



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102007901498319
Data Deposito	27/02/2007
Data Pubblicazione	27/08/2008

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	63	H		

Titolo

GRUPPO DI COMANDO E CONTROLLO DI UN ORGANO DIREZIONALE DI UNA UNITA'
NAVALE

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale
di AVIO S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: STRADA DEL DROSSO, 145

10135 TORINO (TO)

Inventori designati: CIVARDI Massimo, CARABELLI
Stefano, CAVALLI Fabio, FESTINI Andrea, TONOLI
Andrea.

La presente invenzione è relativa ad un gruppo di comando e controllo di un organo direzionale di una unità navale.

Per il controllo di un organo direzionale di una unità navale quale, ad esempio, un timone o un organo stabilizzatore, è noto di utilizzare gruppi di comando ad azionamento idraulico comprendenti per ciascun organo direzionale un attuatore idraulico collegato direttamente o tramite una trasmissione meccanica all'organo direzionale, ed una unità idraulica di azionamento dell'attuatore idraulico.

Sebbene utilizzati in quanto affidabili, tali gruppi ad azionamento idraulico risultano essere scarsamente soddisfacenti, da un lato, per il fatto che comportano la trasformazione dell'energia

elettrica in energia idraulica e quindi in energia meccanica con i problemi che la presenza di un fluido operativo comporta e, dall'altro, per il fatto che in caso di avaria non sempre consentono una minima governabilità dell'unità navale.

Per ovviare agli inconvenienti di cui sopra è, altresì, noto di utilizzare unità elettromeccaniche, le quali, sebbene assicurino una sufficiente manovrabilità dell'unità navale anche in caso di parziale avaria delle unità elettromeccaniche stesse, devono necessariamente essere fortemente sovradimensionate, oppure deve essere prevista una corsa addizionale degli attuatori oltre a quella normalmente richiesta e, in alcuni altri casi, è necessario prevedere guide addizionali di scorrimento per supportare carichi in direzione trasversale alla normale direzione di azionamento dell'organo direzionale con inevitabili costi addizionali ed inaccettabili complicazioni costruttive.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un gruppo comando e controllo di un organo direzionale di una unità navale, il quale consenta di risolvere in maniera semplice ed economica i problemi sopra esposti e risulti, in particolare, di semplice ed economica realizzazione e di elevata efficienza ed

affidabilità funzionale.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un gruppo di comando e controllo di un organo direzionale di una unità navale, il gruppo comprendendo mezzi attuatori e mezzi di trasmissione comandati dai detti mezzi attuatori per ruotare l'organo direzionale attorno ad almeno un asse di cerniera; i detti mezzi attuatori comprendendo una prima ed una seconda unità di azionamento elettromeccanica fra loro indipendenti, ed i detti mezzi di trasmissione comprendendo un unico organo di azionamento del detto timone e mezzi di selezione per collegare positivamente il detto unico organo di azionamento ad una o ad entrambe le dette unità elettromeccaniche.

Preferibilmente nel gruppo sopra definito, i detti mezzi di selezione comprendono, per ciascuna detta unità di azionamento elettromeccanica, un relativo giunto di trasmissione del moto e mezzi di comando per commutare il detto giunto tra una condizione di innesto, in cui collega la relativa unità di azionamento elettromeccanica al detto organo di azionamento, ed una condizione di rilascio, in cui disaccoppia la relativa unità di azionamento elettromeccanica dal detto organo di azionamento.

Convenientemente, ciascun detto giunto è un giunto monostabile a denti frontali disposto normalmente nella condizione di innesto; mezzi attuatori essendo previsti per spostare ciascun detto giunto monostabile nella sua condizione di rilascio.

Convenientemente, inoltre, i detti giunti comprendono un albero di torsione comune portante calettato il detto organo di azionamento e, per ciascuna detta unità di azionamento elettromeccanica, una relativa manovella azionata dalla relativa unità di azionamento ed accoppiata all'albero di torsione in maniera girevole ed in posizione assialmente fissa; ciascun detto giunto comprendendo, inoltre, un relativo organo selettore accoppiato al detto albero di torsione in posizione angolarmente fissa ed in maniera assialmente scorrevole ed atto ad accoppiarsi alla relativa detta manovella per mantenere la relativa manovella in posizione angolarmente fissa rispetto al detto albero di torsione.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento alle figure allegate che ne illustrano un esempio di attuazione, non limitativo, in cui:

la figura 1 illustra schematicamente e sostanzialmente a blocchi una preferita forma di attuazione di un gruppo comando e controllo di un

organo direzionale di una unità navale secondo i dettami della presente invenzione;

la figura 2 illustra, in scala fortemente ingrandita e parzialmente in sezione, un particolare della figura 1; e

la figura 3 è uno schema a blocchi di un assieme di controllo di un componente del gruppo di figura 1.

