



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
22.05.2024 Patentblatt 2024/21

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61D 27/00 (2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 23205212.6

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61D 27/0018

(22)

Anmeldetag: 23.10.2023

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Siemens Mobility GmbH
81739 München (DE)

(72)

Erfinder:
• Kasap, Irfan
44653 Herne (DE)
• Schmitz, Markus
52379 Langerwehe (DE)

(30)

Priorität: 18.11.2022 DE 102022212342

(74)

Vertreter: Siemens Patent Attorneys
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

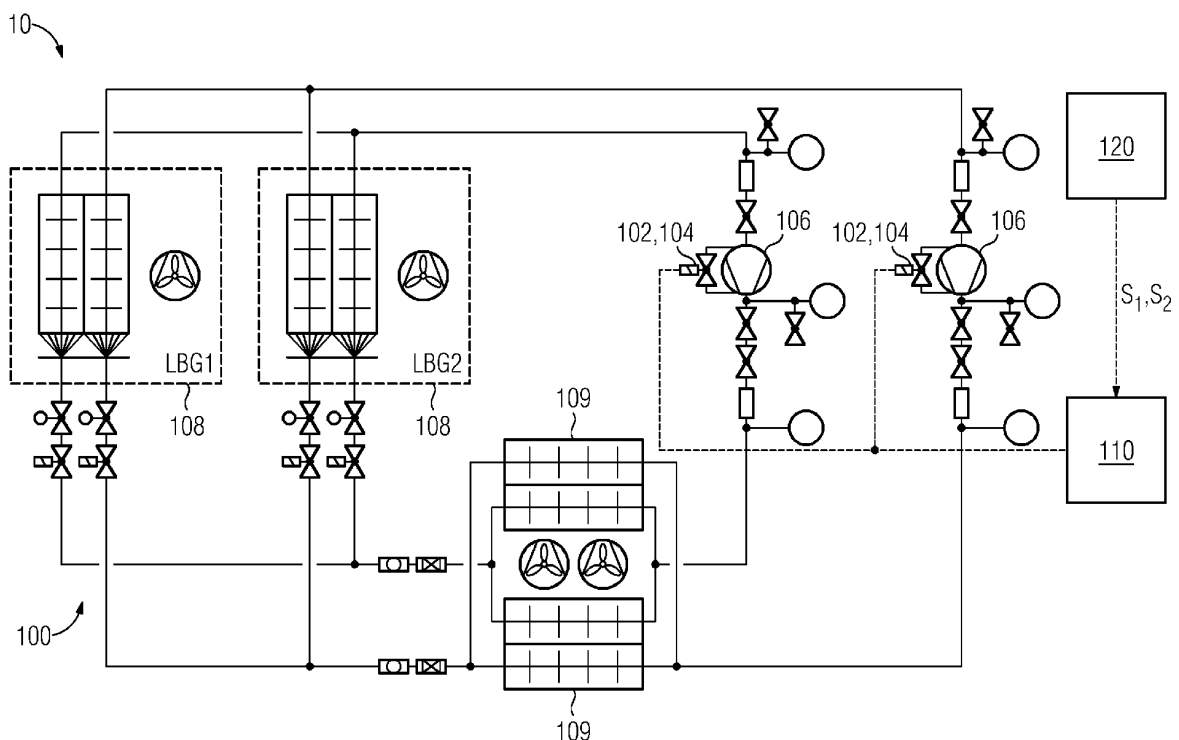
(54)

KLIMATISIERUNGSSYSTEM

(57)

Die Erfindung betrifft Klimatisierungssystem 10 für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug, wobei das Klimatisierungssystem einen Kältekreis 100 eine Klimakontrolleinrichtung 110 und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung 120 umfasst, wobei die Oberleitungsdetektionsvorrichtung 120 dazu eingerichtet ist zu detektieren, ob das Schienenfahrzeug von einer

Oberleitung bestromt wird, und die Oberleitungsdetektionsvorrichtung 120 dazu eingerichtet ist, zumindest ein Signal S_1 , S_2 an die Klimakontrolleinrichtung 110 zu senden, und wobei die Klimakontrolleinrichtung 110 dazu eingerichtet ist in Abhängigkeit von dem zumindest einen Signal S_1 , S_2 das Klimatisierungssystem 10 in unterschiedlichen Betriebsmodi zu betreiben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Klimatisierungssystem für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines Klimatisierungssystems.

