nicht gezeigtes) Luftfiltersystem filtert Luft, die in eine (nicht gezeigte) Brennkammer des Antriebsaggregats **75** geleitet wird. Das Antriebsaggregat **75** umfasst Komponentensensoren **95**, die Signale, die verschiedene Komponentenzustände anzeigen, an die Steuerung **90** liefern. Wenn das Antriebsaggregat **75** beispielsweise ein Dieselmotor ist, können die Komponentensensoren **95** einen Wassertemperatursensor **95a**, einen Motordrehzahlsensor **95b**, einen Öldrucksensor **95c** und einen Luftströmungssensor **95d** umfassen. In einigen Ausführungsformen kann das Antriebsaggregat **75** zusätzliche (nicht gezeigte) Sensoren umfassen, um andere Komponentenzustände des Antriebsaggregats **75** (z.B. Kraftstoffeinspritzung, etc.) abzufühlen.

[0027] Das Antriebsaggregat **75** umfasst darüber hinaus einen (nicht gezeigten) Reglermechanismus und ein elektromechanisches Bauteil oder Steuerteil **100**, das an den Regler angeschlossen ist, um eine Drehzahl des Antriebsaggregats **75** zu regeln. Der Reglermechanismus kann ein Regler- oder Kraftstoffmagnetventil sein, das den Kraftstoffzufluss in das Antriebsaggregat **75** regelt. Das Antriebsaggregat **75** kann zumindest mit einer ersten Drehzahl und einer zweiten Drehzahl betrieben werden, und das Steuerteil **100** ist dazu ausgelegt, das Antriebsaggregat **75** unter Verwendung des Reglermechanismus zwischen der ersten Drehzahl und der zweiten Drehzahl wechseln zu lassen. In der dargestellten Ausführungsform kann die erste Drehzahl ca. 1500 Umdrehungen pro Minute (RPM oder U/min) betragen, und die zweite Drehzahl kann ca. 1800 U/min betragen. In anderen Ausführungsformen können sich die erste und zweite Drehzahl von 1500 U/min bzw. 1800 U/min unterscheiden. In noch anderen Ausführungsformen kann das Antriebsaggregat **75** ein drehzahlvariables Antriebsaggregat sein, das so ausgelegt sein kann, dass es bei jeder Drehzahl zwischen einer Mindestdrehzahl (z.B. 0 U/min) bis zu einer Höchstdrehzahl (z.B. 1800 U/min) läuft. Auch kann das Antriebsaggregat **75** in einigen Ausführungsformen ein elek-

tronisch geregelter Motor sein, der eine Drehzahl des Antriebsaggregats **75** elektronisch regelt.

[0028] Der Kraftstofftank **80** steht in Flüssigkeitsverbindung mit dem Antriebsaggregat **75**, um einen Kraftstoffzufluss zum Antriebsaggregat **75** zu liefern. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist der Kraftstofftank **80** unter dem Rahmen **15** an das Gehäuse **65** angeschlossen. Wie in Fig. 4 gezeigt ist, umfasst der Kraftstofftank **80** einen Kraftstoffsensoren **105**, der mit der Steuerung **90** in elektrischer Verbindung steht, um ein Signal abzugeben, das einen Kraftstofffüllstand im Kraftstoffbehälter **80** angibt.

[0029] Der Generator **85** ist über eine Antriebswelle **110** an das Antriebsaggregat **75** angeschlossen, die mechanische Energie vom Antriebsaggregat **75** auf den Generator **85** überträgt. Der Generator **85** umfasst eine Stromsteckdose **115**, die über ein (nicht gezeigtes) Stromkabel in elektrischer Verbindung mit der Transportkühleinheit **60** steht, um der Transportkühleinheit **60** elektrischen Strom bereitzustellen.

[0030] Der Generator **85** ist ein Wechselstrom- („AC“)-Dreiphasengenerator, der allgemein einen Rotor **120**, einen Stator **125** und einen Spannungsregler- oder DC-Generator **130** umfasst. Der Rotor **120** ist so an die Antriebswelle **110** angeschlossen, dass das Antriebsaggregat **75** zum Drehantrieb des Rotors **120** zumindest mit der ersten, nicht Null betragenden Drehzahl und der zweiten, nicht Null betragenden Drehzahl betätigt werden kann. Der Stator **125** ist ein stationärer Bestandteil des Generators **85**, der Magnetpolpaare (z.B. zwei Polpaare) umfasst.

[0031] Der Spannungsregler **130** umfasst eine Feldspannung und einen Feldstrom, die durch ein (nicht gezeigtes) Regelungselement erzeugt werden, das an den Spannungsregler **130** angeschlossen ist. In einigen Ausführungsformen enthält das Regelungselement Batterien oder andere Festkörperkomponenten, die über den Spannungsregler **130** einen Gleichstrom erzeugen. Den Fachleuten auf dem Gebiet wird klar sein, dass die Feldspannung und der Feldstrom eine Feldanregung definieren. Die Feldanregung des Generators **85** wird im Allgemeinen als Feld des Generators **85** angesehen. Das Feld kann der Rotor **120** oder der Stator **125** sein, je nach der Komponente, die mit der Feldanregung beaufschlagt wird.

[0032] Die durch das Magnetfeld bewirkte Drehung des Rotors **120** induziert einen Ausgangsstrom aus dem Generator **85**. Der induzierte Ausgangsstrom erzeugt eine Ausgangsspannung des Generators **85**, die durch die Stromsteckdose **115** zur Transportkühleinheit **60** geleitet wird. Der Bestandteil des Generators **85**, an dem die Ausgangsspannung abgezogen wird, wird im Allgemeinen als ein Anker des Generators **85** angesehen und ist der Rotor **120** oder der Stator **125** (d.h. die Komponente des Generators).

tors **85**, die keine Feldanregung erhält). Im Allgemeinen wandelt der Anker mechanische Rotationsenergie von der Antriebswelle **110** in elektrische Energie vom Generator **85** um. Ein durchschnittlicher Fachmann auf dem Gebiet würde erkennen, dass der Rotor **120** und der Stator **125** als der Anker und das Feld des Generators **85** gegenseitig austauschbar sind, und dass andere Generatoren anstelle des Generators **85** verwendet werden könnten. Der Generator **85** in der hier beschriebenen Form ist lediglich beispielhaft.

