



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

DOMANDA NUMERO	102007901487446
Data Deposito	25/01/2007
Data Pubblicazione	25/07/2008

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M		

Titolo

APPARECCHIATURA PER LA CARICA DI BATTERIE

“APPARECCHIATURA PER LA CARICA DI BATTERIE”

D E S C R I Z I O N E

Campo di applicazione

5 La presente invenzione concerne un'apparecchiatura per la carica di batterie.

L'apparecchiatura di cui trattasi si presta ad essere vantaggiosamente impiegata per caricare batterie organizzate in più gruppi, all'interno dei quali le batterie stesse sono collegate in serie. L'apparecchiatura è alimentata da una linea elettrica ed è connessa ai gruppi di batterie, in particolare al piombo, per sottoporli ad un ciclo di
10 carica.

Più in particolare, l'apparecchiatura secondo la presente invenzione è destinata ad assorbire potenza dalla linea elettrica di alimentazione ed a fornire ai gruppi di batterie la corrente elettrica richiesta dai cicli di carica seguendo una logica programmata.

Stato della tecnica

15 Come è noto, le batterie ricaricabili o galvaniche, come ad esempio gli accumulatori al piombo, includono al loro interno un insieme di celle in grado di convertire l'energia prodotta da reazioni chimiche in energia elettrica a basso voltaggio e corrente continua.

Ogni batteria è provvista di una quantità di energia nominale, usualmente espressa
20 in Amp/ora, che rappresenta la quantità di energia che, in determinate condizioni, la batteria è in grado di restituire dopo essere stata interamente caricata.

Com'è noto, dopo che la produzione delle batterie è terminata con l'inserimento dell'elettrolita all'interno delle singole celle, è necessario procedere alla carica delle batterie mediante applicazione di corrente elettrica con cicli di carica specifici,
25 dipendenti dal tipo di batteria.

I cicli di carica prevedono solitamente una fase iniziale a bassa corrente, per fornire alle batterie una carica iniziale, una fase di carica intermedia a corrente più elevata per fornire alle batterie una carica profonda, ed una fase finale a corrente più bassa per terminare il ciclo di carica.

5 Le suddette fasi sono ottenute mediante il ripetersi di sequenze di carica per intervalli in cui la corrente può anche assumere valori negativi ossia i cicli possono comprendere intervalli durante le quali la batteria viene depolarizzata o scaricata.

Tali intervalli di scarica o depolarizzazione consentono di degassificare le batterie, ossia eliminare i gas che si producono all'interno delle batterie durante le fasi di carica
10 attivando così le celle elettrolitiche più in profondità e migliorando l'efficienza della carica delle batterie.

Il processo di carica delle batterie successivo alla loro produzione prende generalmente il nome di "formazione".

Una volta prodotte e formate le batterie possono essere utilizzate per applicazioni
15 in automotive e più in generale nel campo dei trasporti, nel campo della distribuzione e nel campo della generazione di energia elettrica.

Il prelievo di corrente dalla batteria comporta la scarica della batteria, la quale può però essere riportata al suo stato elettrochimico originario attraverso un processo reversibile di ricarica.

20 Al giorno d'oggi, i processi di carica con cicli comprendenti intervalli di scarica e depolarizzazione vengono sfruttati non soltanto per la formazione di batterie con carica profonda, ma anche per la ricarica mediante gli intervalli di carica di altre batterie, come nel caso delle batterie per trazione di veicoli elettrici.

La potenza elettrica fornita durante il processo di carica delle batterie viene
25 comunemente prelevata da una linea di alimentazione trifase a 50 Hz, ed erogata alle

batterie con corrente continua di intensità variabile.

A monte dell'apparecchiatura di carica è necessario quindi predisporre uno stadio di conversione della corrente da alternata a continua per consentire il successivo condizionamento della corrente da inviare in ingresso alle batterie.

5 Nel settore della produzione di batterie ad alto, medio e basso amperaggio, è sentita l'esigenza di controllare efficacemente il processo di carica per consentire una gestione ottimale della potenza assorbita dalla linea di alimentazione e per garantire la carica delle batterie secondo cicli che ottimizzino l'efficienza della carica delle batterie stesse.