[0003] Ferner betrifft die Erfindung ein Computerprogrammprodukt das in einem Computer eines Klimatisierungssystems für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug zu verwenden ist.

[0004] Außerdem betrifft die Erfindung ein computerlesbares Aufzeichnungsmedium, auf dem ein Computerprogrammprodukt aufgezeichnet ist.

[0005] Ferner betrifft die Erfindung ein batteriebetriebenes Schienenfahrzeug umfassend ein Klimatisierungssystem.

[0006] Bei batteriebetriebenen Schienenfahrzeugen spielt der Energieverbrauch aller technischen Komponenten eine entscheidende Rolle. Um die Reichweite der Fahrzeuge zu steigern, sollten alle technischen Komponenten möglichst effizient arbeiten. Dem Klimatisierungssystem als einer der elektrischen Hauptverbraucher kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Doch gerade im Teillastbetrieb wenn nicht die volle Kälteleistung benötigt wird, ist der Wirkungsgrad der Klimageräte sehr ineffizient. Aus Kostengründen wird häufig auf einen Frequenzumrichter zur Reduktion der Energieaufnahme verzichtet.

[0007] Bisher wird im Teillastbetrieb eine Bypassregelung angewendet. Die überschüssige Energie bleibt demnach ungenutzt.

[0008] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Klimatisierungssystem zu schaffen, das vorübergehend einen effizienteren Betrieb erlaubt.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weiterhin wird die Aufgabe durch das Verfahren des Anspruchs 8, das Computerprogrammprodukt nach Anspruch 15, das Computerlesbare Aufzeichnungsmedium nach Anspruch 16 und Schienenfahrzeug nach Anspruch 17 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

[0011] Erfindungsgemäß wird ein Klimatisierungssystem für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug bereitgestellt. Das Klimatisierungssystem umfasst einen Kältekreis eine Klimakontrolleinrichtung und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung. Die Oberleitungsdetektionsvorrichtung ist dazu eingerichtet zu detektieren, ob das Schienenfahrzeug von einer Oberleitung bestromt wird. Die Oberleitungsdetektionsvorrichtung ist ferner dazu eingerichtet, zumindest ein Signal an die Klimakontrolleinrichtung zu senden. Die Klimakontrolleinrichtung ist ferner dazu eingerichtet in Abhängigkeit von dem zumindest einen Signal das Klimatisierungssystem in unterschiedlichen Betriebsmodi zu betreiben.

[0012] Erfindungsgemäß wird ferner ein Verfahren zum Betrieb eines Klimatisierungssystems für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug angegeben. Das Klimatisierungssystem umfasst einen Kältekreis eine Klimakontrolleinrichtung und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Detektieren, ob das Schienenfahrzeug von einer Oberleitung bestromt wird durch die Oberleitungsdetektionsvorrichtung, Senden eines Signals an die Klimakontrolleinrichtung durch die Oberleitungsdetektionsvorrichtung, Betreiben des Klimatisierungssystems in unterschiedlichen Betriebsmodi durch die Klimakontrolleinrichtung in Abhängigkeit von dem zumindest einen Signal.

[0013] Weiterhin wird erfindungsgemäß ein Computerprogrammprodukt, das in einem Computer eines Klimatisierungssystems für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug zu verwenden ist, bereitgestellt. Das Klimatisierungssystem umfasst einen Kältekreis, eine Klimakontrolleinrichtung und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung. Das Computerprogrammprodukt veranlasst bei Ausführung den Computer der Klimatisierungssystems, ein erfindungsgemäßes oder wie nachfolgend beschriebenes Verfahren zum Betrieb eines Klimatisierungssystems durchzuführen.