[0033] Der Generator **85** hat darüber hinaus eine Ausgangsfrequenz, die durch die Drehzahl des Antriebsaggregats oder die Feldspannung des Generators bestimmt werden kann. In einigen Ausführungsformen kann der Generator **85** bei einer ersten Ausgangsfrequenz betrieben werden, wenn das Antriebsaggregat **75** mit der ersten Drehzahl betrieben wird, und kann bei einer zweiten Ausgangsfrequenz betrieben werden, wenn das Antriebsaggregat **75** mit der zweiten Drehzahl betrieben wird. Die erste Ausgangsfrequenz des Generators **85** ist dieselbe wie die erste Frequenz der Transportkühleinheit **60** (z.B. 60 Hertz). Die zweite Ausgangsfrequenz des Generators **85** ist dieselbe wie die zweite Frequenz der Transportkühleinheit **60** (z.B. 50 Hertz).

[0034] Die Ausgangsspannung des Generators **85** wird durch die Ausgangsfrequenz bestimmt. Als solches kann der Generator **85** im Ansprechen auf einen Betrieb des Generators **85** bei der ersten Frequenz bei einer ersten Ausgangsspannung betrieben werden. Der Generator **85** kann darüber hinaus im Ansprechen auf einen Betrieb des Generators **85** bei der zweiten Frequenz bei einer zweiten Ausgangsspannung betrieben werden. Wenn der Generator **85** beispielsweise bei der ersten Frequenz (z.B. 60 Hertz) betrieben wird, beträgt die erste Ausgangsspannung ~460 Volt. Wenn der Generator **85** bei der zweiten Frequenz (z.B. 50 Hertz) betrieben wird, beträgt die zweite Ausgangsspannung ~380 Volt. Somit bestimmt die Drehzahl des Antriebsaggregats **75** die Frequenz und Ausgangsspannung des Generators **85**.

[0035] Der Generator **85** ist durch eine konstante Belastungskapazität definiert, die ausreicht, um dem Transportkühlsystem **60** unter verschiedenen Belastungen eine adäquate Energie bereitzustellen. Eine Belastung des Generators **85** entspricht dem Kühlbedarf oder einer Belastung der Transportkühleinheit **60** (z.B. der von der Transportkühleinheit benötigten elektrischen Energie) und ist im Ansprechen auf Veränderungen der Belastung der Transportkühleinheit **60** veränderlich. Der Generator **85** kann bei einem Belastungsverhältnis betrieben werden, das von der Generatorbelastung für eine bestimmte Generatorbelastungskapazität abhängt und von null Prozent der Generatorbelastungskapazität (d.h. wenn keine Ge-

neratorbelastung besteht) bis zu 100 Prozent der Generatorbelastungskapazität variieren kann (d.h. wenn die Transportkühleinheit **60** bei voller Kapazität arbeitet, was eine volle Belastung des Generators **85** anzeigt).

[0036] Ein Lastsensor **135** steht in elektrischer Verbindung mit dem Generator **85**, um die Generatorbelastung abzufühlen, und steht darüber hinaus in elektrischer Verbindung, um ein die Generatorbelastung angegebendes Signal an die Steuerung **90** auszugeben. In einer Ausführungsform ist der Lastsensor **135** dazu ausgelegt, die Generatorbelastung auf Grundlage des Feldstroms des Generators **85** abzufühlen. In einer anderen Ausführungsform ist der Lastsensor **135** dazu ausgelegt, die Generatorbelastung auf Grundlage der Feldspannung des Generators **85** abzufühlen. In noch einer anderen Ausführungsform ist der Lastsensor **135** dazu ausgelegt, die Generatorbelastung auf Grundlage des Ausgangsstroms des Generators **85** abzufühlen.

[0037] Die Steuerung **90** ist in einem Bedientableau **140** (Fig. 1) an das Gehäuse **65** angeschlossen. In anderen Ausführungsformen kann sich die Steuerung **90** abgesetzt vom Gehäuse **65** befinden. Bei der Steuerung **90** handelt es sich um einen Mikroprozessor, der verschiedene Betriebsentscheidungen im Ansprechen auf verschiedene Signale aus den übrigen Komponenten des Generatoraggregats **50** fällt. Die Steuerung **90** steht in elektrischer Verbindung mit dem Generator **85**, den Komponentensensoren **95**, dem Steuerteil **100** und dem Kraftstoffsensoren **105**.

[0038] Fig. 4 zeigt das Bedientableau **140**, das darüber hinaus eine Speichereinheit **145**, eine Bedieneroberfläche **150** und einen Zeitgeber **152** umfasst. Die Speichereinheit **145**, die Bedieneroberfläche **150** und der Zeitgeber **152** stehen in elektrischer Verbindung mit der Steuerung **90**. In einigen Ausführungsformen kann die Speichereinheit **145** ein Direktzugriffsspeicher (Random Access Memory – „RAM“) sein, der eine Datenaufzeichnung unterhalten kann, die sich auf Parameter des Antriebsaggregats **75** und des Generators **85** sowie andere Daten bezieht.

[0039] Die Bedieneroberfläche **150** umfasst eine Anzeige **155** und eine Tastatur **160**, um Befehle visuell darzustellen und in die Steuerung **90** einzugeben. Der Zeitgeber **152** misst separat eine Dauer, während der das Antriebsaggregat **75** mit der ersten Drehzahl läuft, und eine Dauer, während der das Antriebsaggregat **75** mit der zweiten Drehzahl läuft.

[0040] Im Betrieb empfängt die Steuerung **90** das den Kraftstofffüllstand angegebende Signal vom Kraftstoffsensoren **105**, um die Kraftstoffmenge zu überwachen, die für das Antriebsaggregat **75** zur Verfügung steht. Im Ansprechen auf ein Signal vom Kraftstoffsensoren **105**, das einen Zustand geringen Kraftstoffs

angibt, generiert die Steuerung eine Warnung oder einen Alarm.