10 Come è noto, il processo di carica di una pluralità di batterie può essere ottenuto collegando le batterie in serie, realizzando così un gruppo, ed applicando a tale gruppo una tensione ideale data dalla somma delle tensioni delle batterie che lo costituiscono.

Generalmente, i singoli gruppi di batterie sono predisposti in vasche di raffreddamento contenenti un liquido refrigerante per impedire il surriscaldamento delle
15 batterie durante la carica che comporterebbe una perdita di efficienza nella carica stessa.

Attualmente, sono presenti sul mercato diverse apparecchiature che consentono di caricare una pluralità di batterie collegate in gruppi utilizzando specifici cicli di carica.

Alcune di queste apparecchiature adottano cicli che non comprendono fasi di scarica o depolarizzazione dei gruppi di batterie.

20 Tali soluzioni non garantiscono un processo di carica in grado di ottimizzare l'efficienza della carica finale delle batterie.

Nel processo di carica di più gruppi di batterie, l'impiego di cicli che prevedono fasi di scarica o depolarizzazione delle batterie comporta l'esigenza di gestire anche la corrente restituita dalle batterie.

25 Alcune apparecchiature di tipo noto dissipano interamente in calore mediante un

resistere la corrente elettrica proveniente dalle batterie durante la fase di scarica.

Lo svantaggio di questa soluzione consiste ovviamente nella perdita di energia elettrica in cui si incorre con la dissipazione della corrente in calore nella resistenza.

L'energia elettrica trasformata in calore non viene infatti recuperata in alcun
5 modo, con il risultato di un elevato dispendio energetico e di un elevato costo per la formazione delle batterie.

Oggigiorno sono note anche soluzioni di apparecchiature per la carica di batterie per trazione le quali anziché disperdere in calore l'energia elettrica fornita dai gruppi di batterie durante la fase di scarica, la reimmettono nella linea di alimentazione.

10 La reimmissione di corrente elettrica nella linea comporta la riconversione della corrente da continua ad alternata con perdite energetiche.

Le apparecchiature per la carica di batterie attualmente note prevedono generalmente l'impiego di una pluralità di distinti dispositivi elettrici ciascuno dei quali è inserito in un apposito cassetto ed è in grado di convertire la corrente alternata della
15 rete in corrente continua per alimentare un singolo gruppo di batterie collegate in serie.

Ogni gruppo o banco di batterie viene alimentato indipendentemente dagli altri cosicché ogni cassetto può essere predisposto per alimentare batterie con specifico amperaggio ed indipendente dagli altri gruppi.

Un esempio di apparecchiatura di questo tipo è descritta nel brevetto US
20 5,412,305. Tale apparecchiatura comprende una linea di alimentazione a corrente alternata, ed un pluralità di circuiti di carica, ciascuno predisposto per caricare un corrispondente gruppo di batterie. Ognuno dei circuiti di carica comprende un trasformatore avente un avvolgimento primario connesso alla linea di alimentazione ed un avvolgimento secondario collegato al gruppo di batterie. Tra un avvolgimento
25 secondario ed un gruppo di batterie viene interposto un raddrizzatore.

Secondo questa configurazione ciascuno degli avvolgimenti primari è indipendente dagli altri.

La soluzione descritta in questo brevetto non prevede l'impiego di cicli di carica con intervalli di scarica o depolarizzazione delle batterie. L'indipendenza degli
5 avvolgimenti primari in ogni caso impedirebbe l'efficiente recupero dell'energia di rilasciata dalle batterie durante gli intervalli di scarica dei cicli di carica.

Presentazione dell'invenzione

Scopo essenziale della presente invenzione è pertanto quello di ovviare agli inconvenienti manifestati dalle soluzioni di tipo noto sopra citate mettendo a
10 disposizione un'apparecchiatura per la carica di batterie economicamente vantaggiosa, in particolare in grado di recuperare efficientemente l'energia rilasciata dalle batterie durante gli intervalli di scarica dei cicli di carica.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un'apparecchiatura per la carica di batterie che consenta di diminuire il tempo di
15 formazione delle batterie stesse.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un'apparecchiatura per la carica di batterie che possa essere agevolmente predisposta per la formazione di batterie di tipologie differenti.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione
20 un'apparecchiatura per la carica di batterie che sia di facile manutenzione e riparazione.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un'apparecchiatura per la carica di batterie che consenta di migliorare le prestazioni e l'efficienza delle batterie formate.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un
25 apparecchiatura per la carica di batterie il quale sia di facile taratura e collaudo ed

operativamente del tutto affidabile.