[0014] Ferner wird erfindungsgemäß ein computerlesbares Aufzeichnungsmedium, auf dem ein Computerprogrammprodukt aufgezeichnet ist, bereitgestellt. Das Computerprogrammprodukt ist geeignet bei Ausführung in einem Klimatisierungssystem für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug, wobei das Klimatisierungssystem einen Kältekreis die Klimakontrolleinrichtung und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung umfasst den Computer des Klimatisierungssystems zu veranlassen, ein erfindungsgemäßes oder wie nachfolgend beschriebenes Verfahren zur Steuerung eines Klimatisierungssystems durchzuführen.

[0015] Erfindungsgemäß wird ferner ein batteriebetriebenes Schienenfahrzeug bereitgestellt, umfassend ein erfindungsgemäßes oder wie nachfolgend beschrieben weitergebildetes Klimatisierungssystem. Das Schienenfahrzeug umfasst zumindest eine Traktionsbatterie.

[0016] Die Erfindung schlägt vor, die Regelung des Klimatisierungssystems so zu optimieren, dass ein möglichst effizienter Betrieb gewährleistet wird.

[0017] Hierzu werden von der Oberleitungsdetektionsvorrichtung entsprechende Signale generiert, die an die Klimakontrolleinrichtungen geleitet werden, wodurch das Klimatisierungssystem in unterschiedlichen Betriebsmodi betrieben werden kann. Somit kann in Abhängigkeit von einer detektierten Oberleitung das Klimatisierungssystem in unterschiedlichen Betriebsmodi betrieben werden.

[0018] Die Klimakontrolleinrichtung ist dazu ausgebildet die Komponenten des Klimasystems zu steuern und/oder zu regeln.

[0019] In Weiterbildung des Klimatisierungssystems kann vorgesehen sein, dass das Klimatisierungssystem

einen Oberleitungsbetriebsmodus und einen Batteriebetriebsmodus aufweist und wahlweise in dem Oberleitungsbetriebsmodus oder dem Batteriebetriebsmodus betreibbar ist.

[0020] In Ausgestaltung des Verfahrens kann folgender Schritt vorgesehen sein: Wahlweises Betreiben des Klimatisierungssystems in einen Oberleitungsbetriebsmodus oder in einem Batteriebetriebsmodus.

[0021] Der Batteriebetriebsmodus ist derart ausgebildet, dass ein möglichst effizienter Betrieb mit möglichst geringem Energieverbrauch gewährleistet ist. Mit anderen Worten handelt es sich beim Batteriebetriebsmodus um einen Ecomodus, der dazu ausgebildet ist weniger Energie zu verbrauchen als der Oberleitungsbetriebsmodus.

[0022] Der Oberleitungsbetriebsmodus ist derart ausgebildet, dass die maximal möglichen Komfortbedingungen mit einer hohen Regelgüte und sehr geringen Innenraumtemperaturschwankungen gewährleistet werden können.

[0023] In Ausgestaltung des Klimatisierungssystems kann ferner vorgesehen sein, dass die Oberleitungsdetektionsvorrichtung dazu eingerichtet ist, bei Detektion einer Bestromung des Schienenfahrzeugs durch eine Oberleitung ein erstes Signal und bei keiner Detektion einer Bestromung durch eine Oberleitung ein zweites Signal an die Klimakontrolleinrichtung zu senden.

[0024] Das Verfahren kann in Ausgestaltung folgenden Schritt aufweisen: Senden eines ersten Signal an die Klimakontrolleinrichtung bei Detektion einer Bestromung des Schienenfahrzeugs durch eine Oberleitung durch die Oberleitungsdetektionsvorrichtung und/oder Senden eines zweiten Signals an die Klimakontrolleinrichtung bei keiner Detektion einer Bestromung durch eine Oberleitung durch die Oberleitungsdetektionsvorrichtung.

[0025] Die Oberleitungsdetektionsvorrichtung ist demnach dazu ausgebildet zu detektieren, ob das Schienenfahrzeug durch eine Oberleitung bestromt wird oder nicht. Wird eine Bestromung durch eine Oberleitung detektiert, gibt die Oberleitungsdetektionsvorrichtung ein erstes Signal aus. Wird keine Bestromung durch eine Oberleitung detektiert gibt die Oberleitungsdetektionsvorrichtung ein zweites Signal aus. Das erste Signal und/oder das zweite Signal wird an die Klimakontrolleinrichtung gesendet, sodass durch die Klimakontrolleinrichtung das Klimasystem in Abhängigkeit von der Detektion der Bestromung des Fahrzeugs durch eine Oberleitung betreibbar ist.