[0041] Die Steuerung **90** empfängt auch Signale von den Komponentensensoren **95**, die verschiedene Betriebsparameter des Antriebsaggregats (z.B. Antriebsaggregatdrehzahl, Kühlmitteltemperatur, etc.) angeben. Die Steuerung **90** vergleicht diese Signale mit verschiedenen vorbestimmten, in der Speichereinheit **145** gespeicherten Parametern, die mit den jeweiligen Signalen aus den Komponentensensoren **95** verbunden sind. Wenn diese durch die Komponentensensoren **95** überwachten Parameter innerhalb vorbestimmter Parameter liegen, befindet sich das Antriebsaggregat **75** in einem normalen Betriebszustand. Wenn einer oder mehrere der überwachten Parameter außerhalb der in der Speichereinheit **145** gespeicherten vorbestimmten Parameter liegen, kann die Steuerung **90** ein Alarm- oder Warnsignal generieren, das einen nicht normgerechten Zustand für das Antriebsaggregat **75** angibt.

[0042] Das Antriebsaggregat **75** ist zwischen der ersten Drehzahl und der zweiten Drehzahl variabel, um die Frequenz und die Ausgangsspannung des Generators **85** zu regeln. Wenn das Antriebsaggregat **75** mit der ersten Drehzahl arbeitet, arbeitet der Generator **85** mit der ersten Frequenz und der ersten Ausgangsspannung. Wenn das Antriebsaggregat **75** mit der zweiten Drehzahl arbeitet, arbeitet der Generator **85** mit der zweiten Frequenz und der zweiten Ausgangsspannung. Das Antriebsaggregat **75** ist unter Verwendung der Steuerung **90** zwischen der ersten Drehzahl und der zweiten Drehzahl umstellbar, so dass die Frequenz und Ausgangsspannung des Generators **85** verändert werden können. Unter normalen Betriebsbedingungen arbeitet das Antriebsaggregat **75** mit der ersten Drehzahl oder der zweiten Drehzahl, so dass die Frequenz und die Ausgangsspannung des Generators **85** bezüglich der Antriebsaggregatdrehzahl im Wesentlichen konstant bleiben.

[0043] Während eines normalen Betriebs kann der Lastsensor **135** die Belastung des Generators **85** abfühlen und ein die Generatorbelastung angegebendes Signal an die Steuerung **90** schicken. Die Steuerung **90** empfängt das die abgefühlte Belastung angegebende Signal und bestimmt ein Belastungsverhältnis auf Grundlage der abgefühlten Belastung und der in der Speichereinheit **145** gespeicherten Belastungskapazität des Generators **80**. Die Steuerung **90** vergleicht das berechnete Belastungsverhältnis mit einem in der Speichereinheit **145** gespeicherten vorbestimmten Belastungsverhältnis. Die Steuerung **90** verändert die Drehzahl des Antriebsaggregats **75** auf Grundlage des Vergleichs der berechneten und vorbestimmten Belastungsverhältnisse selektiv, um die Frequenz und die Ausgangsspannung des Generators **85** zu verändern.

[0044] Fig. 5 stellt ein Ablaufschema eines Prozesses **500** zum Erfassen einer Kapazität einer Transportkühleinheit **60** dar, um eine gewünschte Temperatur unter Verwendung des Generatoraggregats **45** von Fig. 1 aufrechtzuerhalten.

[0045] Der Prozess **500** beginnt bei **510**, wo das Generatoraggregat **50** das Antriebsaggregat **75** mit der ersten Drehzahl (z.B. ca. 1500 U/min) betreibt. Der Prozess **500** geht dann zu **520** weiter.

[0046] Bei **520** empfängt die Steuerung **90** die Antriebsaggregatdrehzahl angegebende Signale aus den Komponentensensoren **95** und bestimmt, ob die Drehzahl des Antriebsaggregats **75** innerhalb eines ersten Schwellenwertbereichs liegt. In einigen Ausführungsformen kann der erste Schwellenwertbereich zwischen 1500 und 1560 U/min liegen. Falls die Steuerung **90** bestimmt, dass die Drehzahl des Antriebsaggregats **75** innerhalb eines ersten Schwellenwertbereichs liegt, geht der Prozess **500** zu **530** weiter. Falls die Steuerung **90** bestimmt, dass die Drehzahl des Antriebsaggregats **75** nicht innerhalb des ersten Schwellenwertbereichs liegt, kehrt der Prozess **500** zurück zu **510**.

[0047] Bei **530** bestimmt die Steuerung **90** einen Feldstrom des Generators **85** und bestimmt, ob der Feldstrom über einem zweiten Schwellenwert liegt. In einigen Ausführungsformen kann der zweite Schwellenwert ca. 1,5 A betragen. In einigen Ausführungsformen bestimmt die Steuerung **90** den Feldstrom des Generators **85** auf Grundlage von vom Lastsensor **135** übersandter Information. Falls die Steuerung **90** bestimmt, dass der Feldstrom des Generators **85** über dem zweiten Schwellenwert liegt, geht der Prozess **500** zu **540** weiter. Falls die Steuerung **90** bestimmt, dass der Feldstrom des Generators **85** nicht über dem zweiten Schwellenwert liegt, kehrt der Prozess **500** zu **510** zurück.

[0048] Bei **540** erfasst die Steuerung **90** den Feldstrom des Generators **85** über einen Zeitraum, um zu bestimmen, ob der Feldstrom mit der Zeit zunimmt (d.h. ein Feldstromanstieg zunimmt). In einigen Ausführungsformen bestimmt die Steuerung **90** den Feldstrom des Generators **85** periodisch auf Grundlage von vom Lastsensor **135** übersandter Information und speichert diese Information in der Speichereinheit **145** über einen Zeitraum. Die Steuerung **90** kann dann bestimmen, ob es einen zunehmenden Feldstromanstieg gibt, indem sie auf die zeitbezogene Feldstrominformation aus der Speichereinheit **145** zugreift. Falls die Steuerung bestimmt, dass ein zunehmender Feldstromanstieg besteht, geht der Prozess **500** zu **550** weiter. Falls die Steuerung bestimmt, dass kein zunehmender Feldstromanstieg besteht, kehrt der Prozess **500** zu **510** zurück.

