



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2008 Patentblatt 2008/12

(51) Int Cl.:
B61C 5/00 (2006.01) B60K 5/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07016956.0**

(22) Anmeldetag: **30.08.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **14.09.2006 DE 102006043927**

(71) Anmelder: **Voith Turbo Lokomotivtechnik GmbH & Co.KG**
24106 Kiel (DE)

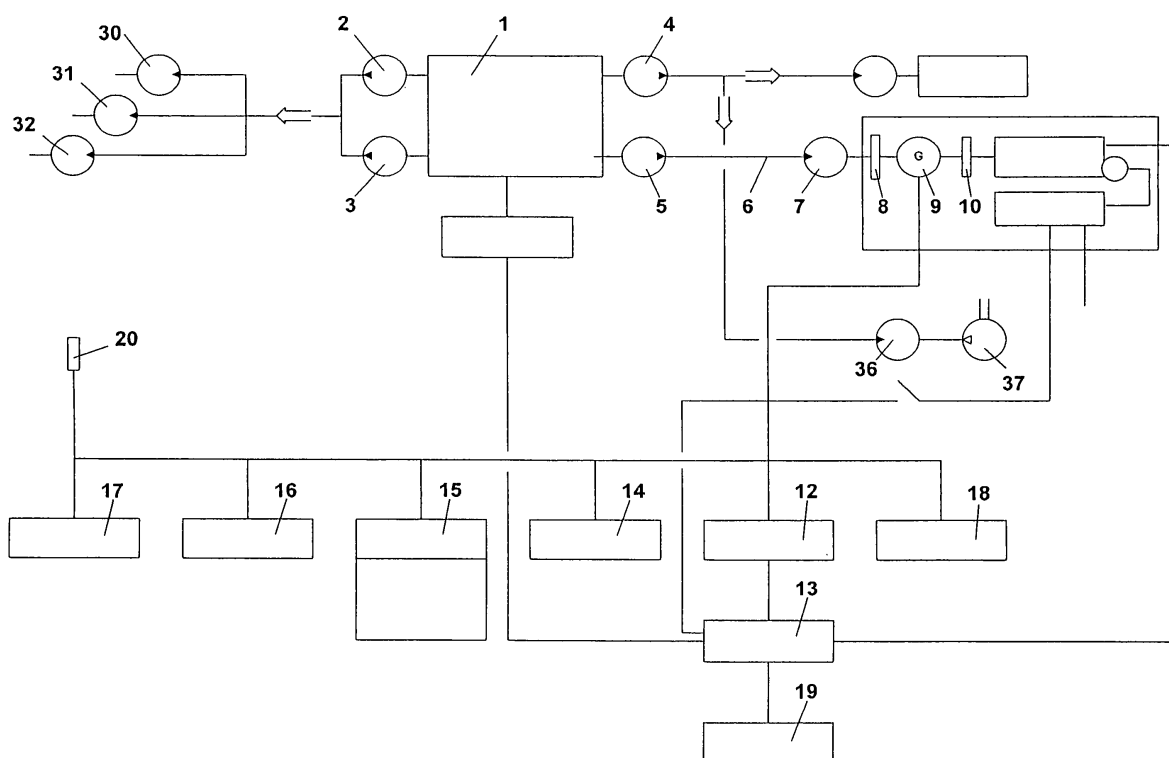
(72) Erfinder:
• **Eggers, Detlef**
24161 Altenholz (DE)
• **Rathje, Claus**
24214 Gettorf (DE)
• **Krumbeck, Jürgen**
24229 Dänischenhagen (DE)

(74) Vertreter: **Weitzel, Wolfgang**
Dr. Weitzel & Partner
Patentanwälte
Friedenstrasse 10
89522 Heidenheim (DE)