[0026] Das Klimatisierungssystem kann in vorteilhafter Ausgestaltung vorgesehen, dass die Klimakontrolleinrichtung dazu eingerichtet ist, das Klimatisierungssystem bei Erhalt des ersten Signals in dem Oberleitungsbetriebsmodus zu betreiben und bei Erhalt des zweiten Signals in dem Batteriebetriebsmodus zu betreiben.

[0027] Ferner kann das Verfahren in Ausgestaltung durch folgenden Schritt gekennzeichnet sein: Betreiben des Klimatisierungssystems bei Erhalt des ersten Signals

in dem Oberleitungsbetriebsmodus und/oder Betreiben des Klimatisierungssystems bei Erhalt des zweiten Signals in dem Batteriebetriebsmodus.

[0028] Hierdurch wird erreicht, dass bei Erhalt des ersten Signals das Klimatisierungssystem in dem Oberleitungsbetriebsmodus betrieben wird und dadurch ein möglichst großer Komfort in Bezug auf die Klimatisierung des Fahrzeuginnenraums gewährleistet wird.

[0029] Ferner kann das Klimatisierungssystem vorgesehen, dass der Kältekreis zumindest einen Verdichter mit einem Bypass mit einem Bypassventil aufweist, wobei das Bypassventil durch die Klimakontrolleinrichtung regelbar ist, sodass die Leistung des Klimasystems durch den zumindest einen Bypass regelbar ist.

[0030] Ferner kann das Verfahren in Ausgestaltung vorgesehen, dass der Kältekreis zumindest einen Bypass mit einem Bypassventil aufweist, wobei das Bypassventil durch die Klimakontrolleinrichtung geregelt wird, sodass die Leistung des Klimasystems durch den zumindest einen Bypass geregelt wird.

[0031] Hierdurch wird eine Ausgestaltung angegeben, die es erlaubt die Leistung des Verdichters zu regeln.

[0032] Es kann in Weiterbildung des Klimatisierungssystems vorgesehen sein, dass die Klimakontrolleinrichtung dazu eingerichtet ist, das Bypassventil in dem Oberleitungsmodus zu regeln.

[0033] Das Verfahren kann ferner vorgesehen, dass die Klimakontrolleinrichtung das Bypassventil in dem Oberleitungsmodus regelt.

[0034] In einem solchen Bypassbetrieb im Oberleitungsmodus bei Betrieb des Fahrzeugs mit externer Spannungsversorgung (an einer Oberleitung) kann das Klimasystem weiterhin mit der ineffizienteren Bypassregelung betrieben werden, um die maximal möglichen Komfortbedingungen mit einer hohen Regelgüte und sehr geringen Innenraumtemperaturschwankungen zu gewährleisten.

[0035] Die Leistung des Klimasystems lässt sich über ein Öffnen des Bypassventils regeln.

[0036] Ferner kann in Ausgestaltung des Klimatisierungssystems vorgesehen sein, dass die Klimakontrolleinrichtung dazu eingerichtet ist, das Bypassventil in dem Batteriebetriebsmodus zu sperren und der Verdichter im Batteriebetriebsmodus nur in einem Vollastbetriebspunkt betreibbar ist.

[0037] Das Verfahren kann in Ausgestaltung vorgesehen, dass die Klimakontrolleinrichtung das Bypassventil in dem Batteriebetriebsmodus sperrt und der Verdichter im Batteriebetriebsmodus nur in einem Vollastbetriebspunkt betrieben wird. Bei dem Batteriebetriebsmodus handelt es sich um einen "Ecomodus", in dem der Bypass in Zeiten ohne externe Stromversorgung (also im Batteriebetriebsmodus) gesperrt wird und nicht durchströmt werden kann. Dadurch kann der Verdichter nur noch ein- und ausgeschaltet werden ohne Teillaststufen, wodurch das Klimatisierungssystem immer im effizientesten Betriebspunkt arbeitet. Auch wenn sich damit die Regelgüte leicht verschlechtert und die Innenraumtemperatur-

schwankung leicht zunimmt, kann der nötige Komfort immer noch eingehalten werden.