[0049] Bei **550** detektiert die Steuerung, dass die Transportkühleinheit **60** über keine ausreichende Kapazität verfügt, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit **10** aufrechtzuerhalten. Dementsprechend steuert die Steuerung **90** das Antriebsaggregat **75**, damit es mit einer zweiten Drehzahl (z.B. ca. 1500 U/min) arbeitet, die höher ist als die erste Drehzahl, um der Transportkühleinheit **60** mehr Energie bereitzustellen, und es erfolgt ein Normalbetrieb des Generatoraggregats **45**.

[0050] Obwohl der Prozess **500** zeigt, dass **520**, **530** und **540** nacheinander durchgeführt werden, sollte klar sein, dass in anderen Ausführungsformen **520**, **530** und **540** parallel oder in einer anderen Abfolge durchgeführt werden können.

Aspekte:

[0051] Es ist anzumerken, dass beliebige der Aspekte 1–6, 7–13 und 14–20 kombiniert werden können.

1. Verfahren zum Regeln einer Drehzahl eines Generatoraggregats, das ein Antriebsaggregat und einen Generator enthält, wobei das Verfahren umfasst:

eine Steuerungsbestimmung, ob eine Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten;

Ändern einer Drehzahl des Antriebsaggregats von einer ersten Drehzahl auf eine zweite Drehzahl, die höher ist als die erste Drehzahl, um der Transportkühleinheit ausreichend Kapazität bereitzustellen, wenn die Transportkühleinheit nicht ausreichend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten.

2. Verfahren nach Aspekt 1, wobei die Steuerungsbestimmung, ob die Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um die gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten, umfasst:

dass die Steuerung bestimmt, ob die Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb einer ersten Schwellenwertbereichs liegt;

dass die Steuerung bestimmt, ob eine Belastung des Generators über einem zweiten Schwellenwert liegt; und

dass die Steuerung einen Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs erfasst.

3. Verfahren nach Aspekt 2, wobei das Ändern der Drehzahl des Antriebsaggregats von der ersten Drehzahl auf die zweite Drehzahl umfasst, das Antriebsaggregat von der ersten Drehzahl auf die zweite Drehzahl umzuschalten, wenn die erste Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb des ersten Schwellenwertbereichs liegt, die Belastung des Generators über dem zweiten Schwellenwert liegt, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs erfasst wird.

4. Verfahren nach einem der Aspekte 2 bis 3, wobei die Belastung des Generators einen Feldstrom des Generators umfasst, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs ein über einen Zeitraum zunehmender Feldstrom ist.

5. Verfahren nach einem der Aspekte 2 bis 4, wobei die Steuerungserfassung des Zustands zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs umfasst:

Speichern der Belastung des Generators über einen Zeitraum;

Bestimmen, ob die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt; und

Erfassen des Zustands zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs, wenn die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt.

6. Verfahren nach einem der Aspekte 1 bis 5, wobei es sich bei der ersten Drehzahl um 1500 Umdrehungen pro Minute (U/min) und bei der zweiten Drehzahl um 1800 U/min handelt.

7. Generatoraggregat, Folgendes aufweisend: ein Antriebsaggregat, das dazu ausgelegt ist, mechanische Energie zu erzeugen;

einen Generator, der an das Antriebsaggregat angeschlossen ist, wobei der Generator dazu ausgelegt ist, die vom Antriebsaggregat erzeugte mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln; und

eine Steuerung zur Bestimmung, die dazu ausgelegt ist:

zu bestimmen, ob eine Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten, und

eine Drehzahl des Antriebsaggregats von einer ersten Drehzahl auf eine zweite Drehzahl zu ändern, die höher ist als die erste Drehzahl, wenn die Transportkühleinheit nicht ausreichend Kapazität hat, um die gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten.

8. Generatoraggregat nach Aspekt 7, wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist:

zu bestimmen, ob die Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb einer ersten Schwellenwertbereichs liegt;

zu bestimmen, ob eine Belastung des Generators über einem zweiten Schwellenwert liegt; und einen Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs zu erfassen.

9. Generatoraggregat nach Aspekt 8, wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist, die Drehzahl des Antriebsaggregats von der ersten Drehzahl auf die zweite Drehzahl umzuschalten, wenn die erste Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb des ersten Schwellenwertbereichs liegt, die Belastung des Generators über dem zweiten Schwellenwert liegt, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs erfasst wird.

10. Generatoraggregat nach einem der Aspekte 8 bis 9, wobei die Belastung des Generators

einen Feldstrom des Generators umfasst, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs ein über einen Zeitraum zunehmender Feldstrom ist.

11. Generatoraggregat nach einem der Aspekte 8 bis 10, wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist: die Belastung des Generators über einen Zeitraum zu speichern;

zu bestimmen, ob die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt; und den Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs zu erfassen, wenn die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt.

12. Generatoraggregat nach einem der Aspekte 7 bis 11, wobei es sich bei der ersten Drehzahl um 1500 Umdrehungen pro Minute (RPM oder U/min) und bei der zweiten Drehzahl um 1800 U/min handelt.

13. Generatoraggregat nach einem der Aspekte 7 bis 12, darüber hinaus einen Lastsensor aufweisend, der dazu ausgelegt ist, eine Generatorbelastung zu überwachen und ein die Generatorbelastung angebendes Signal an die Steuerung zu schicken.

14. Transportkühlsystem, umfassend: eine Transportkühleinheit;

ein Generatoraggregat, das dazu ausgelegt ist, die Transportkühleinheit mit Energie zu versorgen, wobei das Generatoraggregat umfasst:

ein Antriebsaggregat, das dazu ausgelegt ist, mechanische Energie zu erzeugen,

einen Generator, der an das Antriebsaggregat angeschlossen ist, wobei der Generator dazu ausgelegt ist, die vom Antriebsaggregat erzeugte mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln, und

eine Steuerung zur Bestimmung, die dazu ausgelegt ist:

zu bestimmen, ob eine Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten, und

eine Drehzahl des Antriebsaggregats von einer ersten Drehzahl auf eine zweite Drehzahl zu ändern, die höher ist als die erste Drehzahl, wenn die Transportkühleinheit nicht ausreichend Kapazität hat, um die gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten.

