



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

(51) Int Cl.:
B63H 23/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09002108.0**

(22) Anmeldetag: **16.02.2009**

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

(72) Erfinder: **Christophel, Claus-D.**
23743 Grömitz (DE)

(74) Vertreter: **Ruckh, Rainer Gerhard**
Fabrikstrasse 18
73277 Owen/Teck (DE)

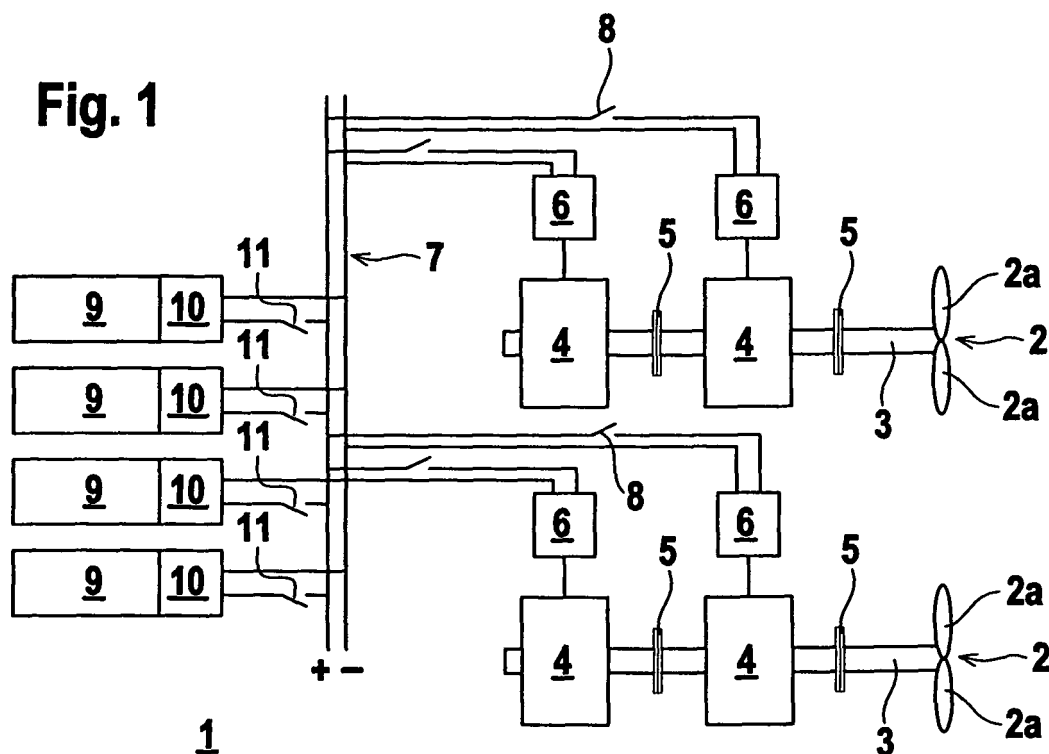
(71) Anmelder: **Christophel, Claus-D.**
23743 Grömitz (DE)

(54) **Antriebssystem für ein Schiff**

(57) Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem (1) für ein Schiff, dessen Komponenten ein modulares System bilden, welche räumlich innerhalb des Schiffs separierbar angeordnet sind. Erste modulare Einheiten sind von Antriebswellen (3) mit jeweils einem Propeller (2) und einer Mehrfachanordnung von elektrischen Antrieben (4)

auf jeweils einer Antriebswelle (3) gebildet. Generatoren (9) bilden als Energieversorgung für die elektrischen Antriebe (4) zweite modulare Einheiten und Steuermittel bilden zur selektiven Aktivierung und Steuerung der elektrischen Antriebe (4) und Generatoren (9) dritte modulare Einheiten.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem für ein Schiff.

[0002] Schiffe der in Rede stehenden Art sind insbesondere als Binnenschiffe, das heißt Frachtschiffe, die auf Binnengewässern fahren, ausgebildet.

[0003] Derartige Binnenschiffe weisen als Antriebsaggregat einen Dieselmotor auf, mit dem ein oder mehrere Antriebswellen mit jeweils einem Propeller angetrieben werden.

[0004] Diese Binnenschiffe werden in vier unterschiedlichen Modes betrieben, nämlich dem Mode der Bergfahrt bei voll beladenem Schiff, den Modes der Talfahrt bei voll beladenem beziehungsweise leerem Schiff und dem Mode der Kanalfahrt.