[0038] Im Fall eines Heißgasbypasses wird dabei ein definierter Teil des Heißgases hinter dem Verdichter in die Saugleitung zurückgeführt. Die zur Verfügung stehende Kälteleistung wird dadurch reduziert, allerdings bei gleichbleibender Leistungsaufnahme der Kompressoren.

[0039] Sind zwei Verdichter vorgesehen, können im Batteriebetriebsmodus ein erster Verdichter und ein zweiter Verdichter abwechselnd mit kurzen Pausen geschaltet werden. Um die Kälteleistung im Mittel zu reduzieren, können beide Verdichter kurzzeitig ausgeschaltet werden.

[0040] Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die Zeichnung erläutert werden.

[0041] Es zeigt:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung das erfindungsgemäße Klimatisierungssystem.

[0042] Fig. 1 zeigt ein Klimatisierungssystem 10 für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug. Das Klimatisierungssystem umfasst einen Kältekreis 100, eine Klimakontrolleinrichtung 110 und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung 120.

[0043] Die Oberleitungsdetektionsvorrichtung 120 ist dazu eingerichtet ist zu detektieren, ob das Schienenfahrzeug von einer Oberleitung bestromt wird.

[0044] Weiterhin ist die Oberleitungsdetektionsvorrichtung 120 dazu eingerichtet, zumindest ein Signal S_1 , S_2 an die Klimakontrolleinrichtung 110 zu senden, und wobei die Klimakontrolleinrichtung 110 dazu eingerichtet ist in Abhängigkeit von dem zumindest einen Signal S_1 , S_2 das Klimatisierungssystem 10 in unterschiedlichen Betriebsmodi zu betreiben.

[0045] Das Klimatisierungssystem 10 weist einen Oberleitungsbetriebsmodus und einen Batteriebetriebsmodus auf und ist wahlweise in dem Oberleitungsbetriebsmodus oder dem Batteriebetriebsmodus betreibbar. Die Klimakontrolleinrichtung 110 steuert und regelt dabei das Klimasystem 10 und betreibt dieses in dem Oberleitungsbetriebsmodus oder dem Batteriebetriebsmodus.

[0046] Das Klimasystem 10 umfasst zumindest einen Kältekreis 10. Der Kältekreis 10 kann dabei eines oder mehrere Leitungssysteme umfassen. Gemäß Fig. 1 umfasst der Kältekreis zwei Leitungssysteme.

[0047] Der Kältekreis 100 umfasst einen Verdichter 106, einen Verdampfer 108 und einen Verflüssiger 109, die leitungsmäßig durch eines der Leitungssystem miteinander verbunden sind. An jedes Leitungssystem ist dabei ein Verdichter 106, ein Verdampfer 108 und ein Verflüssiger 109 angebunden.

[0048] Der zumindest eine Verdichter 106 weist einen Bypass 102 mit einem Bypassventil 104 auf. Das Bypassventil 102 ist durch die Klimakontrolleinrichtung 110 regelbar, sodass die Leistung des Klimasystems 10 über die Klimakontrolleinrichtung 110 durch den zumindest ei-

nen Bypass 102 regelbar ist.

[0049] Die Klimakontrolleinrichtung 110 ist dazu eingerichtet, das Bypassventil 102 in dem Oberleitungsmodus zu regeln.

[0050] Weiterhin ist die Klimakontrolleinrichtung 110 dazu eingerichtet, das Bypassventil 102 in dem Batteriebetriebsmodus zu sperren und der Verdichter 106 im Batteriebetriebsmodus nur in einem Vollastbetriebspunkt betreibbar ist.

[0051] Die Oberleitungsdetektionsvorrichtung 120 ist dazu eingerichtet, bei Detektion einer Bestromung des Schienenfahrzeugs durch eine Oberleitung ein erstes Signal S_1 und bei keiner Detektion einer Bestromung durch eine Oberleitung ein zweites Signal S_2 an die Klimakontrolleinrichtung 110 zu senden.