15. Transportkühlsystem nach Aspekt 14, wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist:

zu bestimmen, ob die Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb einer ersten Schwellenwertbereichs liegt;

zu bestimmen, ob eine Belastung des Generators über einem zweiten Schwellenwert liegt; und einen Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs zu erfassen.

16. Transportkühlsystem nach Aspekt 15 wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist, die Drehzahl des Antriebsaggregats von der ersten Dreh-

zahl auf die zweite Drehzahl umzuschalten, wenn die erste Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb des ersten Schwellenwertbereichs liegt, die Belastung des Generators über dem zweiten Schwellenwert liegt, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs erfasst wird.

17. Transportkühlsystem nach einem der Aspekte 15 bis 16, wobei die Belastung des Generators einen Feldstrom des Generators umfasst, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs ein über einen Zeitraum zunehmender Feldstrom ist.

18. Transportkühlsystem nach einem der Aspekte 15 bis 17, wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist: die Belastung des Generators über einen Zeitraum zu speichern;

zu bestimmen, ob die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt; und

den Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs zu erfassen, wenn die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt.

19. Transportkühlsystem nach einem der Aspekte 14 bis 18, wobei es sich bei der ersten Drehzahl um 1500 Umdrehungen pro Minute (RPM oder U/min) und bei der zweiten Drehzahl um 1800 U/min handelt.

20. Generatoraggregat nach einem der Aspekte 14 bis 19, darüber hinaus einen Lastsensor aufweisend, der dazu ausgelegt ist, eine Generatorbelastung zu überwachen und ein die Generatorbelastung angebendes Signal an die Steuerung zu schicken.

[0052] Im Hinblick auf die vorstehende Beschreibung sollte klar sein, dass Änderungen im Detail, speziell in Angelegenheiten der verwendeten Baumaterialien und der Form, Größe und Anordnung der Teile vorgenommen werden könne, ohne vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Die technische Beschreibung und die dargestellte Ausführungsform sollten lediglich als beispielhaft angesehen werden, wobei ein wahrer Umfang und Ausdehnung der Erfindung durch die weitgefasste Bedeutung der Ansprüche angegeben ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln einer Drehzahl eines Generatoraggregats, das ein Antriebsaggregat und einen Generator enthält, wobei das Verfahren umfasst:

- eine Steuerungsbestimmung, ob eine Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten;
- Ändern einer Drehzahl des Antriebsaggregats von einer ersten Drehzahl auf eine zweite Drehzahl, die höher ist als die erste Drehzahl, um der Transportkühleinheit ausreichend Kapazität bereitzustellen, wenn die Transportkühleinheit nicht ausreichend

Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten, wobei die Steuerungsbestimmung, ob die Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um die gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten, umfasst:

- dass die Steuerung bestimmt, ob die Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb einer ersten Schwellenwertbereichs liegt;
- dass die Steuerung bestimmt, ob eine Belastung des Generators über einem zweiten Schwellenwert liegt; und
- dass die Steuerung einen Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs erfasst

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Ändern der Drehzahl des Antriebsaggregats von der ersten Drehzahl auf die zweite Drehzahl umfasst, das Antriebsaggregat von der ersten Drehzahl auf die zweite Drehzahl umzuschalten, wenn die erste Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb des ersten Schwellenwertbereichs liegt, die Belastung des Generators über dem zweiten Schwellenwert liegt, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs erfasst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Belastung des Generators einen Feldstrom des Generators umfasst, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs ein über einen Zeitraum zunehmender Feldstrom ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Steuerungserfassung des Zustands zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs umfasst:

- Speichern der Belastung des Generators über einen Zeitraum;
- Bestimmen, ob die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt; und
- Erfassen des Zustands zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs, wenn die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei es sich bei der ersten Drehzahl um 1500 Umdrehungen pro Minute (U/min) und bei der zweiten Drehzahl um 1800 U/min handelt.

6. Generatoraggregat, Folgendes aufweisend:

- ein Antriebsaggregat, das dazu ausgelegt ist, mechanische Energie zu erzeugen;
- einen Generator, der an das Antriebsaggregat angeschlossen ist, wobei der Generator dazu ausgelegt ist, die vom Antriebsaggregat erzeugte mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln; und
- eine Steuerung, die dazu ausgelegt ist:
 - zu bestimmen, ob eine Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten, und

– eine Drehzahl des Antriebsaggregats von einer ersten Drehzahl auf eine zweite Drehzahl zu ändern, die höher ist als die erste Drehzahl, wenn die Transportkühleinheit nicht ausreichend Kapazität hat, um die gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten,

wobei die Steuerung ferner dazu ausgelegt ist:

- zu bestimmen, ob die Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb einer ersten Schwellenwertbereichs liegt;
- zu bestimmen, ob eine Belastung des Generators über einem zweiten Schwellenwert liegt; und
- einen Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs zu erfassen.

7. Generatoraggregat nach Anspruch 6, wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist, die Drehzahl des Antriebsaggregats von der ersten Drehzahl auf die zweite Drehzahl umzuschalten, wenn die erste Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb des ersten Schwellenwertbereichs liegt, die Belastung des Generators über dem zweiten Schwellenwert liegt, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs erfasst wird.

8. Generatoraggregat nach Anspruch 6, wobei die Belastung des Generators einen Feldstrom des Generators umfasst, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs ein über einen Zeitraum zunehmender Feldstrom ist.

9. Generatoraggregat nach Anspruch 6, wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist:

- die Belastung des Generators über einen Zeitraum zu speichern;
- zu bestimmen, ob die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt; und
- den Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs zu erfassen, wenn die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt.

10. Generatoraggregat nach Anspruch 6, wobei es sich bei der ersten Drehzahl um 1500 Umdrehungen pro Minute (U/min) und bei der zweiten Drehzahl um 1800 U/min handelt.

11. Generatoraggregat nach Anspruch 6, darüber hinaus einen Lastsensor aufweisend, der dazu ausgelegt ist, eine Generatorbelastung zu überwachen und ein die Generatorbelastung angegebendes Signal an die Steuerung zu schicken.