[0005] Die Auslegung der Antriebsleistung erfolgt dabei stets so, dass diese nach dem größtmöglichen Lastfall, nämlich der Bergfahrt bei voll beladenem Schiff, ausgelegt wird, um stets eine Leistungsreserve zur Verfügung zu haben, die ein Manövrieren des Schiffs auch unter ungünstigsten Bedingungen gewährleistet.

[0006] Nachteilig hierbei ist, dass in den meisten Modes, insbesondere dem Mode der Talfahrt und dem Mode der Kanalfahrt nur ein geringer Bruchteil der erzeugten Leistung benötigt wird, so dass das Antriebsaggregat in einem energetisch ungünstigen Teilfahrtbetrieb betrieben wird.

[0007] Weiterhin ist nachteilig, dass bei derartigen Binnenschiffen der Dieselmotor der oder den Antriebswellen unmittelbar räumlich zugeordnet sein muss, das heißt das gesamte Antriebssystem befindet sich im Heckbereich, so dass dieser Bereich nicht als Laderaum zur Verfügung steht.

[0008] Aus der DE 35 31 990 A1 ist ein Antriebssystem für ein Fahrgastschiff bekannt. Dieses Antriebssystem weist als Antriebsmotor einen langsam laufenden Dieselmotor auf, der so ausgelegt ist, dass er die maximal benötigte Reisegeschwindigkeit abdeckt. Für den darüber hinaus gehenden Leistungsbedarf zum Erreichen der Spitzengeschwindigkeit ist mit dem Dieselmotor ein elektrischer Motor in Reihe geschaltet. Die Erzeugung der elektrischen Energie hierfür erfolgt mittels einer Anordnung schnell laufender Viertaktmotoren.

[0009] Aus der DE 102 31 152 A1 ist ein Schiff, insbesondere ein Marine-(Navy-) Schiff bekannt, das mehrere Antriebe, die insbesondere mit Propellern ausgestattet sein können, aufweist. Die Antriebe werden über ein elektrisches Energieversorgungssystem versorgt. Dieses umfasst Brennstoffzellen die ein Gleichstromnetz speisen, mit dem die Energieversorgung von Normalfahrtantrieben erfolgt. Zudem umfasst das Energieversorgungssystem ein Wechselstromnetz mit Generatoren zur Energieversorgung für Schnelfahrtantriebe. Zwischen dem Gleich- und Wechselstromnetz kann Energie ausgetauscht werden.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Antriebssystem für ein Schiff bereitzustellen, mittels des-

sen eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Betriebs des Schiffes erzielt wird.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0012] Das erfindungsgemäße Antriebssystem für ein Schiff umfasst Komponenten, die ein modulares System bilden und die räumlich innerhalb des Schiffs separierbar angeordnet sind. Erste modulare Einheiten sind von Antriebswellen mit jeweils einem Propeller und einer Mehrfachanordnung von elektrischen Antrieben auf jeweils einer Antriebswelle gebildet. Generatoren bilden als Energieversorgung für die elektrischen Antriebe zweite modulare Einheiten. Steuermittel bilden zur selektiven Aktivierung und Steuerung der elektrischen Antriebe und Generatoren dritte modulare Einheiten.

[0013] Durch den modularen Aufbau des Antriebssystems wird einerseits eine flexible und kostengünstige Montage der Komponenten dieses Antriebssystems ermöglicht. Weiterhin können durch die räumliche Separierbarkeit die einzelnen modularen Einheiten an optimierten Einbauorten des Schiffs angeordnet werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebs erhöht werden kann.

[0014] Dieser Vorteil zeigt sich insbesondere bei Binnenschiffen, auf welche im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit Bezug genommen wird.

[0015] Bei dem erfindungsgemäßen Antriebssystem bilden die Antriebswelle oder die Antriebswellen mit den darauf angeordneten elektrischen Antrieben und Propeller eine oder mehrere erste modulare Einheiten, die von den Generatoren als zweite modulare Einheiten unabhängig installiert werden können.

[0016] Damit können die Antriebswellen mit den elektrischen Antrieben im Heckbereich des Schiffes angeordnet werden, während die Generatoren im Bugbereich angeordnet werden können. Da somit die Generatoren als großvolumige Energieversorgungseinheiten aus dem Heckbereich herausverlagert sind, steht dieser freigewordene Heckbereich als Ladefläche für zu ladende Fracht zur Verfügung. Bei sämtlichen Binnenschiffen ist der Heckbereich erheblich breiter als der nach vorne schmal zulaufende Bugbereich. Durch die erfindungsgemäße Verlagerung der Generatoren als Energieversorgungseinheiten in den Bugbereich und die sich daraus ergebende Nutzbarkeit des Heckbereichs als Ladefläche wird die Ladekapazität des Binnenschiffes signifikant erhöht. Da das Binnenschiff typischerweise im Heckbereich die größte Breite aufweist, stellt dieser Bereich eine besonders wertvolle Ladefläche dar, da dort auch große Frachtstücke wie Container in großer Zahl untergebracht werden können.

