

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000027716
Data Deposito	28/10/2021
Data Pubblicazione	28/04/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	63	B	1	24

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	63	B	1	28

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	63	B	39	06

Titolo

CORRETTORE DI ASSETTO IDRODINAMICO

Domanda di brevetto per invenzione industriale
dal titolo:

CORRETTORE DI ASSETTO IDRODINAMICO

Titolare: Alessandro TEMPESTINI,
Marco LUPERINI,
Simone GIOVANNELLI
Inventore: Simone GIOVANNELLI

DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un correttore di assetto idrodinamico per imbarcazioni.

5 In particolare, la presente invenzione concerne un correttore di assetto idrodinamico presentante una lamina con variazione di incidenza.

Lo scafo delle imbarcazioni è notoriamente suddiviso in due parti dalla linea di galleggiamento: l'opera viva o
10 carena, che rappresenta la parte inferiore immersa dell'imbarcazione, e l'opera morta che invece rappresenta la parte dello scafo non immersa, al di sopra della linea di galleggiamento.

Nelle imbarcazioni, l'opera viva realizzata in unico
15 pezzo, a prescindere dalla tipologia di apparato propulsivo, durante la navigazione subisce forze idrodinamiche variabili, dipendenti anche dalla velocità di moto, dalla distribuzione dei pesi a bordo e dalle condizioni meteorologiche (vento, moto ondosso ecc.).

20 Come conseguenza, al variare di tali condizioni, si hanno momenti variabili che modificano l'assetto

dell'imbarcazione rispetto alla terna di assi di rollio, di beccheggio e di imbardata.

Errori progettuali della carena o errate distribuzioni dei pesi a bordo possono amplificare tali fenomeni, con
5 ulteriore perdita di efficienza.

Ne discende la necessità di applicare agli scafi dispositivi mobili che permettano la correzione degli assetti di navigazione. Tali dispositivi sono anche noti nel settore come "flap".

10 Il documento US 3,062,167 mostra un esempio di flap comprendente una piastra incernierata sullo specchio di poppa, in linea con la superficie inferiore immersa dello scafo, la quale piastra viene fatta ruotare manualmente con un sistema di leve e fermi per opporre una resistenza
15 al flusso d'acqua, ottenendo così una componente di spinta verticale variabile, che in base al punto di applicazione del sistema, permette una correzione di assetto.

Sono numerose le soluzioni note di dispositivi atti alla
20 stabilizzazione della navigazione, nelle quali si usano una o più lamine semi incassate o esposte sullo specchio di poppa, che si oppongono con una superficie principale al flusso d'acqua che scorre attorno all'opera viva, come ad esempio quelle mostrate nei documenti US
25 6,138,601 e US 5,806,455.

Una piastra parzialmente esposta al flusso però, genera forze portanti di stabilizzazione per effetto principalmente della resistenza di forma. La forza che si ottiene ha una risultante inclinata di un angolo
30 prossimo ai 45 gradi rispetto alla direzione della forza peso e, in senso opposto, alla sua ortogonale che

rappresenta la direzione della velocità di moto. Ne segue che per generare una forza di stabilizzazione si introduce una forza di resistenza al moto circa uguale in modulo.

5 Anche per cercare di superare tali inconvenienti, riducendo cioè la resistenza all'avanzamento dell'imbarcazione generata da tali forze, sono state sviluppate soluzioni come, ad esempio, quella di cui al documento US 9,340,257, in cui si introduce una
10 superficie totalmente immersa ad angolo di incidenza variabile. Tale costruzione favorisce infatti l'effetto idrodinamico di portanza, permettendo il passaggio di acqua sia all'estradosso che all'intradosso della lamina; tale sistema è noto in ambito nautico come
15 "foil".

Tuttavia, anche il sistema appena descritto non è esente da inconvenienti in quanto espone al flusso organi di cerniera, controllo e movimentazione dell'incidenza della lamina, aggravando la resistenza idrodinamica del
20 corpo che garantisce l'immersione della stessa e che trasferisce le forze idrodinamiche allo scafo.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un correttore di assetto idrodinamico per imbarcazioni in grado di superare gli inconvenienti della tecnica nota
25 e che sia al contempo di semplice ed economica realizzazione e di pratico utilizzo.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire un correttore di assetto idrodinamico che consenta una ridotta resistenza idrodinamica mantenendo
30 al contempo una elevata efficienza nel correggere l'assetto dell'imbarcazione.