Nella figura 1, con 1 è indicato, nel suo complesso, un gruppo di comando e controllo per regolare la posizione di un organo direzionale 2, ad esempio un timone o uno stabilizzatore, di una unità navale, non illustrata attorno ad un asse 2a di cerniera.

Il gruppo 1 comprende due unità di azionamento elettromeccaniche fra loro indipendenti ed indicate con 3 e 4, un organo 6 di trasmissione collegato in modo noto e non illustrato al timone 2 ed un dispositivo 7 di collegamento e selezione interposto tra le unità 3 e 4 e l'organo 6 di azionamento per collegare positivamente l'organo 6 di azionamento stesso ad una o ad entrambe le unità elettromeccaniche 3,4 come verrà meglio descritto nel seguito.

Sempre con riferimento alla figura 1, ciascuna unità 3,4 comprende un proprio motore elettrico 10,

ed una trasmissione 11 a vite-madrevite. Ciascuna trasmissione 11 comprende, a sua volta, una relativa vite 12 incernierata ad una estremità ad un corrispondente supporto 13 fisso e collegata al relativo motore elettrico 10 tramite una rispettiva trasmissione 15 a cinghia, ed una relativa madrevite 16 accoppiata alla vite 12 ed alloggiata in un involucro 18 traslante.

Gli involucri 18 sono incernierati al dispositivo 7, il quale, secondo quanto illustrato nella figura 2, comprende un telaio 19 di supporto, un albero 20 scanalato di torsione presentante un proprio asse 21 ortogonale alle viti 12 ed accoppiato al telaio 19 tramite una coppia di cuscinetti 22 in maniera girevole attorno all'asse 21 stesso ed in posizione assialmente fissa.

Il dispositivo 7 comprende, inoltre, una manovella 23 presentante un piede 24 di manovella calettato su una porzione mediana dell'albero 20 ed una testa 25 incernierata all'organo 6 di azionamento e, per ciascuna unità 3,4 di azionamento elettromeccanica, una rispettiva manovella 26. Le manovelle 26 sono disposte simmetricamente da parti laterali opposte della manovella 23, sono incernierate, ciascuna, al relativo involucro 18

traslante, da una parte, e terminano, dall'altra, con relativi piedi 27 di manovella accoppiati a rispettivi tratti terminali 20a dell'albero 20 in maniera girevole e disposti in battuta contro una relativa flangia radiale esterna 28 stabilmente collegate all'albero 20 stesso.

Ciascun piede 27 porta una pluralità di denti frontali 30 rivolti verso i denti frontali dell'altro piede 27 e costituisce, unitamente al rispettivo tratto 20a dell'albero 20, parte di un relativo giunto 33 di trasmissione del moto a denti frontali del tipo normalmente innestato (figura 2).

Ciascun giunto 33 comprende, inoltre, un relativo organo selettore 34, il quale è accoppiato ad un tratto intermedio 20b dell'albero 20 in maniera assialmente scorrevole ed in posizione angolarmente fissa, ed è provvisto di una pluralità di propri denti frontali 35 atti ad accoppiarsi ai denti 30 del relativo piede 27. Ciascuno organo selettore 34 è mobile lungo il relativo tratto 20b tra una posizione avanzata di innesto, in cui vincola la relativa manovella 26 in posizione angolarmente fissa all'albero 20 e collega, conseguentemente, la relativa unità 3,4 all'organo 6 attraverso la manovella 23, ed una posizione arretrata di rilascio,

in cui libera la relativa manovella 26 dal vincolo angolare con l'albero 20 e, conseguentemente, disaccoppia la relativa unità 3,4 di azionamento dall'organo 6 di azionamento.