[0017] Das modulare Konzept des erfindungsgemäßen Antriebssystems kann dadurch besonders vorteilhaft ausgeprägt sein, dass eine oder alle Antriebswellen mit den daran angeordneten Propellern und elektrischen Antrieben eine vormontierte, mechanische Baueinheit

bilden. Dabei sind zweckmäßig die elektrischen Antriebe auf Fundamenten gelagert.

[0018] Die so gebildeten modularen Einheiten können rationell gefertigt werden und können zudem besonders einfach und schnell an geeigneten Einbauorten im Schiff installiert werden.

[0019] Dasselbe gilt für die Generatoren, die ebenfalls auf Fundamenten gelagerte, vormontierte Einheiten bilden können.

[0020] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass mit den Generatoren die Komponenten zur Energieversorgung der elektrischen Antriebe und auch die elektrischen Antriebe selbst redundant vorgesehen sind, so dass für das gesamte Antriebssystem eine hohe Ausfallsicherheit erzielt werden kann.

[0021] Zur Erzielung dieser erhöhten Ausfallsicherheit weisen die Steuermittel des Antriebssystems bevorzugt eine zentrale Steuereinheit auf. In dieser Steuereinheit kann zweckmäßigerweise eine Ausfall- und/oder Fehlerkontrolle von Komponenten des Antriebssystems erfolgen, so dass in Abhängigkeit dieser Kontrolle die Generatoren und elektrischen Antriebe gesteuert, bevorzugt aktiviert oder deaktiviert werden. Zur Gewährleistung einer fehlersicheren Kontrollfunktion kann dabei die Steuereinheit selbst redundant, das heißt fehlersicher ausgelegt sein.

[0022] Besonders vorteilhaft erfolgt die Steuerung der Komponenten des Antriebssystems nicht nur derart, dass die Ausfallsicherheit des Antriebssystems gewährleistet ist. Vielmehr erfolgt die Steuerung auch derart, dass ein möglichst energieeffizienter Betrieb des Antriebssystems gewährleistet ist. Hierzu wird in Abhängigkeit der aktuell benötigten Antriebsleistung eine geeignete Anzahl von elektrischen Antrieben auf der oder jeder Antriebswelle aktiviert. Zudem wird entsprechend dem aktuellen Energiebedarf eine geeignete Anzahl von Generatoren aktiviert. Die vorzugsweise jeweils aus einem Dieselmotor und einem elektrischen Generator bestehenden Generatoren werden dabei derart selektiv aktiviert, dass diese in ihren optimalen Betriebspunkten betrieben werden können, so dass der Betrieb der Generatoren hinsichtlich deren Energieverbrauch und Leistungsabgabe optimiert ist.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Ausführungsbeispiel eines Antriebssystems für ein Schiff.

Figur 2: Blockschaltbild mit der räumlichen Aufteilung der Komponenten des Antriebssystems gemäß Figur 1.

[0024] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Antriebssystems 1 für ein Schiff. Bei dem Schiff handelt es sich um ein Binnenschiff, das als Frachtschiff ausgebildet ist. Das Antriebssystem 1 weist im vorliegenden Fall zwei Propeller 2 auf, wobei jeder

Propeller 2 am Ende einer Antriebswelle 3 angeordnet ist. Die Propeller 2 sind im vorliegenden Fall identisch ausgebildet und weisen eine Anordnung von in regelmäßigen Winkeln zueinander angeordneten Propellerblättern 2a auf.