(54) **Energieversorgungssystem einer Diesellokomotive**

(57) Die Erfindung betrifft Lokomotive mit einer Haupt-Antriebseinheit, die einen Dieselmotor umfasst
- mit einer Anzahl von Verbrauchern elektrischer Energie;
- mit einem von der Haupt-Antriebseinheit (1) angetriebenen Generator (9) zum Erzeugen elektrischer Energie

für die Verbraucher;
- mit einem Hilfs-Dieselmotor (11);
- der Hilfs-Dieselmotor ist in den Betriebspausen der Haupt-Antriebseinheit mit dem Generator in Triebverbindung bringbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lokomotive mit einem Dieselmotor als Antrieb, ferner mit einem Energieversorgungssystem.

[0002] Lokomotiven verfügen als Antriebseinheit über einen Motor, im vorliegenden Falle über einen Dieselmotor mit einem Getriebe. Auf der Lokomotive befinden sich zahlreiche Energieverbraucher, vor allem Verbraucher elektrischer Energie, aber auch Energie in Form von Druckluft oder Hydraulik.

[0003] Im vorliegenden Falle geht es vor allem um Verbraucher elektrischer Energie. Hierzu gehören zum Beispiel die Ladegeräte für das 24 V-Bordstromnetz. Diese Ladegeräte werden normalerweise mit 400 V betrieben. Ferner gehören Klima- oder Heizungsanlagen zu den Verbrauchern, eingeschlossen Heizeinrichtungen zum Warmhalten des Kühlwassers und zum Begünstigen des Startens des Dieselmotors, und nicht zuletzt elektrische Lampen. Alle diese Verbraucher elektrischer Energie werden von einem Generator gespeist, der seinerseits vom Dieselmotor angetrieben wird.

[0004] Während einer Betriebspause möchte man den Dieselmotor nach Möglichkeit abschalten und auf ein externes Stromnetz zurückgreifen. Steht ein solches Netz nicht zur Verfügung, so kann der Dieselmotor entweder nicht abgestellt werden, oder es müssen funktionale Einschränkungen akzeptiert werden, was Nachteile haben kann.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Energieversorgungssystem einer von einem Dieselmotor angetriebenen Lokomotive derart zu gestalten, dass bei geringem Investitions- und Betriebsaufwand die notwendige Versorgung der Verbraucher mit elektrischer Energie auch während einer Betriebspause gewährleistet ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0007] Der Kerngedanke der Erfindung besteht demgemäß darin, einen Hilfsantrieb vorzusehen, der eine wesentlich geringere Leistung als der Hauptantrieb aufweist, und zwar entsprechend dem Energiebedarf der genannten Verbraucher. Beide Antriebe - Hauptantrieb und Hilfsantrieb - treiben wahlweise den genannten Generator an, der der einzige Generator der ganzen Anlage ist. Das Bordstromnetz wird somit zu jedem Zeitpunkt mit elektrischer Energie versorgt, sowohl beim Betrieb des Hauptantriebes als auch bei abgeschaltetem Hauptantrieb. Der erfindungsgemäße Hilfsantrieb braucht naturgemäß nur eine geringe Leistung zu besitzen. Diese liegt in der Größenordnung von einem Hundertstel der Leistung des Hauptantriebes. So kann der Haupt-Dieselmotor beispielsweise eine Leistung von 3600 kW haben, der Hilfs-Dieselmotor aber eine Leistung von nur 35 kW. Der Investitionsaufwand ist gering, da der Hilfsdiesel entsprechend klein und kostengünstig ist. Es wird nur ein einziger Generator benötigt, nämlich der bereits vorhandene.

[0008] Der entscheidende Vorteil der Erfindung liegt darin, dass in den Betriebspausen der Hauptantrieb nicht laufen muss, sondern nur der Hilfsantrieb. Der Energieverbrauch ist demgemäß gering. Er liegt - auf die Betriebspausen bezogen - bei einem Hundertstel einer konventionellen Lokomotive. Der Hilfsantrieb mit einem Hilfs-Dieselmotor kann vergleichsweise leistungsschwach dimensioniert sein. Er muss gerade so viel Leistung aufbringen, wie die elektrische Energieversorgung erfordert.