Gli organi selettori 34 sono mobili assialmente tra le posizioni di innesto e di rilascio sotto la spinta di rispettivi attuatori lineari 38, i quali costituiscono parte del dispositivo 7 e presentano rispettive camicie o involucri 39 esterni collegati al telaio 19, e rispettive aste 40 di uscita parallele all'asse 21 ed incernierate a relativi elementi 41 a forcella stabilmente collegati ai rispettivi organi selettori 34 così da definire un sistema di azionamento simmetrico rispetto alla manovella 23.

Ciascun attuatore lineare 38, quando attivato, sposta il rispettivo organo selettore 34 verso la sua posizione arretrata di rilascio esercitando una spinta antagonista a quella esercitata da una relativa molla 43, la quale circonda un relativo tratto 20b ed è forzata tra il piede 24 della manovella 23 ed il relativo organo selettore 34 per spingere l'organo selettore 34 stesso verso la sua posizione di innesto.

Ancora con riferimento alle figure 1 e 2, il

motore 10 e l'attuatore lineare 38 di ciascuna delle unità 3,4 sono controllati da una rispettiva centralina 45 di controllo, alla quale sono collegati elettricamente un relativo sensore 46 associato alla relativa madrevite 16 per emettere verso la centralina 45 un segnale proporzionale ad uno stato vibrazionale della madrevite 16 stessa; convenientemente il sensore 46 rileva una ampiezza di vibrazione della madrevite 16 in una direzione trasversale all'asse della relativa madrevite 16 stessa. A ciascuna centralina 45 è poi collegato un relativo sensore 47 di temperatura anch'esso associato alla relativa madrevite 16 ed un rilevatore 48 di corrente inviata al rispettivo motore 10.

Il funzionamento del gruppo 1 verrà ora descritto con riferimento alla figura 3 ed a partire dalla condizione in cui entrambe le unità 3,4 sono funzionanti ed entrambi i giunti 33 sono disposti nelle loro posizioni di innesto e considerando, per semplicità di esposizione, una sola delle unità 3,4 di azionamento, ad esempio l'unità 3.

A partire da tale condizione, in assenza di anomalie, l'unità 3 di azionamento sposta l'organo di trasmissione 6 sotto il controllo della relativa centralina elettronica 45. Durante il funzionamento,

il sensore 46 rileva lo stato vibrazionale della relativa madre vite 16 ed invia un segnale proporzionale allo stato rilevato verso un blocco comparatore 50 della centralina 45. Il blocco comparatore 50 compara il segnale ricevuto con un valore V1 di soglia che è funzione della velocità di rotazione della vite 12 dell'unità 3. Contemporaneamente, il sensore 47 misura la temperatura della madre vite 16 ed invia un corrispondente segnale verso un ulteriore blocco comparatore 51 della centralina 45 che lo confronta con un valore V2 di soglia dinamico che è funzione della coppia erogata dal motore 10, del rendimento dell'unità 3 e della temperatura ambiente.

Qualora si verifichi il superamento di uno dei citati valori di soglia, un blocco 52 invia un segnale di avaria dell'unità 3 che viene memorizzato e segnalato ad un operatore addetto all'unità navale da un blocco 53; parallelamente il blocco 52 invia il segnale di avaria ad un ulteriore blocco 54 che determina ed esegue una proporzionale riduzione della corrente massima erogata al motore 10 in funzione del segnale di avaria ricevuto provocando una proporzionale riduzione della coppia erogata del motore 10 verso l'unità 3.

Sempre durante il funzionamento, tramite il sensore 48 viene rilevata la corrente effettiva erogata al motore 10 dell'unità 3 e, fatti salvi i controlli che garantiscono l'integrità del predetto motore, sommata, tramite un blocco sommatore 55 alla corrente erogata al motore 10 dell'unità 4. La somma delle correnti erogate viene inviata ad un blocco comparatore 56 che la confronta con un valore V3 di soglia critico. Nel momento in cui la somma delle correnti supera il citato valore V3 di soglia il blocco 56 invia un segnale di emergenza verso un blocco 57 a cui arriva anche il segnale di avaria dal blocco 53 e verso un organo emettitore 61 di tipo visivo o acustico. Previo consenso dell'operatore addetto inviato tramite il pulsante 59, il blocco 57 comanda l'attuatore 38 che sposta l'organo 34 di selezione del giunto 33 relativo all'unità 3 nella sua posizione di rilascio disconnettendo l'unità 3 in avaria. In questo modo, l'unità 3 viene isolata ed il comando dell'organo direzionale 2 effettuato unicamente dall'unità 4 che governa l'unità navale in condizioni di emergenza.