[0025] Zum Antrieb der Propeller 2 sind auf jeder Antriebswelle 3 zwei elektrische Antriebe 4 vorgesehen. Generell können auch mehrere elektrische Antriebe 4 auf einer Antriebswelle 3 vorgesehen sein. Die elektrischen Antriebe 4 einer Antriebswelle 3 bilden für den zugeordneten anzutreibenden Propeller 2 eine redundante Antriebseinheit. Die einzelnen elektrischen Antriebe 4 können identisch oder unterschiedlich ausgebildet sein. Vorzugsweise werden als elektrische Antriebe 4 Torquemotoren eingesetzt, die bei geringen Drehzahlen bereits hohe Drehmomente erzeugen. Zweckmäßig sind die elektrischen Antriebe 4 als Hohlwellenmotoren ausgebildet, die als Direktantriebe auf der Antriebswelle 3 angeordnet werden können. Wie aus Figur 2 ersichtlich, ist an jeder Antriebswelle 3 zwischen dem elektrischen Antrieb 4 und dem Propeller 2 eine Kupplung 5 vorgesehen. Jedem elektrischen Antrieb 4 ist ein Wechselrichter 6 zugeordnet. Zwischen dem Propeller 2 und dem daran anschließenden elektrischen Antrieb 4 einer Antriebswelle 3 kann ein nicht dargestelltes Drehlager vorgesehen sein. Die elektrischen Antriebe 4 sind zweckmäßig in Fundamenten gelagert.

[0026] Die Spannungsversorgung erfolgt über einen Gleichspannungszwischenkreis 7. Eine im Gleichspannungszwischenkreis 7 zur Verfügung gestellte Gleichspannung wird in den Wechselrichtern 6 in eine Wechselspannung mit einer für die elektrischen Antriebe 4 geeigneten Frequenz umgesetzt.

[0027] Die einzelnen elektrischen Antriebe 4 können über Schalter 8, die von einer nicht dargestellten Steuereinheit gesteuert werden, einzeln durch An- oder Abkoppeln vom Gleichspannungszwischenkreis 7 aktiviert oder deaktiviert werden.

[0028] Zur Generierung der Zwischenspannung im Gleichspannungszwischenkreis 7 sind vier Generatoren 9 vorgesehen. Generell kann auch eine andere Auswahl von mehreren Generatoren 9 vorgesehen sein, wobei diese generell identisch oder unterschiedlich ausgebildet sein können. Im vorliegenden Fall ist ein Generator 9 mit einer kleinen Leistung vorgesehen. Die drei anderen Generatoren 9 weisen dieselbe Leistung auf, wobei diese größer ist als die Leistung der ersten Generatoren 9. Die einzelnen Generatoren 9 bilden eine redundante Energieversorgungseinheit. Die Generatoren 9 bestehen jeweils aus einem Dieselmotor und einem elektrischen Generator 9. Jedem Generator 9 ist ein Wechselrichter 10 nachgeordnet. Mit dem Wechselrichter 10 werden in dem Generator 9 generierte Wechselspannungen in eine Gleichspannung transformiert und in den Gleichspannungszwischenkreis 7 eingespeist. Die Generatoren 9 sind jeweils über einen Schalter 11 dem Gleichspannungszwischenkreis 7 selektiv zuschaltbar. Die Steuerung des Schalters 11 erfolgt wieder über die Steuerein-

heit.

[0029] Figur 2 zeigt schematisch die Aufteilung der Komponenten des Antriebssystems 1 in unterschiedlichen Bereichen des Binnenschiffes. Der in Figur 2 mit I bezeichnete Bereich bildet den Heckbereich des Binnenschiffes. Dort sind die Antriebswellen 3 mit den Propellern 2 und den elektrischen Antrieben 4 angeordnet. Jede Antriebswelle 3 mit den dieser zugeordneten Komponenten bildet eine vorgefertigte und vorgeprüfte Baueinheit 12. In dieser Baueinheit 12 sind die elektrischen Antriebe 4 mit Fundamenten 13 auf einer Platte 14 oder einem Rahmengestell gelagert. Der Propeller 2 ist mittels eines Drucklagers 15 auf der Antriebswelle 3 angeordnet. Prinzipiell können beide Antriebswellen 3 mit den zugeordneten Komponenten eine Baueinheit 12 bilden. Durch die unmittelbare Anordnung dieser Baueinheiten 12 im Heckbereich und damit am Anbringungsort der Propeller 2 können die Längen der Antriebswelle 3 klein gehalten werden.

[0030] Im Maschinenraum, der in Figur 2 mit II bezeichnet ist, sind die einzelnen Generatoren 9 angeordnet. Die Generatoren 9 bilden ebenfalls auf Fundamenten 16 gelagerte vorgefertigte und vormontierte Baueinheiten. Der Maschinenraum befindet sich im Bugbereich des Binnenschiffes. Da somit die Generatoren 9 aus dem Heckbereich des Binnenschiffes herausverlagert sind, steht dieser Heckbereich als Ladefläche zur Verfügung. Im Heckbereich befinden sich zwar die modularen Einheiten mit den auf den Antriebswellen 3 angeordneten elektrischen Antrieben 4. Diese elektrischen Antriebe 4 weisen jedoch relativ kleine Bauformen auf und führen so zu keiner nennenswerten Reduzierung der Ladefläche im Heckbereich.