[0009] Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass der teure Hauptantrieb wesentlich weniger Betriebsstunden laufen muss, und dass deshalb auch der Verschleiß und die Folgekosten durch die Erfindung drastisch verringert werden.

[0010] Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass während der Betriebspausen die Geräuschbelästigung durch den Hauptantrieb entfällt.

[0011] Ein weiterer Vorteil liegt in der Unabhängigkeit von externer Energieversorgung.

[0012] Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass ein besonderer Antrieb für den Hilfsbetriebe-Generator zur Steigerung der Fahrzeugzuverlässigkeit entbehrlich ist.

[0013] Die Triebverbindung zwischen Hauptantrieb und Generator kann auf mechanische Weise hergestellt werden, aber auch auf hydraulische Weise. Gleiches gilt für die Triebverbindung zwischen dem Hilfsantrieb und dem Generator. Dies hat den Vorteil, dass der Konstrukteur bei der räumlichen Zuordnung von Hauptantrieb und Generator praktisch unabhängig ist. Die Energieübertragung erfolgt über Hydraulikleitungen, so dass der Generator praktisch an jeder beliebigen Stelle in der Lokomotive angeordnet werden kann.

[0014] Da der Hilfsantrieb relativ klein ist, lässt er sich in aller Regel in der Nähe des Generators anordnen, was eine mechanische Drehmomentübertragung ermöglicht.

[0015] Die Lokomotive kann somit mit einer hydraulischen Anlage ausgerüstet werden. Hierzu gehört eine Hydraulikpumpe, die mit dem Dieselmotor in Triebverbindung steht, sowie ein der Hydraulikpumpe nachgeschalteter Hydraulikmotor. Ferner wird ein Hilfs-Dieselmotor vorgesehen.

[0016] Der elektrische Generator wird zwischen den Hydraulikmotor und den Hilfs-Dieselmotor geschaltet, und zwar derart, dass er wahlweise vom Haupt-Dieselmotor - über die Hydraulikpumpe und den Hydraulikmotor - oder über den Hilfs-Dieselmotor antreibbar ist.

[0017] Der Generator ist dabei an- und abkuppelbar, einmal in Bezug auf den Hydraulikmotor, und zum anderen in Bezug auf den Hilfs-Dieselmotor. Zum an- und abkuppeln können Fliehkraftkupplungen vorgesehen werden, aber auch andere Kupplungen, zum Beispiel hydrodynamische Kupplungen, die nach dem Föttinger-Prinzip arbeiten.

[0018] Der Hilfs-Dieselmotor kann mit Nennleistung betrieben werden, und somit bei maximalem Wirkungsgrad.

[0019] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher

erläutert. Die Zeichnung enthält ein Blockschaltbild, das die Antriebseinheit darstellt, ferner das Hilfsaggregat mit dem Hilfs-Dieselmotor sowie alle Zubehöreinrichtungen wie die genannten hydraulischen Maschinen.

[0020] Im einzelnen erkennt man folgendes:

[0021] Die Haupt-Antriebseinheit 1 umfasst einen Dieselmotor mit Getriebe. An die Haupt-Antriebseinheit 1 sind vier Hydraulikpumpen 2, 3, 4, 5 angeschlossen. Diese vier Hydraulikpumpen sind von der Haupt-Antriebseinheit 1 antreibbar.

[0022] Maßgeblich für die Erfindung ist die Hydraulikpumpe 5. Diese steht über eine Druckmediumleitung 6 mit einem Hydraulikmotor 7 in Triebverbindung.

[0023] Dem Hydraulikmotor ist eine erste Kupplung 8 nachgeschaltet, sodann ein Generator 9, und sodann eine zweite Kupplung 10.