Da quanto precede appare evidente come le caratteristiche realizzative del gruppo 1 descritto consentano, anche in caso di parziale o totale avaria

di una delle unità, di mantenere una minima governabilità dell'unità navale senza, però, ricorrere a forti sovradimensionamenti delle due unità, mantenendo invariata la corsa degli organi mobili delle unità stesse rispetto alla condizione normale di funzionamento e senza la necessità di prevedere alcun elemento addizionale di guida e/o di bilanciamento di azioni o carichi conseguenti alla condizione di avaria.

Per quanto concerne, in particolare, il sovradimensionamento delle unità 3,4, il fatto di isolare dalla catena cinematica l'unità in avaria consente di limitare il sovradimensionamento delle unità 3,4 al di sotto del 10%, con evidente limitazioni dei costi realizzativi e di peso.

Il fatto di prevedere manovelle di trasmissione del moto e di collegare le unità alle relative manovelle ed al supporto fisso mediante cerniere consente, poi, da una lato, di annullare i carichi trasversali senza un sostanziale aggravio di peso e, dall'altro, di adattare il gruppo 1 a diversi organi presentanti corse diverse semplicemente sostituendo le manovelle.

Da quanto precede ne consegue che il gruppo 1 descritto presenta rispetto ai gruppi noti un peso ed

un costo decisamente più contenuto a parità di prestazioni e di affidabilità.

Infine, la particolare struttura ad albero unico di trasmissione consente di adattare il gruppo 1 descritto in funzione di particolari soluzioni realizzative o disposizioni dell'organo direzionale 2. In particolare, l'albero 20 potrebbe comprendere una porzione terminale, la quale sporge oltre il relativo cuscinetto 22 e/o lo scafo dell'unità navale e porta accoppiata in maniera angolarmente solidale la manovella 23 o un altro equivalente organo di trasmissione del moto all'organo direzionale 2. In tal caso l'organo direzionale 2 può essere collegato alla manovella 23 o al citato l'organo di trasmissione direttamente o tramite una interposta trasmissione meccanica in posizione coassiale all'asse 21 o trasversalmente distanziata dall'asse 21 stesso.

Nel caso in cui la manovella 23 è disposta all'esterno di uno dei cuscinetti 22, tra le due molle 43 è previsto uno spallamento di battuta delle molle accoppiato all'albero 20 allo stesso modo in cui è accoppiato il piede 24 della manovella 23.,

Da ultimo è evidente che le caratteristiche realizzative del gruppo 1 descritto consentono una

agevole sostituzione dei gruppi di azionamento già operanti su unità navali senza richiedere particolari modifiche o adattamenti.

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Gruppo (1) di comando e controllo di un organo direzionale (2) di una unità navale; il gruppo (1) comprendendo mezzi attuatori (3)(4) e mezzi di trasmissione (7) comandati dai detti mezzi attuatori per ruotare l'organo direzionale (2) attorno ad almeno un asse (2a) di cerniera; i detti mezzi attuatori comprendendo una prima (3) ed una seconda unità (4) di azionamento elettromeccanica fra loro indipendenti, ed i detti mezzi di trasmissione comprendendo un unico organo di azionamento (23) del detto organo direzionale e mezzi di selezione (33,38,45) per collegare positivamente il detto unico organo di azionamento (23) ad una o ad entrambe le dette unità elettromeccaniche (3)(4).

2.- Gruppo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di selezione comprendono, per ciascuna detta unità di azionamento elettromeccanica, un relativo giunto (33) di trasmissione del moto e mezzi di comando (38,45) per commutare il detto giunto (33) tra una condizione di innesto, in cui collega la relativa unità di azionamento elettromeccanica al detto organo di azionamento (23), ed una condizione di rilascio, in cui disaccoppia la relativa unità di azionamento

elettromeccanica dal detto organo di azionamento.

3.- Gruppo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che ciascun detto giunto (33) è un giunto monostabile disposto normalmente nella condizione di innesto, e dal fatto di comprendere mezzi attuatori (38) per spostare ciascun detto giunto nella sua condizione di rilascio.