[0031] Im Bereich des Maschinenraums, vorzugsweise in einem von den Generatoren 9 abgeteilten, separaten Raum befindet sich eine Schaltanlage 17. Diese Schaltanlage 17 weist insbesondere Schaltschienen 18a, 18b mit den Schaltern 8, 11 zur Anschaltung der elektrischen Antriebe 4 beziehungsweise Generatoren 9 an den Gleichspannungszwischenkreis 7 auf. Auch die Komponenten des Gleichspannungszwischenkreises 7 sind in der Schaltanlage 17 integriert. Auch die Schaltanlage 17 bildet eine modulare Einheit und stellt eine vorgefertigte und vorgeprüfte Einheit dar.

[0032] In der Schaltanlage 17 sind vorteilhaft Schienentrenner oder ähnliche Schaltmittel vorgesehen, mittels derer die Anschaltung für die einzelnen Generatoren 9 und/oder elektrischen Antriebe 4 elektrisch separiert werden kann, wodurch voneinander getrennte Teilsysteme erhalten werden.

[0033] In Figur 2 ist mit III die Wohnraumbene, das heißt der sogenannte Accessoirbereich bezeichnet. In diesem Bereich befindet sich eine Anordnung von SPS-Steuerungen 19, die die zentrale Steuereinheit des Binnenschiffes bildet. Diese sind an die Schaltanlage 17 angeschlossen.

[0034] Schließlich ist in Figur 2 mit IV der Bereich der Brücke des Binnenschiffes dargestellt. Hier sind in be-

kannter Weise von Bedienpersonen bedienbare Mittel zur Lenkung und Steuerung des Schiffes vorgesehen, insbesondere ein Telegraph 20 mit welchem die SPS-Steuerungen 19 angesteuert werden.

[0035] Die Stromversorgung der SPS-Steuerungen 19 und des gesamten Bordnetzes erfolgt über die Generatoren 9. Hierfür sind geeignete Anschaltungen in den Schaltschienen 18a, 18b vorgesehen.

[0036] Das Binnenschiff wird im vorliegenden Fall in vier unterschiedlichen Modes betrieben. Der erste Mode bildet die sogenannte Bergfahrt des Schiffes bei voller Beladung. In diesem Fall beträgt der Leistungsbedarf etwa 80 % der von den Generatoren 9 bereitstellbaren Leistung. In diesem Mode werden mittels der Steuereinheit 12 die drei Generatoren 9 mit hoher Leistung aktiviert, während der Generator 9 mit kleiner Leistung deaktiviert ist.

[0037] Bei dem zweiten und dritten Mode (Talfahrt mit oder ohne Beladung) beträgt der Leistungsbedarf etwa 50 % beziehungsweise 35 % der maximal verfügbaren Leistung. Um diese Leistungen zur Verfügung zu stellen, werden zweckmäßig zwei der Generatoren 9 mit der größeren Leistung aktiviert, während die restlichen Generatoren 9 deaktiviert sind.

[0038] Schließlich wird bei dem vierten Mode (Kanalfahrt), bei dem nur etwa 10 % der maximalen Leistung benötigt wird, nur der Generator 9 mit der kleineren Leistung aktiviert, während die übrigen Generatoren 9 deaktiviert sind.

[0039] Durch die selektive Zuschaltung einzelner Generatoren 9 in den einzelnen Modes kann die Generatorleistung an die aktuell benötigte Leistung angepasst werden. Durch diese Leistungsanpassung können die jeweils aktivierten Generatoren 9 in ihren optimalen Arbeitspunkten betrieben werden. Durch die Ausnutzung der optimalen Arbeitspunkteinstellung der Generatoren 9 ergibt sich eine signifikante Energieeinsparung gegenüber Schiffen, deren Generatoren 9 nicht im optimalen Arbeitspunkt betrieben werden können.

[0040] Bei sämtlichen Modes des Schiffes ist zumindest ein Generator 9 deaktiviert. Vorteilhaft ist auch immer ein elektrischer Antrieb 4 pro Antriebswelle 3 deaktiviert.