[0024] Ein Hilfs-Dieselmotor 11 ist mit dem Generator 9 über die zweite Kupplung 10 in Triebverbindung bringbar.

[0025] Es kann wahlweise eine Triebverbindung hergestellt werden zwischen der Haupt-Antriebseinheit 1 und dem Generator 9, oder dem Hilfs-Dieselmotor 11 und dem Generator 9. Ob das eine oder das andere geschieht, hängt vom Kupplungszustand der beiden Kupplungen 8 und 10 ab.

[0026] Die Anlage arbeitet wie folgt:

[0027] Bei betriebsbereiter Lokomotive läuft die Haupt-Antriebseinheit 1 um. Sie treibt die Hydraulikpumpe 5 an. Diese fördert ein Druckmedium in Druckmediumleitung 6 zum Hydraulikmotor 7. Hydraulikmotor 7 wird demgemäß vom Volumenstrom des Hydraulikmediums angetrieben. Die erste Kupplung 8 ist geschlossen und überträgt daher Drehmoment auf den Generator 9. Dieser erzeugt elektrische Energie, die in das 400 V-Bordnetz der Lokomotive eingespeist wird. Damit werden alle elektrischen 400 V-Verbraucher versorgt. Im vorliegenden Falle sind dies u. a. ein Batterieladegerät 12, ein Startluftkompressor 14, ein Motorraumlüfter 15, eine FS-Heizung 16, ein Klimakompressor 17, eine Scheibenheizung 18, sowie weitere Verbraucher 19. Weitere Verbraucher sind denkbar.

[0028] Es ist auch eine Fremdeinspeisung 20 möglich. In diesem Falle sind Hauptdiesel und Hilfsdiesel abgeschaltet. Die Kupplungen sind geöffnet. Die Lokomotive wird somit ausschließlich über das externe Netz versorgt.

[0029] Somit stehen die drei Möglichkeiten der Versorgung mit elektrischer Energie mit 400 V:

- a) Der Hauptdiesel wird über den Generator versorgt, oder
- b) der Hilfsdiesel wird über den Generator versorgt, oder
- c) es erfolgt eine Versorgung über das externe Netz, somit "aus der Steckdose".

[0030] Der Betrieb der Lokomotive lässt sich somit sehr variabel gestalten.

[0031] Wird die Haupt-Antriebseinheit 1 in einer Be-

triebspause abgestellt, so wird auch die Hydraulikpumpe 5 nicht angetrieben. Demgemäß steht auch der Hydraulikmotor 7 still. Die erste Kupplung 8 ist offen. Generator 9 steht somit mit der Haupt-Antriebseinheit 1 nicht in Triebverbindung.

[0032] Stattdessen läuft der Hilfs-Dieselmotor 11 um. Er treibt die zweite Kupplung 10 an, und damit den Generator 9.

[0033] Der Hilfs-Dieselmotor 11 kann auf zwei Arten betrieben werden, nämlich im Automatikbetrieb sowie im manuellen Betrieb.

[0034] Bei Automatikbetrieb startet der Hilfs-Dieselmotor 11 nur dann, wenn elektrische Verbraucher dies erforderlich machen und ein entsprechendes Signal an eine Starteinrichtung des Hilfs-Dieselmotors 11 abgeben. Wird beispielsweise von einem Sensor erfasst, dass die Bordnetz Batterien 13 geladen werden müssen, so wird der Starteinrichtung ein Signal eingespeist, das den Hilfs-Dieselmotor 11 anwirft. Nunmehr läuft auch Generator 9 um und versorgt das Ladegerät mit elektrischer Energie mit einer Spannung von 400 V. Ein weiterer Auslöser für das Starten des Hilfs-Dieselmotors 11 könnte ein Unterschreiten des Mindestdruckes im Luftvorrat einer Luftstartanlage sein. In diesem Falle springt wiederum der Hilfs-Dieselmotor 11 an und versorgt den Kompressor der Startluftanlage mit elektrischer Energie.