[0052] Zur Signalübertragung ist die Oberleitungsdetektionsvorrichtung 120 betriebsmäßig mit der Klimakontrolleinrichtung 110 verbunden.

[0053] Die Klimakontrolleinrichtung 110 ist dazu eingerichtet, das Klimatisierungssystem 10 bei Erhalt des ersten Signals S_1 in dem Oberleitungsbetriebsmodus zu betreiben und bei Erhalt des zweiten Signals S_2 in dem Batteriebetriebsmodus zu betreiben.

Patentansprüche

1. Klimatisierungssystem (10) für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug, wobei das Klimatisierungssystem einen Kältekreis (100) eine Klimakontrolleinrichtung (110) und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120) umfasst, wobei

die Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120) dazu eingerichtet ist zu detektieren, ob das Schienenfahrzeug von einer Oberleitung bestromt wird, und die Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120) dazu eingerichtet ist, zumindest ein Signal (S_1 , S_2) an die Klimakontrolleinrichtung (110) zu senden, und wobei die Klimakontrolleinrichtung (110) dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit von dem zumindest einen Signal (S_1 , S_2) das Klimatisierungssystem (10) in unterschiedlichen Betriebsmodi zu betreiben.

2. Klimatisierungssystem (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klimatisierungssystem (10) einen Oberleitungsbetriebsmodus und einen Batteriebetriebsmodus aufweist und wahlweise in dem Oberleitungsbetriebsmodus oder dem Batteriebetriebsmodus betreibbar ist.
3. Klimatisierungssystem (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120) dazu eingerichtet ist, bei Detektion einer Bestromung des

Schienenfahrzeugs durch eine Oberleitung ein erstes Signal (S_1) und bei keiner Detektion einer Bestromung durch eine Oberleitung ein zweites Signal (S_2) an die Klimakontrolleinrichtung (110) zu senden.

4. Klimatisierungssystem (10) nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klimakontrolleinrichtung (110) dazu eingerichtet ist, das Klimatisierungssystem (10) bei Erhalt des ersten Signals (S_1) in dem Oberleitungsbetriebsmodus zu betreiben und bei Erhalt des zweiten Signals (S_2) in dem Batteriebetriebsmodus zu betreiben.

5. Klimatisierungssystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Kältekreis (100) zumindest einen Verdichter (106) mit einem Bypass (102) mit einem Bypassventil (104) aufweist, wobei das Bypassventil (102) durch die Klimakontrolleinrichtung (110) regelbar ist, sodass die Leistung des Klimasystems (10) durch den zumindest einen Bypass (102) regelbar ist.

6. Klimatisierungssystem (10) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klimakontrolleinrichtung (110) dazu eingerichtet ist, das Bypassventil (102) in dem Oberleitungsmodus zu regeln.

7. Klimatisierungssystem (10) nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klimakontrolleinrichtung (110) dazu eingerichtet ist, das Bypassventil (102) in dem Batteriebetriebsmodus zu sperren und der Verdichter (106) im Batteriebetriebsmodus nur in einem Vollastbetriebspunkt betreibbar ist.

8. Verfahren zum Betrieb eines Klimatisierungssystems (10) für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug, wobei das Klimatisierungssystem einen Kältekreis (100) eine Klimakontrolleinrichtung (110) und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120) umfasst, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Detektieren, ob das Schienenfahrzeug von einer Oberleitung bestromt wird durch die Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120),
- Senden eines Signals (S_1 , S_2) an die Klimakontrolleinrichtung (110) durch die Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120),
- Betreiben des Klimatisierungssystems (10) in unterschiedlichen Betriebsmodi durch die Klimakontrolleinrichtung (110) in Abhängigkeit von dem zumindest einen Signal (S_1 , S_2).