Breve descrizione dei disegni

Le caratteristiche tecniche del presente trovato, secondo i suddetti scopi, sono riscontrabili dal contenuto delle rivendicazioni sotto riportate ed i vantaggi dello stesso
5 risulteranno maggiormente evidenti nella descrizione dettagliata che segue, fatta con riferimento ai disegni allegati, che ne rappresentano una forma di realizzazione puramente esemplificativa e non limitativa in cui:

- **la figura 1** mostra uno schema elettrico semplificato dell'apparecchiatura per la carica di batterie oggetto della presente invenzione;

10 - **la figura 2** mostra un esempio di forma d'onda della corrente generata dalla apparecchiatura secondo la presente invenzione.

Descrizione dettagliata di alcuni esempi di realizzazione preferiti

In accordo con lo schema elettrico esemplificativo illustrato nelle allegate figure l'apparecchiatura per la carica di batterie 1 oggetto della presente invenzione è
15 elettricamente collegabile ad una sorgente di energia elettrica a corrente alternata S ad esempio costituita dalla rete trifase di distribuzione industriale a 50-60 Hz particolarmente a 400 VAC.

L'apparecchiatura per la carica di batterie secondo la presente invenzione comprende mezzi convertitori per convertire la corrente alternata, fornita dalla sorgente
20 di alimentazione, in corrente continua.

Più in dettaglio, tali mezzi prevedono l'impiego di un raddrizzatore dodecafase 2 il quale comprende un trasformatore TR1 con un avvolgimento primario 3 collegato alla rete e configurato a triangolo e due avvolgimenti secondari. Tali avvolgimenti secondari sono configurati l'uno a stella 5, l'altro a triangolo 4, con collegamenti atti a trasformare
25 la corrente alternata trifase fornita dall'alimentazione in corrente esafase.

Il raddrizzatore dodecafase 2 comprende un circuito di raddrizzamento della tensione collegata con l'uscita degli avvolgimenti secondari del trasformatore TR1. Tale circuito è formato da due ponti a diodi 6 per raddrizzare la corrente, ciascuno collegato ad una reattanza interfase 7 e ad un condensatore o banco di condensatori 8 per livellare la corrente. In particolare, tale reattanza interfase può essere ottenuta con l'impiego di un induttore. La funzione del circuito di raddrizzamento è raddrizzare la corrente esafase e trasformarla in dodecafase.

Secondo un particolare esempio realizzativo della presente apparecchiatura tale banco di condensatori 8 è collegato elettricamente ad uno stadio di alimentazione 9 comprendente una pluralità di canali 10 elettricamente connessi in parallelo. Ciascuno dei canali è elettricamente connesso al banco di condensatori 8 e, mediante coppie di morsetti 11, 12, ad un gruppo di batterie da caricare collegate in serie non rappresentate nelle figure.

Nell'esempio realizzativo in oggetto, i mezzi convertitori e lo stadio di alimentazione sono situati in un armadio comprendente otto cassette, i quali possono essere estratti per facilitare le operazioni di riparazione e manutenzione; in ciascuno degli otto cassette è predisposto un canale di uscita dello stadio di alimentazione per un totale di otto canali. Ogni canale comprende un morsetto di carica 11 ed un morsetto di terra 12 e può erogare 30 o 60 A di corrente con una tensione variabile tra 0 e 360 V.

Il numero dei canali e dei cassette nonché le tensioni e le correnti erogate possono essere differenti a seconda del ciclo di carica utilizzato senza per questo uscire dall'ambito di tutela della presente invenzione.

Il banco di condensatori garantisce un serbatoio per immagazzinare l'energia elettrica e per consentire lo scambio di energia tra diversi canali.

Lo stadio di alimentazione, a valle del condensatore, cui quest'ultimo è collegato

prevede per ciascuno dei canali uno stadio chopper bidirezionale 13 comprendente almeno un transistor IGBT 14 ed un filtro LC passabasso 15.