Secondo l'invenzione, questi scopi ed altri ancora sono raggiunti da correttore di assetto idrodinamico per imbarcazioni comprendente le caratteristiche tecniche descritte nelle allegate rivendicazioni.

- 5 Le caratteristiche tecniche dell'invenzione, secondo i suddetti scopi, sono chiaramente descritte nelle rivendicazioni allegate e i suoi vantaggi sono evidenti dalla descrizione dettagliata che segue, con riferimento ai disegni allegati che ne illustrano una forma di
- 10 realizzazione esemplificativa e non limitativa, in cui:
- la figura 1 illustra, in una vista schematica in elevazione laterale un'imbarcazione dotata di correttori di assetto idrodinamico realizzati in accordo con la presente invenzione;
 - 15 - la figura 2 illustra, in una vista prospettica schematica dall'alto, un correttore di assetto idrodinamico realizzato in accordo con la presente invenzione;
 - la figura 3 illustra, in una vista schematica in elevazione laterale, il correttore di assetto idrodinamico di figura 2 in due sue differenti configurazioni d'uso;
 - 20 - la figura 4 illustra, in una vista schematica in elevazione posteriore l'imbarcazione di figura 1;
 - 25 - la figura 5 illustra, in una vista prospettica schematica, un particolare dell'imbarcazione di cui alla figura 1;
 - la figura 6 illustra, in una vista prospettica in elevazione laterale, il correttore d'assetto secondo
 - 30 l'invenzione in una sua particolare configurazione d'uso.

Secondo quanto illustrato in figura 1, con il numero 1 di riferimento è indicata un'imbarcazione dotata di un correttore 2 di assetto idrodinamico realizzato in accordo con la presente invenzione.

- 5 L'imbarcazione 1 presenta uno scafo 3 ed uno specchio 4 di poppa, quest'ultimo chiaramente visibile alle figure 4 e 5.

Con riferimento alle figure 4 e 5, in corrispondenza dello specchio 4 di poppa, l'imbarcazione 1 presenta due
10 correttori 2 di assetto idrodinamico, disposti lateralmente da bande opposte di un piano P verticale longitudinale passante per la mezzeria dell'imbarcazione 1 stessa.

Secondo quanto illustrato in dettaglio in figura 2,
15 ciascun correttore 2 di assetto idrodinamico comprende un'ala 5, atta ad essere immersa in acqua per essere investita da un rispettivo flusso FW (indicato in figura 6) sia su una propria superficie 5a superiore che su una propria superficie inferiore 5b.

- 20 Vantaggiosamente l'ala 5 presenta un profilo alare configurato per creare una differenza di pressione tra le citate due superfici 5a superiore e 5b inferiore.

In funzione delle specifiche esigenze e prestazioni richieste da ciascuna imbarcazione il profilo alare è
25 vantaggiosamente scelto tra profili simmetrici biconvessi e profili asimmetrici biconvessi.

Ulteriori possibili forme realizzative prevedono profili piani-convessi o concavi-convessi per aumentare, ad esempio, il rendimento alle basse velocità di
30 navigazione.

È noto che un'ala immersa in un fluido che si muove ad una determinata velocità subisce forze di natura aerodinamica (o idrodinamica nel caso di specie) conosciute come forza di portanza e resistenza. La
5 combinazione di tali forze genera una risultante R.

Definito α l'angolo d'attacco ovvero sia l'angolo che l'asse del profilo dell'ala forma con la direzione del flusso FW, al variare di α variano i contributi di portanza e resistenza.

10 Sperimentalmente, con un profilo biconvesso, si verifica che, assunta come riferimento la direzione della forza peso, ad angoli di incidenza negativi corrispondono spinte dirette nello stesso verso della gravità, mentre per angoli positivi si riscontrano forze risultanti a
15 componente prevalentemente opposta (come illustrato in figura 6).