9. Verfahren nach Anspruch 8,
gekennzeichnet durch folgenden Schritt:

- Wahlweises Betreiben des Klimatisierungssystems (10) in einen Oberleitungsbetriebsmodus oder in einem Batteriebetriebsmodus.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
gekennzeichnet durch folgenden Schritt:

- Senden eines ersten Signals (S_1) an die Klimakontrolleinrichtung (110) bei Detektion einer Bestromung des Schienenfahrzeugs durch eine Oberleitung durch die Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120) und/oder Senden eines zweiten Signals (S_2) an die Klimakontrolleinrichtung (110) bei keiner Detektion einer Bestromung durch eine Oberleitung.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
gekennzeichnet durch folgenden Schritt:

- Betreiben des Klimatisierungssystems (10) bei Erhalt des ersten Signals (S_1) in dem Oberleitungsbetriebsmodus und/oder Betreiben des Klimatisierungssystems (10) bei Erhalt des zweiten Signals (S_2) in dem Batteriebetriebsmodus.

12. Verfahren nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Kältekreis (100) zumindest einen Bypass (102) mit einem Bypassventil (104) aufweist, wobei das Bypassventil (102) durch die Klimakontrolleinrichtung (110) geregelt wird, sodass die Leistung des Klimasystems (10) durch den zumindest einen Bypass (102) geregelt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klimakontrolleinrichtung (110) das Bypassventil (102) in dem Oberleitungsmodus regelt.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Klimakontrolleinrichtung (110) das Bypassventil (102) in dem Batteriebetriebsmodus sperrt und der Verdichter (106) im Batteriebetriebsmodus nur in einem Vollastbetriebspunkt betrieben wird.

15. Computerprogrammprodukt, das in einem Computer eines Klimatisierungssystems (10) für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug, wobei das Klimatisierungssystem einen Kältekreis (100), eine Klimakontrolleinrichtung (110) und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120) umfasst, zu verwenden ist, wobei das Computerprogrammprodukt bei Ausführung den Computer des Klimati-

sierungssystems (10) veranlasst, ein Verfahren zum Betrieb eines Klimatisierungssystems (10) einem der Ansprüche 8 bis 14 durchzuführen.

16. Computerlesbares Aufzeichnungsmedium, auf dem ein Computerprogrammprodukt aufgezeichnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Computerprogrammprodukt bei Ausführung in einem Klimatisierungssystem (10) für ein, insbesondere batteriebetriebenes, Schienenfahrzeug, wobei das Klimatisierungssystem einen Kältekreis (100) die Klimakontrolleinrichtung (110) und eine Oberleitungsdetektionsvorrichtung (120) umfasst, geeignet ist, den Computer des Klimatisierungssystem (10) zu veranlassen, ein Verfahren zur Steuerung eines Klimatisierungssystem (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 14 durchzuführen.
17. Batteriebetriebenes Schienenfahrzeug umfassend ein Klimatisierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schienenfahrzeug zumindest eine Traktionsbatterie umfasst.