[0041] Diese im regulären Betrieb des Schiffes nicht genutzten Einheiten werden für eine mittels der Steuereinheit 12 durchgeführte Überwachung zur Ausfallsicherung des Antriebssystems 1 genutzt. Bei dieser Überwachung überprüft die Steuereinheit 12 fortlaufend die Funktion der angeschlossenen Einheiten, insbesondere aller elektrischen Antriebskomponenten. Wird ein Fehler oder ein Ausfall wenigstens einer dieser Komponenten registriert, wird ein Alarmsignal generiert. Vorteilhaft wird bei Auftreten des Alarmsignals das Antriebssystem 1 durch die Steuereinheit 12 selbsttätig in einen sicheren Zustand überführt.

[0042] Ist beispielsweise auf einer Antriebswelle 3 ein elektrischer Antrieb 4 ausgefallen, wird dies von der Steuereinheit 12 detektiert, worauf durch Betätigen der

Schalter 8 der defekte elektrische Antrieb 4 vom Gleichspannungszwischenkreis 7 abgekoppelt und ein intakter elektrischer Antrieb 4 auf dieser Antriebswelle 3 dadurch aktiviert wird, dass der zugeordnete Schalter 8 geschlossen ist. Das Antriebssystem 1 ist damit wieder voll funktionsfähig.

[0043] Ist einer der im Betrieb befindlichen Generatoren 9 ausgefallen, so wird auch dies von der Steuereinheit 12 detektiert und durch Betätigen der Schalter 11 wird der defekte Generator 9 vom Gleichspannungszwischenkreis 7 abgekoppelt und ein intakter, bisher nicht aktivierter Generator 9 an den Gleichspannungszwischenkreis 7 angeschlossen.

[0044] Hierbei ist vorteilhaft, dass in allen vier Betriebsmoden des Binnenschiffs immer zumindest ein Generator 9 nicht aktiviert ist. Damit kann, unabhängig davon, welcher Typ von Generator 9 in welchem Betriebsmode ausfällt, der bislang deaktivierte Generator 9 den jeweils ausgefallenen Generator 9 ersetzen, so dass das Antriebssystem 1 wieder voll funktionsfähig ist.

Bezugszeichenliste

[0045]

- (1) Antriebssystem
- (2) Propeller
- (2a) Propellerblatt
- (3) Antriebswelle
- (4) elektrischer Antrieb
- (5) Koppelung
- (6) Wechselrichter
- (7) Gleichspannungszwischenkreis
- (8) Schalter
- (9) Generator
- (10) Wechselrichter
- (11) Schalter
- (12) Baueinheit
- (13) Fundament
- (14) Platte
- (15) Drucklager
- (16) Fundament
- (17) Schaltanlage
- (18a) Schaltschiene
- (18b) Schaltschiene
- (19) SPS-Steuerung
- (20) Telegraph

Patentansprüche

1. Antriebssystem für ein Schiff, **dadurch gekennzeichnet, dass** dessen Komponenten ein modulares System bilden, welche räumlich innerhalb des Schiffes separierbar angeordnet sind, wobei erste modulare Einheiten von Antriebswellen (3) mit jeweils einem Propeller (2) und einer Mehrfachanordnung von elektrischen Antrieben (4) auf jeweils einer

Antriebswelle (3) gebildet sind, wobei Generatoren (9) als Energieversorgung für die elektrischen Antriebe (4) zweite modulare Einheiten bilden, und wobei Steuermittel zur selektiven Aktivierung und Steuerung der elektrischen Antriebe (4) und Generatoren (9) dritte modulare Einheiten bilden.

2. Antriebssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schiff ein Binnenschiff ist.

3. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Generatoren (9) im Bugbereich des Schiffes angeordnet sind, und dass die Antriebswellen (3) mit den Propellern (2) und den elektrischen Antrieben (4) im Heckbereich angeordnet sind.

4. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oder alle Antriebswellen (3) mit den daran angeordneten Propellern (2) und elektrischen Antrieben (4) eine vormontierte, mechanische Baueinheit (12) bilden.

5. Antriebssystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Antriebe (4) in Fundamenten (16) gelagert sind.

6. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Generatoren (9) vormontierte, auf Fundamenten (16) gelagerte Einheiten bilden.

7. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Steuermittel eine Steuereinheit sowie von dieser steuerbare Schalter (8, 11) zur selektiven Aktivierung der Generatoren (9) und elektrischen Antrieben (4) vorgesehen sind.

8. Antriebssystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalter (8, 11) in einer Schaltschiene (18a, b) im Maschinenraum des Schiffes angeordnet sind, während die Steuereinheit im Accessoirebereich des Schiffes angeordnet ist.

9. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrischen Antriebe (4) und/oder Generatoren (9) voneinander separierte unabhängige Teilsysteme bilden.

10. Antriebssystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilsysteme durch elektrische Schaltmittel separierbar sind.

11. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf einer Antriebswelle (3) angeordneten elektrischen Antriebe (4) identisch ausgebildet sind.

12. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die auf einer An-
triebswelle (3) angeordneten elektrischen Antriebe
(4) unterschiedlich ausgebildet sind.

5

13. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoren
(9) identisch ausgebildet sind.

14. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoren
(9) unterschiedlich ausgebildet sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

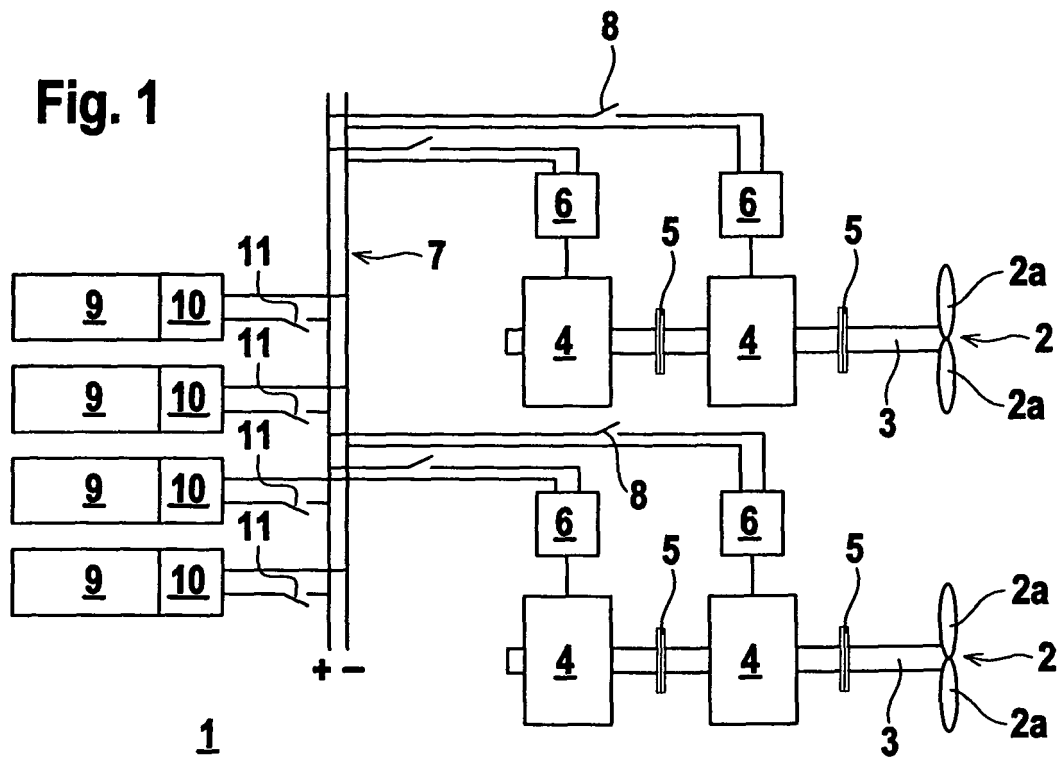
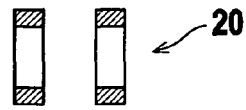


Fig. 2

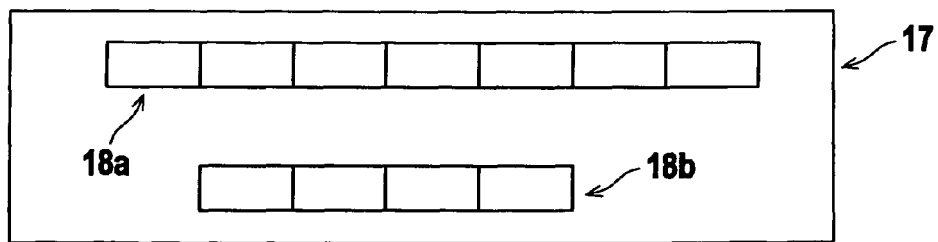
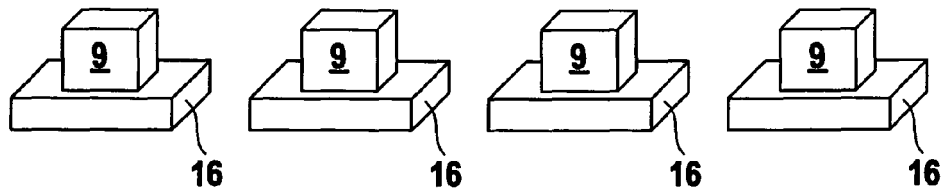
IV