Secondo quanto illustrato in dettaglio nelle figure 2 e 3, il correttore 2 di assetto idrodinamico in accordo con l'invenzione comprende una leva 6 a bilanciere
20 infulcrata su un rispettivo elemento 7 di perno fissato stabilmente allo scafo 3 dell'imbarcazione 1.

La leva 6 a bilanciere è realizzata vantaggiosamente in conformazione piatta.

Tale conformazione piatta ha lo scopo di ridurre al
25 minimo la resistenza all'avanzamento della leva 6 a bilanciere quando immersa, minimizzandone la resistenza alla penetrazione idrodinamica.

Secondo varianti realizzative non illustrate la leva 6 è realizzata non in conformazione piatta ma conformata
30 secondo opportuni profili (ad esempio con profilo

simmetrico biconvesso) sempre aventi la finalità di ridurre la resistenza alla penetrazione idrodinamica

La leva 6 a bilanciere è rigidamente collegata alla citata ala 5 in corrispondenza di una propria prima
5 estremità 6a inferiore.

Vantaggiosamente, come illustrato in figura 2, l'elemento 7 di perno comprende una piastra 8 ed una porzione 9 aggettante da tale piastra 8, sulla quale porzione 9 aggettante è ricavato il fulcro F di
10 oscillazione della leva 6 a bilanciere.

La leva 6 a bilanciere presenta un primo braccio 10 inferiore, connesso alla citata ala 5, ed un secondo braccio 11 superiore.

I citati primo braccio 10 inferiore e secondo braccio 11
15 superiore si sviluppano secondo rispettive direzioni D10, D11 le quali sono vantaggiosamente tra loro inclinate di un angolo compreso tra 0° sessagesimali e 180° sessagesimali.

Ancora più vantaggiosamente tale angolo è compreso tra
20 60° sessagesimali e 120° sessagesimali.

I citati leva 6 a bilanciere, piastra 8 e porzione 9 aggettante definiscono nel loro insieme, per il correttore 2 di assetto idrodinamico, mezzi 12 di collegamento dell'ala 5 allo scafo 3 di un'imbarcazione
25 1.

Come illustrato nelle figure da 2 a 5, il correttore 2 di assetto idrodinamico comprende un attuatore 13 collegato alla citata leva 6 a bilanciere e configurato per attuare una rotazione della leva 6 a bilanciere
30 stessa rispetto all'elemento 7 di perno, per variare

l'inclinazione dell'ala 5 rispetto al flusso FW che la investe.

L'attuatore 13 è infulcrato superiormente su una rispettiva staffa 14 fissata stabilmente allo scafo 3.

5 La figura 3 illustra esemplificativamente tale rotazione attraverso la rappresentazione sovrapposta di due differenti posizioni assunte dalla leva 6 a bilanciere e, conseguentemente, dall'ala 5 la quale modifica, pertanto, il proprio angolo d'attacco rispetto al flusso
10 FW.

L'attuatore 13 è vantaggiosamente scelto tra un attuatore elettrico, un attuatore idraulico e un attuatore pneumatico.

Secondo varianti realizzative non illustrate,
15 l'attuatore 13 è un attuatore meccanico ad azionamento manuale.

L'attuatore 13 definisce, per il correttore 2 di assetto idrodinamico secondo l'invenzione, rispettivi mezzi di azionamento della rotazione della leva 6 a bilanciere
20 rispetto al relativo elemento 7 di perno.

Il correttore 2 di assetto idrodinamico secondo l'invenzione comprende vantaggiosamente, non illustrata, un'unità computerizzata di controllo e comando per controllare e comanda il movimento, ovverosia la
25 variazione dell'inclinazione, dell'ala 5 rispetto al flusso FW.

In altre parole, la citata e non illustrata unità computerizzata di controllo e comando controlla e comandare i citati mezzi di azionamento.