12. Transportkühlsystem, umfassend:

- eine Transportkühleinheit;
- ein Generatoraggregat, das dazu ausgelegt ist, die Transportkühleinheit mit Energie zu versorgen, wobei das Generatoraggregat umfasst:
 - ein Antriebsaggregat, das dazu ausgelegt ist, mechanische Energie zu erzeugen,

- einen Generator, der an das Antriebsaggregat angeschlossen ist, wobei der Generator dazu ausgelegt ist, die vom Antriebsaggregat erzeugte mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln, und
- eine Steuerung zur Bestimmung, die dazu ausgelegt ist:

- zu bestimmen, ob eine Transportkühleinheit ausreichend Kapazität hat, um eine gewünschte Temperatur in einer Transporteinheit aufrechtzuerhalten, und
- eine Drehzahl des Antriebsaggregats von einer ersten Drehzahl auf eine zweite Drehzahl zu ändern, die höher ist als die erste Drehzahl, wenn die Transportkühleinheit nicht ausreichend Kapazität hat, um die gewünschte Temperatur in der Transporteinheit aufrechtzuerhalten,

wobei die Steuerung ferner dazu ausgelegt ist:

- zu bestimmen, ob die Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb einer ersten Schwellenwertbereichs liegt;

- zu bestimmen, ob eine Belastung des Generators über einem zweiten Schwellenwert liegt; und

- einen Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs zu erfassen.

chen und ein die Generatorbelastung angegebendes Signal an die Steuerung zu schicken.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

13. Transportkühlsystem nach Anspruch 12 wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist, die Drehzahl des Antriebsaggregats von der ersten Drehzahl auf die zweite Drehzahl umzuschalten, wenn die erste Drehzahl des Antriebsaggregats innerhalb des ersten Schwellenwertbereichs liegt, die Belastung des Generators über dem zweiten Schwellenwert liegt, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs erfasst wird.

14. Transportkühlsystem nach Anspruch 12, wobei die Belastung des Generators einen Feldstrom des Generators umfasst, und der Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs ein über einen Zeitraum zunehmender Feldstrom ist.

15. Transportkühlsystem nach Anspruch 12, wobei die Steuerung dazu ausgelegt ist:

- die Belastung des Generators über einen Zeitraum zu speichern;

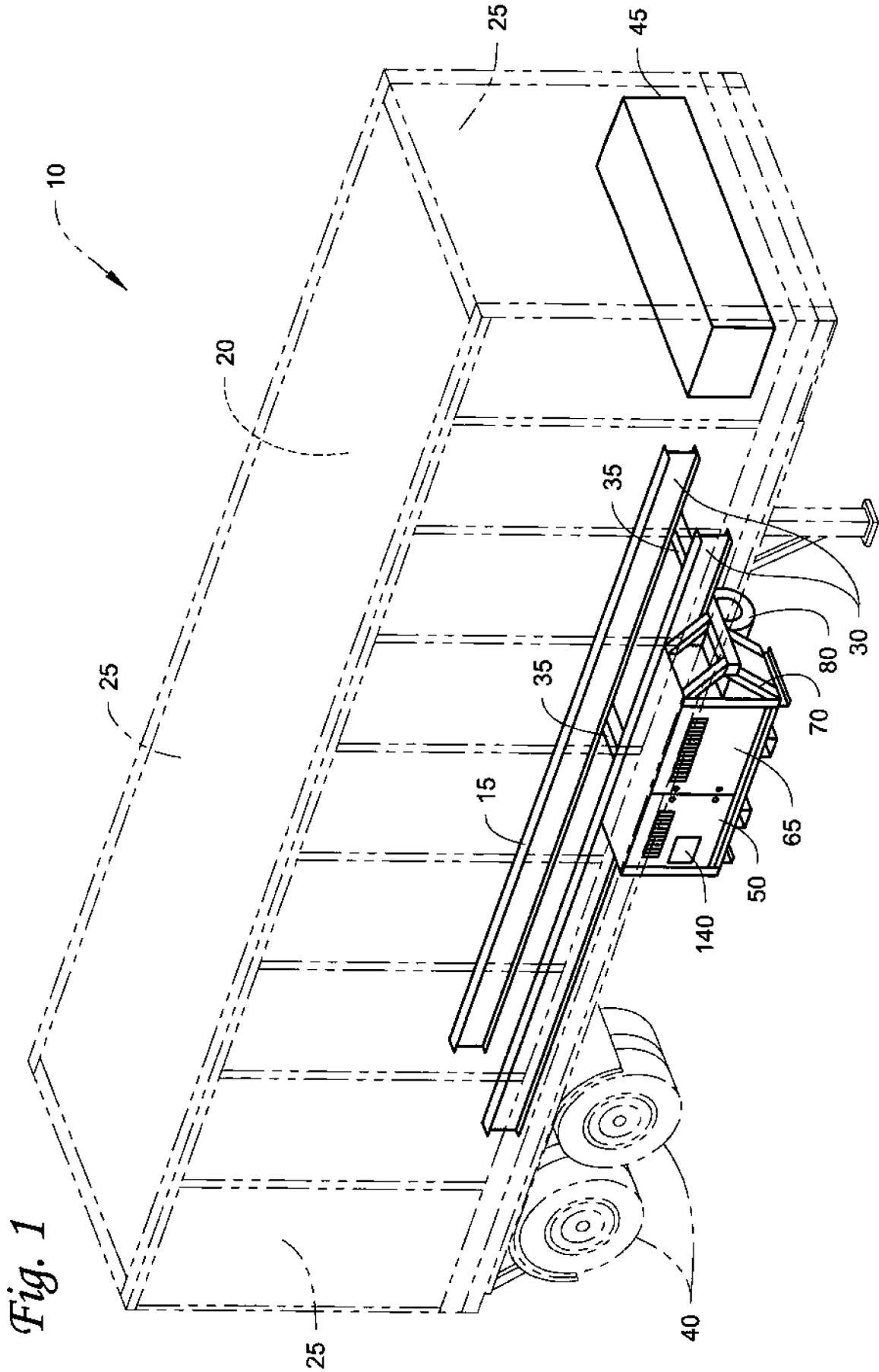
- zu bestimmen, ob die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt; und