[0035] Beim manuellen Betrieb kann der Hilfs-Dieselmotor 11 über einen Schalter im Führerhaus dauerhaft ein- oder ausgeschaltet werden. Ein dauerhaftes Ausschalten kann beispielsweise dann erwünscht sein, wenn die Lokomotive über Nacht in der Nähe eines Wohngebietes abgestellt ist.

[0036] Welche Betriebsart gewählt wird, entscheidet der Lokführer.

[0037] Für die beiden Kupplungen 8, 10 kommen alle denkbaren Bauarten in Betracht, beispielsweise Magnetkupplungen, Überholkupplungen, Fliehkraftkupplungen, gesteuerte Kupplungen. Es muss nur sichergestellt sein, dass stets nur eine der beiden Kupplungen geschlossen ist, so dass niemals beide Antriebe, nämlich die Haupt-Antriebseinheit 1 und der Hilfs-Dieselmotor 11, gleichzeitig Drehmoment an den Generator 9 abgeben.

[0038] Das Diagramm zeigt noch die folgenden weiteren Einzelheiten der Anlage. So treiben die beiden Hydraulikpumpen 2 und 3 Hydraulikmotoren 30, 31, 32 von Kühlerlüftern an. Die Hydraulikpumpe 4 treibt einen Motor 34 an, der eine Kühlwasserpumpe 35 betreibt. Er kann weiter einen Motor 36 für einen Kompressor 37 antreiben.

Bezugszeichenliste

[0039]

- 1 Haupt-Antriebseinheit
- 2 Hydraulikpumpe
- 3 Hydraulikpumpe
- 4 Hydraulikpumpe

5	Hydraulikpumpe	
6	Druckmediumleitung	
7	Hydraulikmotor	
8	erste Kupplung	
9	Generator	5
10	zweite Kupplung	
11	Hilfs-Dieselmotor	
12	Batterieladegerät	
13	Bordnetzbatterien	
14	Startluftkompressor	10
15	Motorraumlüfter	
16	FS-Heizung	
17	Klimakompressor	
18	Scheibenheizung	
19	weiterer Verbraucher	15
20	Fremdeinspeisung	
30	Hydraulikmotor	
31	Hydraulikmotor	
32	Hydraulikmotor	
34	Motor	20
35	Kühlwasserpumpe	
36	Motor	
37	Bremsluftkompressor	
		25

Patentansprüche

1. Lokomotive mit einer Haupt-Antriebseinheit (1), die einen Dieselmotor umfasst; 30
 - 1.1 mit einer Anzahl von Verbrauchern (12 bis 19) elektrischer Energie;
 - 1.2 mit einem von der Haupt-Antriebseinheit (1) angetriebenen Generator (9) zum Erzeugen elektrischer Energie für die Verbraucher (12 bis 19); 35
 - 1.3 mit einem Hilfs-Dieselmotor (11);
 - 1.4 der Hilfs-Dieselmotor (11) ist in den Betriebspausen der Haupt-Antriebseinheit (1) mit dem Generator (9) in Triebverbindung bringbar. 40
2. Lokomotive nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Übertragen von Drehmoment von der Haupt-Antriebseinheit (1) zum Generator (9) eine hydraulische Drehmoment-Übertragungseinrichtung vorgesehen ist, umfassend eine Hydraulikpumpe (5), eine Druckmediumleitung (6) sowie einen Hydraulikmotor (7). 45
3. Lokomotive nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Kupplungen (8, 10) vorgesehen sind, die dem Generator (9) unmittelbar vorgeschaltet sind, und deren eine sich in der Triebverbindung zwischen der Haupt-Antriebseinheit (1) und dem Generator (9) befindet, und deren andere in der Triebverbindung zwischen dem Hilfs-Dieselmotor (11) und dem Generator (9). 50 55