5

10

15

20

25

30

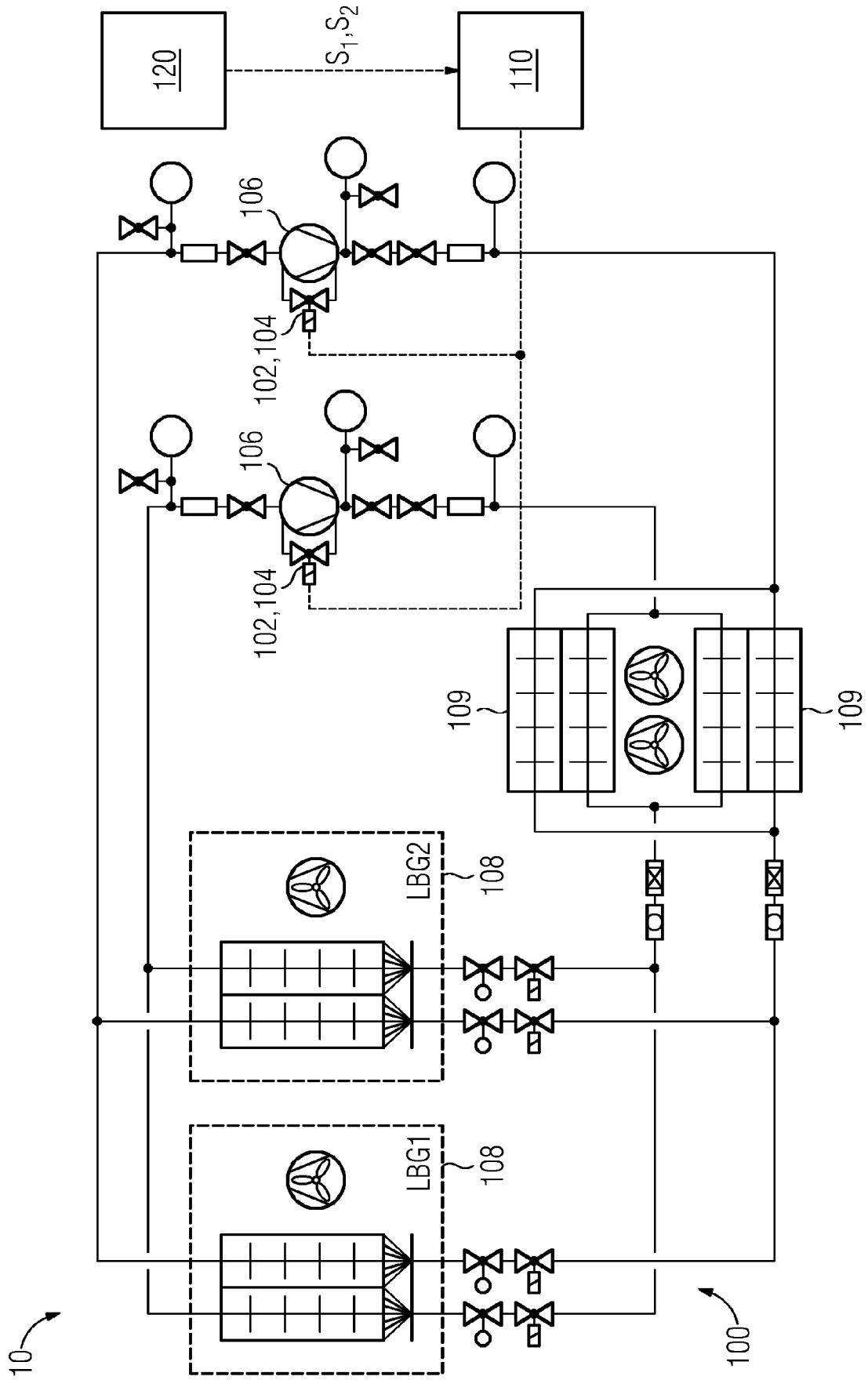
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 20 5212

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 725 636 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 21. Oktober 2020 (2020-10-21)	1-4, 8-11, 15-17	INV. B61D27/00
A	* das ganze Dokument *	5-7, 12-14	
X	EP 3 103 675 A1 (TOSHIBA KK [JP]) 14. Dezember 2016 (2016-12-14)	1-4, 8-11, 15-17	
A	* das ganze Dokument *	5-7, 12-14	
A	EP 2 050 611 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 22. April 2009 (2009-04-22) * Absätze [0028] - [0030]; Abbildung 1 *	1-17	
A	DE 10 2018 130726 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 4. Juni 2020 (2020-06-04) * Absätze [0069], [0079] - [0082]; Abbildung 1B *	1-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. März 2024	Prüfer Denis, Marco
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 5212

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-03-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3725636 A1	21-10-2020	EP 3725636 A1	21-10-2020
		JP 6707211 B2	10-06-2020
		JP WO2019116801 A1	02-04-2020
		WO 2019116801 A1	20-06-2019
EP 3103675 A1	14-12-2016	EP 3103675 A1	14-12-2016
		JP 6262002 B2	17-01-2018
		JP 2015146696 A	13-08-2015
		TW 201540572 A	01-11-2015
		US 2017174099 A1	22-06-2017
		WO 2015115541 A1	06-08-2015
EP 2050611 A1	22-04-2009	CA 2658684 A1	14-02-2008
		CN 101505988 A	12-08-2009
		EP 2050611 A1	22-04-2009
		JP 4005627 B1	07-11-2007
		JP WO2008018135 A1	24-12-2009
		KR 20090027760 A	17-03-2009
		US 2010161162 A1	24-06-2010
		WO 2008018135 A1	14-02-2008
DE 102018130726 A1	04-06-2020	DE 102018130726 A1	04-06-2020
		EP 3663156 A1	10-06-2020

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82