30 Vantaggiosamente il correttore 2 di assetto comprende una piattaforma di navigazione inerziale, non

illustrata, operativamente connessa alla citata e non illustrata unità computerizzata di controllo e comando. Vantaggiosamente, la citata e non illustrata piattaforma inerziale rileva in tempo reale la posizione e l'assetto
5 dell'imbarcazione e, trasmettendo tali dati alla citata unità computerizzata di controllo e comando consente a quest'ultima di agire sui mezzi di azionamento per modificare la configurazione delle ali 5 così da raggiungere l'assetto desiderato, corrispondente a
10 valori preimpostati o in adattamento alle condizioni reali di funzionamento (ad esempio il moto ondoso).

In alternativa o in aggiunta alla citata e non illustrata piattaforma inerziale il correttore 2 di assetto comprende un giroscopio operativamente connesso alla
15 citata e non illustrata unità computerizzata di controllo e comando.

In uso, considerando un'imbarcazione presentante due correttori 2 d'assetto idrodinamico disposti in corrispondenza dello specchio 4 di poppa, ad estremità
20 laterali dello stesso come illustrato nelle figure 4 e 5, una variazione positiva (ovverosia a seguito di una rotazione antioraria della leva 6 a bilanciere di figura 3) ed uguale dell'angolo di attacco delle ali 5 di entrambi i correttori 2 d'assetto, genera una spinta a
25 componente prevalente verticale che si oppone alla forza peso, la cui diretta conseguenza è pertanto un sollevamento della poppa dell'imbarcazione.

Una configurazione parzialmente sollevata dello scafo implica una minore superficie impegnata con l'acqua e,
30 conseguentemente, una minore resistenza all'avanzamento dell'imbarcazione dovuta al ridotto attrito complessivo.

La configurazione del correttore 2 di assetto idrodinamico appena descritta è rappresentata esemplificativamente in figura 6, dove con il riferimento R è indicata la forza risultante agente
5 sull'ala 5 in virtù del suo fluire nell'acqua con un angolo α di attacco, angolo misurato rispetto ad un piano orizzontale. Nella rappresentazione di figura 6 l'angolo α è di circa 8° sessagesimali.

Ulteriori differenti configurazioni, anche non uguali
10 tra loro, assunte dai due correttori 2 di assetto idrodinamico consentono vantaggiosamente di controllare il beccheggio ed il rollio dell'imbarcazione.

Secondo quanto illustrato nelle allegate figure, i mezzi di azionamento, ovverosia gli attuatori, risultano
15 sostanzialmente non esposti direttamente al flusso d'acqua durante la navigazione, in ciò riducendo la resistenza complessiva all'avanzamento dell'imbarcazione.

Grazie, inoltre, alla costruzione sostanzialmente piatta
20 della leva 6 a bilanciere, è assai ridotta la resistenza all'avanzamento offerta dai correttori 2 di assetto idrodinamico secondo l'invenzione.

Alla luce di questo, il correttore d'assetto idrodinamico secondo l'invenzione risolve gli
25 inconvenienti citati e consegue rilevanti vantaggi.

Il Mandatario

Ing. Leonardo FIRMATI

Albo Iscr. Nr. 995B

RIVENDICAZIONI

1. Correttore di assetto idrodinamico per imbarcazioni, comprendente:
 - un'ala (5) atta ad essere immersa in acqua ed essere investita da un rispettivo flusso (FW) sia su una propria superficie (5a) superiore che su una propria superficie (5b) inferiore, detta ala presentando un profilo alare configurato per creare, almeno a determinate inclinazioni rispetto a detto flusso (FW), una differenza di pressione tra dette due superfici (5a, 5b) superiore e inferiore;
 - mezzi (12) di collegamento atti a collegare detta ala (5) ad uno scafo (3) di un'imbarcazione, caratterizzato dal fatto che detti mezzi (12) di collegamento comprendono una leva (6) a bilanciere infulcrata su un rispettivo elemento (7) di perno fissabile a detto scafo, detta leva (6) essendo rigidamente collegata a detta ala (5) in corrispondenza di una propria estremità (6a) inferiore.
2. Correttore di assetto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi (13) di azionamento della rotazione di detta leva (6) a bilanciere rispetto a detto elemento (7) di perno, per variare l'inclinazione di detta ala (5) rispetto al flusso che la investe.
3. Correttore di assetto secondo la rivendicazione 2, in cui detta leva (6) a bilanciere presenta un primo