Tale transistor lavora ad una frequenza elevata, in particolare pari a circa 16 KHz e quindi consente un controllo elevato della corrente e della tensione di uscita. Pertanto
5 vantaggiosamente la corrente in uscita al transistor IGBT presenta un ripple quasi trascurabile.

La soluzione adottata consente una maggiore flessibilità di utilizzo ed una migliore qualità della forma d'onda di corrente in carica rispetto ai sistemi tradizionali di controllo di corrente e tensione, che impiegano convertitori a diodi controllati (SCR)
10 i quali sono operativi ad una frequenza di circa 300 Hz.

Ciascuno stadio chopper è operativo in due configurazioni, una configurazione di carica delle batterie (step-down) ed una configurazione di scarica (step-up).

Ciascuno di detti canali secondo la presente invenzione è elettricamente collegabile ad uno o più gruppi, ciascuno dei quali comprendente una o più batterie
15 connesse in serie.

L'apparecchiatura è predisposta per la carica di accumulatori preferibilmente al piombo, tuttavia potrà essere vantaggiosamente impiegata per caricare batterie o celle elettrolitiche di tipologie o amperaggio differenti senza per questo esulare dall'ambito di tutela della presente privativa.

20 I gruppi di batterie sono disposti in vasche contenenti liquido refrigerante per mantenere le batterie alla temperatura di 60-62 °C ed impedirne il surriscaldamento.

Operativamente, l'apparecchiatura prevede di effettuare la carica di accumulatori fornendo loro una corrente secondo un ciclo di carica. Tale ciclo di carica può comprendere più fasi ciascuna delle quali caratterizzata dal ripetersi di intervalli di
25 corrente sequenziali di ampiezza, durata e frequenza specifiche.

Possono essere previsti intervalli durante il ciclo di carica durante i quali la corrente è negativa e la batteria viene scaricata.

Secondo un particolare esempio realizzativo illustrato nelle allegate figure i gruppi di batterie vengono sottoposti ad un ciclo di carica comprendente una prima fase 16 durante la quale è fornita ai gruppi una corrente costante dell'intensità di 5-15 A per 10 minuti, una fase intermedia 17 durante la quale vengono applicate ai gruppi sequenze costituite da un intervallo di corrente di ampiezza positiva compresa tra 28 e 20 A 19 ed uno di ampiezza negativa pari a -1 A 20, ripetuti circa 250 volte (in figura per comodità di rappresentazione sono ripetuti soltanto 25 volte) ed una fase finale 21 10 durante la quale viene applicata una corrente costante di ampiezza pari a 12 A per 30 minuti.

Secondo un'idea alla base della presente invenzione l'apparecchiatura per la carica di batterie prevede l'impiego di un'unità logica 22 per la gestione centralizzata della potenza da erogare ai singoli gruppi per effettuare i cicli di carica in funzione delle 15 condizioni operative dei singoli gruppi. Per condizione operativa si deve intendere sia lo stato di carica sia le condizioni chimico/fisiche delle batterie.

Tale unità logica 22 particolarmente comprende una scheda multiprocessore con a bordo ad esempio due processori per segnali digitali (DSP) in grado di effettuare l'elaborazione di segnali digitali in alta frequenza secondo le tecniche attuali.

20 L'unità logica 22 prevede dei collegamenti elettrici di ingresso per la ricezione di segnali da sensori quali ad esempio sonde termiche per la misurazione della temperatura delle batterie da caricare e sensori di corrente 23. Tale unità logica 22 prevede ulteriormente dei collegamenti elettrici di ingresso e uscita per la gestione ed il controllo dei mezzi convertitori e dello stadio di uscita.

25 Ognuno dei due DSP in particolare gestisce sei canali dello stadio di uscita, ed

uno soltanto dei due DSP controlla un display ed un pannello di controllo e pertanto viene definito “master”.

Tramite il pannello di controllo è possibile caricare i programmi software per effettuare cicli di carica diversi per formare differenti tipi di batterie modificando il
5 tempo e la forma d’onda della corrente di carica delle batterie.

La scheda DSP ha varie uscite per comunicazione con un computer di controllo, oppure con una rete o con un pc portatile per esaminare lo storico dei parametri dell’apparecchiatura e verificare l’eventuale presenza di problemi o guasti.

La scheda controlla tutte le linee ma anche la potenza totale erogata dalle linee.