4.- Gruppo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che ciascun detto giunto (33) è un giunto a denti frontali.

5.- Gruppo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 4, caratterizzato dal fatto che i detti giunti (33) comprendono un albero (20) di torsione comune portante calettato il detto organo di azionamento (23) e, per ciascuna detta unità di azionamento elettromeccanica (3)(4), una relativa manovella (26) azionata dalla relativa unità elettromeccanica (3)(4) di azionamento ed accoppiata all'albero (20) di torsione in maniera girevole ed in posizione assialmente fissa; ciascun detto giunto comprendendo, inoltre, un relativo organo selettore (34) accoppiato al detto albero (20) di torsione in posizione angolarmente fissa ed in maniera assialmente scorrevole ed atto ad accoppiarsi alla relativa detta manovella (26) per mantenere la

relativa manovella in posizione angolarmente fissa rispetto al detto albero (20) di torsione.

6.- Gruppo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che ciascun detto giunto comprende mezzi elastici (43) di spinta del detto organo selettore (34) verso la relativa detta manovella.

7.- Gruppo secondo la rivendicazione 5 o 6, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di selezione sono disposti simmetricamente rispetto al detto organo (23) di azionamento.

8.- Gruppo secondo la rivendicazione 5 o 6, caratterizzato dal fatto che il detto organo di azionamento (23) è accoppiato ad una porzione terminale del detto albero di torsione (20) in maniera angolarmente fissa.

9.- Gruppo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di selezione comprendono, per ciascuna detta unità elettromeccanica (3)(4) di azionamento primi mezzi di rilevamento (46) per rilevare uno stato vibrazionale di almeno un organo (16) della detta unità elettromeccanica, primi mezzi comparatori (50) per confrontare lo stato vibrazionale rilevato con uno stato vibrazionale (V1)

di riferimento e primi mezzi operatori (54) per diminuire l'azione esercitata dalla detta unità elettromeccanica quando lo stato vibrazionale rilevato supera lo stato vibrazionale di riferimento.

10.- Gruppo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di selezione comprendono, inoltre, per ciascuna detta unità elettromeccanica (3) (4) di azionamento, secondi mezzi di rilevamento (47) per rilevare la temperatura di almeno un organo (16) della detta unità elettromeccanica, secondi mezzi comparatori (51) per confrontare la temperatura rilevata con una temperatura limite (V2) di soglia e secondi mezzi operatori (54) per diminuire l'azione esercitata dalla detta unità elettromeccanica quando la temperatura rilevata supera la temperatura di soglia.

11.- Gruppo secondo la rivendicazione 9 o 10, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi operatori comprendono, per ciascuna detta unità elettromeccanica (3) (4) mezzi variatori elettrici (54) per diminuire il valore di corrente erogata all'unità elettromeccanica.

12.- Gruppo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto

che i detti mezzi di selezione comprendono per ciascuna detta unità elettromeccanica (3)(4) di azionamento, mezzi di determinazione (46,47,50,51,52) per determinare una condizione di anomalia della detta unità elettromeccanica di azionamento e per emettere un relativo segnale di avaria, terzi mezzi di rilevamento (48) per rilevare il valore della corrente fornita a ciascuna detta unità elettromeccanica (3)(4) di azionamento, mezzi sommatori (55) per determinare la corrente totale fornita alle dette unità elettromeccaniche (3)(4), terzi mezzi comparatori (56) per confrontare la detta corrente totale fornita con una corrente limite (V3) di soglia ed emettere un segnale di emergenza e terzi mezzi operatori (33,38, 57) per scollegare ciascuna delle dette unità elettromeccaniche (3,4) dal detto organo di azionamento (23) in presenza del detto segnale di avaria e del detto segnale di emergenza.

13.- Gruppo di comando e controllo di un organo direzionale di una unità navale, sostanzialmente come descritto con riferimento ad una qualsiasi delle figure annesse.

p.i.: AVIO S.P.A.

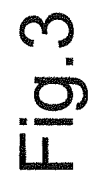
Giancarlo REVELLI



Giancarlo REVELLI
(Iscrizione Albo nr. 545/BM)



Giancarlo REVELLI
(Iscrizione Albo nr. 545/BM)



Giancarlo REVELLI
(Iscrizione Albo nr. 545/BM)