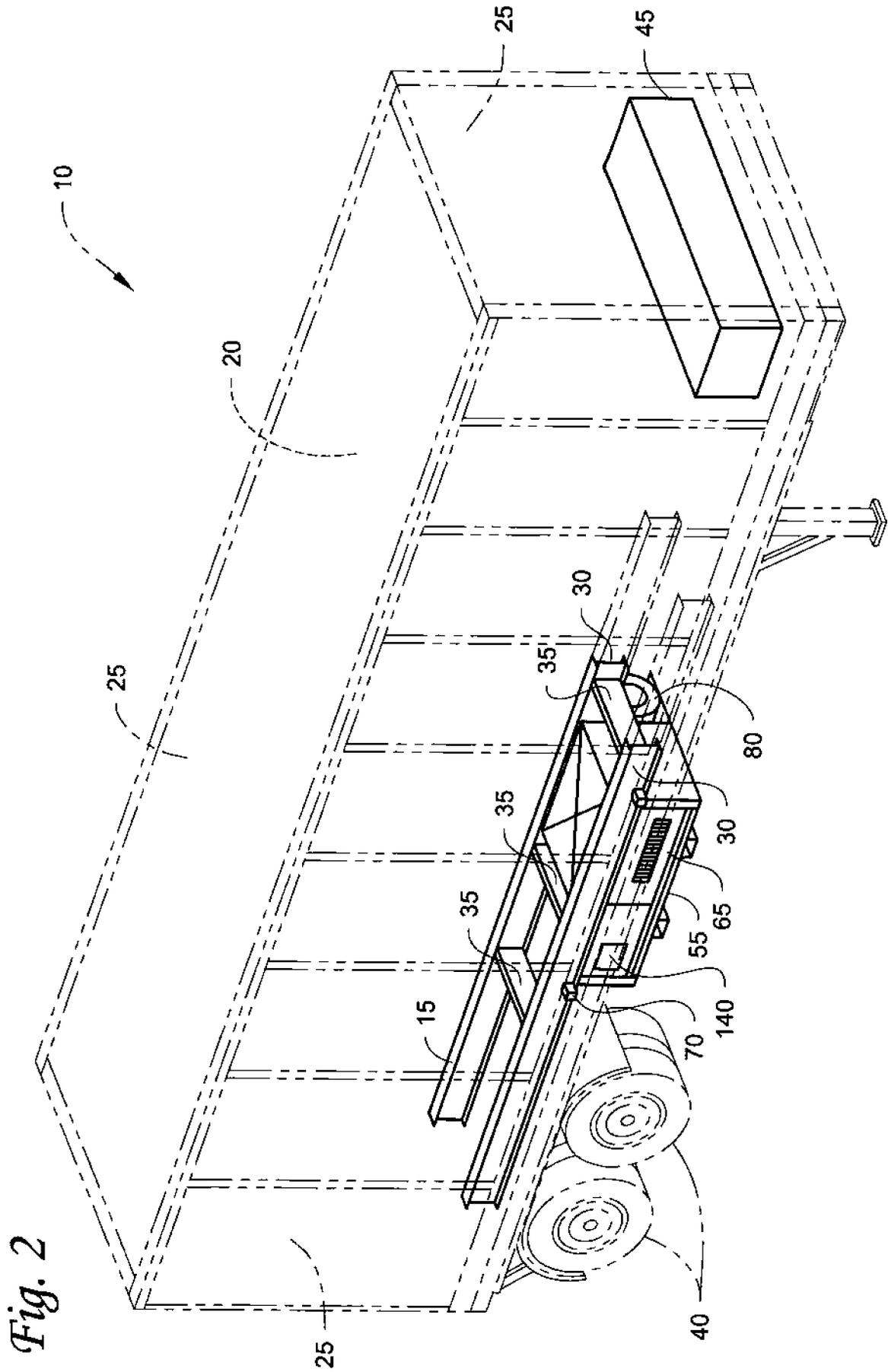
- den Zustand zunehmenden Generatorbelastungsanstiegs zu erfassen, wenn die Belastung des Generators über den Zeitraum zunimmt.

16. Transportkühlsystem nach Anspruch 12, wobei es sich bei der ersten Drehzahl um 1500 Umdrehungen pro Minute (U/min) und bei der zweiten Drehzahl um 1800 U/min handelt.

17. Transportkühlsystem nach Anspruch 12, darüber hinaus einen Lastsensor aufweisend, der dazu ausgelegt ist, eine Generatorbelastung zu überwa-