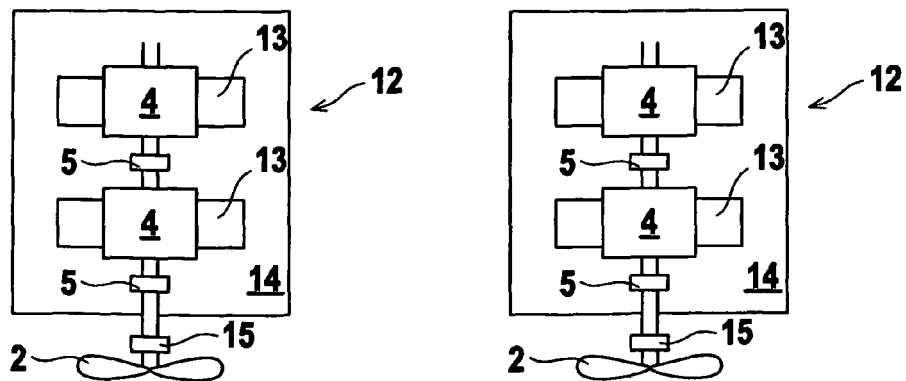
III



II



I





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 2108

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 80/00429 A (OBRIEN H) 20. März 1980 (1980-03-20) * Seite 3, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 35; Abbildung 1 *	1,3, 9-11,13, 14	INV. B63H23/24
Y	EP 1 537 018 B (SIEMENS AG [DE]) 21. Juni 2006 (2006-06-21) * das ganze Dokument *	1-7, 9-11,13, 14	
Y	WO 2004/028899 A (SIEMENS AG [DE]; ANDERSEN PETER [DE]; MEIER GERD [DE]) 8. April 2004 (2004-04-08) * Seite 1, Zeile 34 - Seite 3, Zeile 26 * * Seite 4, Zeile 6 - Seite 7, Zeile 17; Abbildungen 1,2,4 *	1-4,7, 9-11,13	
Y	NL 8 802 686 A (LOURIS BOOD) 1. Juni 1990 (1990-06-01) * das ganze Dokument *	1-7, 9-11,13, 14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 5 417 597 A (LEVEDAHL WILLIAM J [US]) 23. Mai 1995 (1995-05-23) * das ganze Dokument *	1,4-6, 9-11,13, 14	B63H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. September 2009	Prüfer Hofmann, Udo
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 : mündliche 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			

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 09 00 2108

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

11-09-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 8000429 A	20-03-1980	BE 870343 A1	02-01-1979
		EP 0018986 A1	26-11-1980
		NL 7808876 A	04-03-1980

EP 1537018 B	21-06-2006	AT 353078 T	15-02-2007
		AT 330842 T	15-07-2006
		AU 2003266927 A1	08-04-2004
		AU 2003266928 A1	08-04-2004
		AU 2003266929 A1	08-04-2004
		AU 2003269706 A1	08-04-2004
		AU 2003269707 A1	08-04-2004
		WO 2004026682 A1	01-04-2004
		WO 2004026677 A1	01-04-2004
		WO 2004026683 A1	01-04-2004
		WO 2004026684 A1	01-04-2004
		WO 2004026685 A2	01-04-2004
		DE 10393746 D2	28-07-2005
		DE 10393747 D2	28-07-2005
		DE 10393749 D2	28-07-2005
		DE 10393750 D2	28-07-2005
		DE 10393752 D2	28-07-2005
		DE 20214297 U1	12-02-2004
		EP 1537016 A1	08-06-2005
		EP 1537017 A1	08-06-2005
		EP 1537018 A2	08-06-2005
		ES 2266849 T3	01-03-2007
		KR 20050042820 A	10-05-2005
		US 2006205292 A1	14-09-2006
		US 2006166568 A1	27-07-2006
		US 2006135006 A1	22-06-2006

WO 2004028899 A	08-04-2004	KEINE	

NL 8802686 A	01-06-1990	KEINE	

US 5417597 A	23-05-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3531990 A1 [0008]
- DE 10231152 A1 [0009]