- braccio (10) inferiore connesso a detta ala (5) ed un secondo braccio (11) superiore operativamente collegato a detti mezzi (13) di azionamento, detti primo e secondo braccio (10, 11) sviluppandosi secondo rispettive direzioni (D10, D11) tra loro inclinate di un angolo compreso tra 0° sessagesimali e 180° sessagesimali.
- 5
4. Correttore di assetto secondo una qualsiasi delle
10 rivendicazioni 2 e 3, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di azionamento comprendono un attuatore meccanico ad azionamento manuale.
5. Correttore di assetto secondo una qualsiasi delle
15 rivendicazioni 2 e 3, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di azionamento comprendono un attuatore (13) a scelta tra un attuatore elettrico, un attuatore idraulico e un attuatore pneumatico.
- 20 6. Correttore di assetto secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto di comprendere una unità computerizzata di controllo e comando per controllare e comandare detti mezzi (13) di azionamento.
- 25
7. Correttore di assetto secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto di comprendere una
piattaforma di navigazione inerziale operativamente connessa a detta unità computerizzata di controllo
30 e comando.

8. Correttore di assetto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6 e 7, caratterizzato dal fatto di comprendere un giroscopio connesso a detta unità computerizzata di controllo e comando.

5

9. Imbarcazione caratterizzata dal fatto di comprendere almeno un corettore (2) di assetto idrodinamico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 8.

10

10. Imbarcazione secondo la rivendicazione 9, comprendente uno specchio (4) di poppa, caratterizzata dal fatto di comprendere due correttori (2) di assetto idrodinamico disposti in corrispondenza di detto specchio (4) di poppa, da bande opposte di un piano (P) verticale longitudinale dell'imbarcazione stessa.

15

20

Il Mandatario
Ing. Leonardo FIRMATI
Albo Iscr. Nr. 995B

25

FIG.4

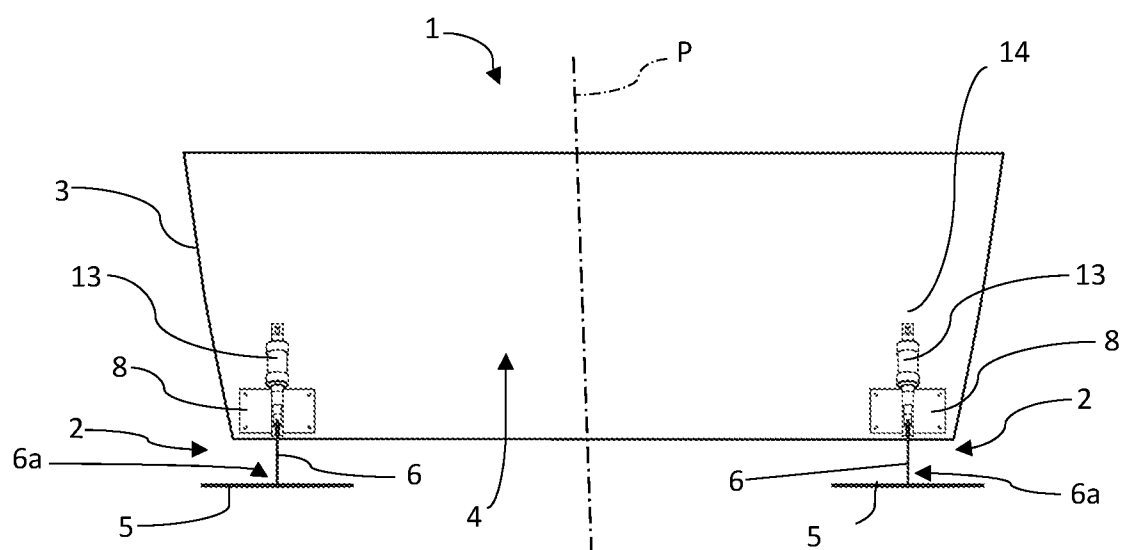


FIG.5