Anhängende Zeichnungen





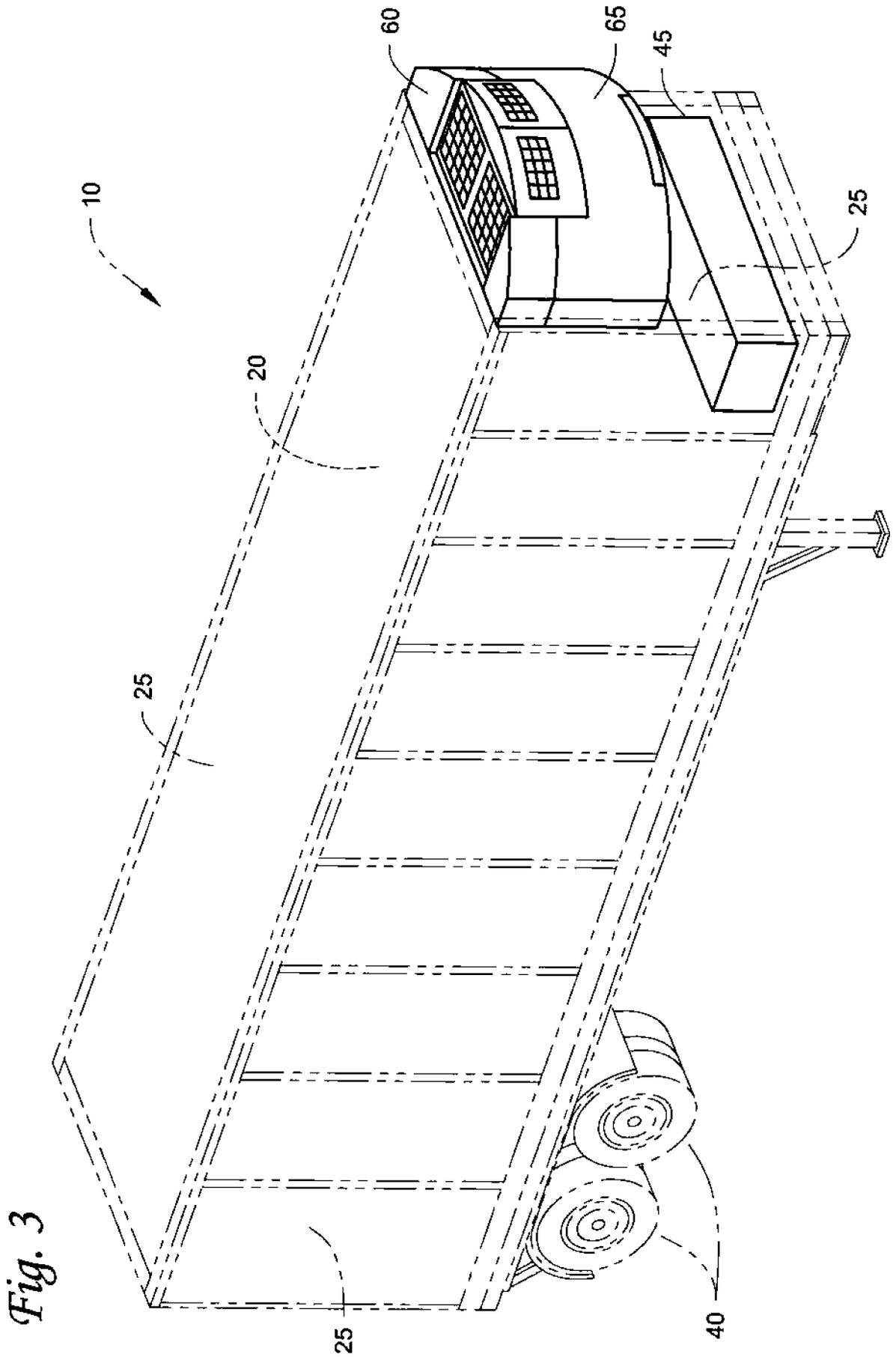


Fig. 3

Fig. 4

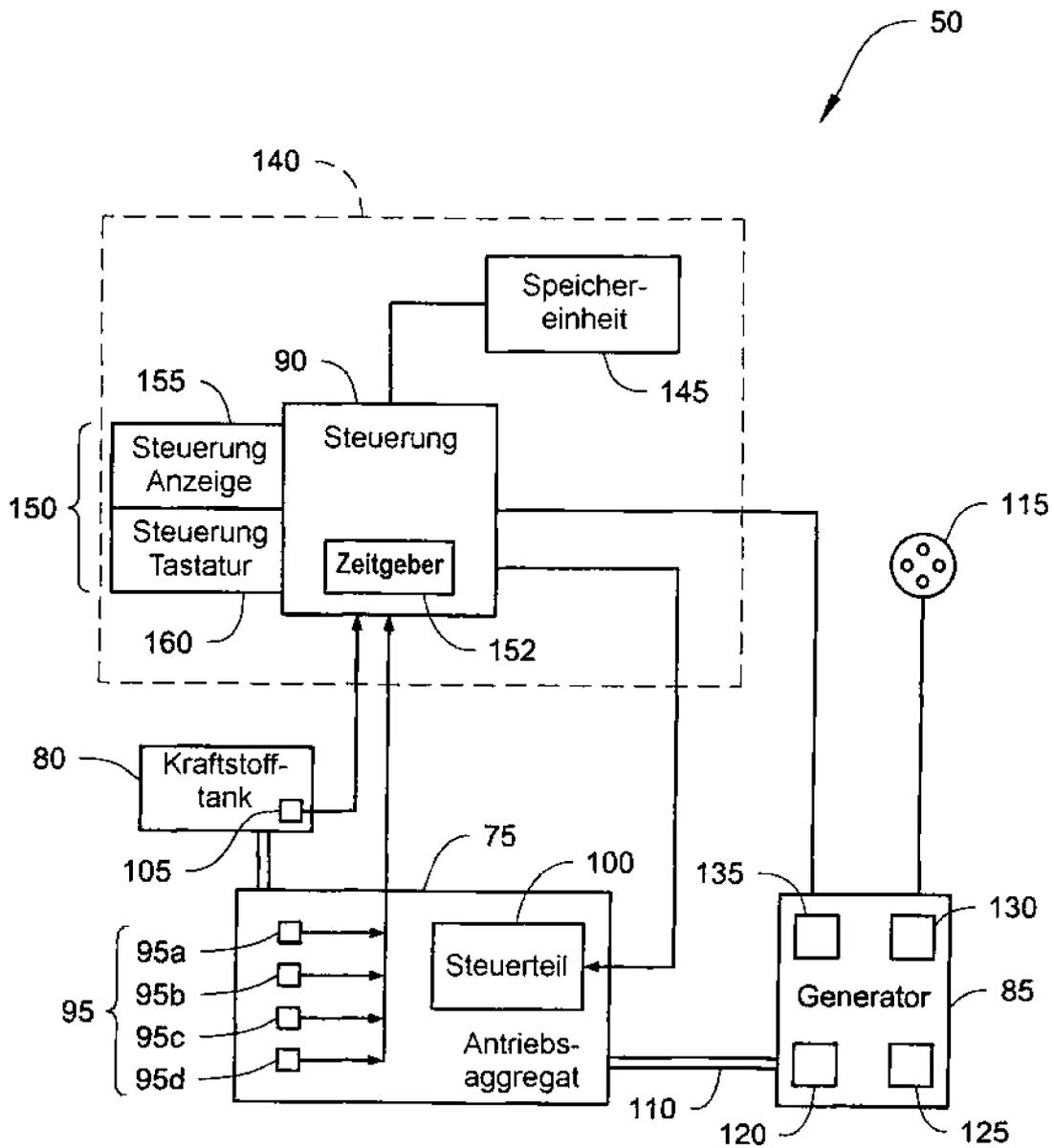


Fig. 5