10 Operativamente l’apparecchiatura assorbe potenza elettrica dalla linea di alimentazione trifase; il raddrizzatore dodecafase riceve in ingresso la corrente alternata dalla linea di alimentazione trifase e la trasforma prima in esafase mediante i due avvolgimenti secondari in configurazione a stella e triangolo, con uno sfasamento di 60 gradi tra le fasi e quindi effettua un raddrizzamento mediante i ponti a diodi 6 e le
15 reattanze interfasiche presenti in uscita al trasformatore TR1.

La corrente continua così generata va a caricare il banco di condensatori 8, il quale assolve la duplice funzione di ulteriore livellamento della corrente e immagazzinamento di energia.

I canali dello stadio di uscita assorbono l’energia elettrica dal banco di
20 condensatori comune ed iniziano, ciascuno per un diverso gruppo di batterie, un ciclo di carica impostato attraverso l’unità logica 22. Il chopper con IGBT contenuto nello stadio di alimentazione consente il controllo e la regolazione della corrente di uscita, operando alla frequenza di 16 KHz, il ripple rimasto viene rimosso con il filtro LC.

Il chopper allocato su ciascuno dei canali è bidirezionale in quanto, in
25 corrispondenza degli intervalli di scarica o depolarizzazione presenti all’interno del

ciclo di carica la corrente viene erogata dai gruppi di batterie. Tale corrente di scarica è immagazzinata nel banco di condensatori 8 ed è messa disposizione per l'alimentazione di uno qualsiasi degli altri canali consentendo di diminuire o azzerare la potenza elettrica assorbita dalla linea di alimentazione.

5 L'intera quantità di energia elettrica gestita dall'apparecchiatura secondo la presente invenzione viene regolata dall'unità logica 22, la quale consente di controllare sia la quantità di energia assorbita dalla rete per distribuirla ai canali collegati ai gruppi di batterie sia la quantità di energia in ingresso o in uscita rispetto ai singoli gruppi durante i cicli di carica.

10 Tale unità logica effettua contemporaneamente una gestione dei canali sia singolarmente, eseguendo per ciascuno un determinato ciclo di carica, sia globalmente, modificando il ciclo di carica di ciascun canale in funzione delle condizioni operative degli altri.

I singoli canali non sono quindi gestiti indipendentemente gli uni dagli altri e il
15 ciclo di carica che ciascun canale esegue viene gestito dall'unità logica 22 tenendo presente le condizioni operative delle batterie collegate agli altri canali per ottimizzare la corrente richiesta alla rete.

Ad esempio i cicli di ciascun canale possono essere modificati sulla base di un controllo sullo stato di carica dei gruppi di batterie collegate agli altri canali, ad esempio
20 verificando quali gruppi si trovino in intervalli di scarica e quali in intervalli di carica, o quali gruppi hanno terminato il ciclo. Oppure i cicli possono essere corretti anche sulla base di rilevamenti sulla temperatura delle batterie per impedire un surriscaldamento delle stesse. I cicli di carica potranno tuttavia essere modificati anche sulla base del rilevamento di altri parametri relativi ai canali o ai gruppi di batterie, senza per questo
25 uscire dall'ambito di tutela della presente privativa.

La gestione dei cicli di carica operata dall'unità logica 22 consente di impedire il verificarsi dell'eventualità in cui vi sia un eccesso di energia di scarica rispetto all'energia per la carica delle batterie. Questa ipotesi comporterebbe un eccesso di carica del condensatore 8 con il rischio di danneggiamento dello stesso.

5 L'unità logica 22 gestisce e modifica automaticamente il ciclo di carica dei gruppi ad esempio anticipando un intervallo di carica o ritardando un intervallo di scarica di un gruppo di batterie per impedire il fluire di un eccesso di carica verso il condensatore 8, garantendo in questo modo la massima efficienza.

10 L'apparecchiatura secondo la presente invenzione riesce a migliorare l'efficienza utilizzando la corrente di scarica proveniente dalle batterie durante gli intervalli di scarica, per effettuare la carica di gruppi di batterie che si trovano in quel momento in un intervallo di carica.

15 La gestione operata dal software e dall'unità logica 22 consente di ottenere che spostando i programmi di carica di ciascun singolo canale la corrente di scarica proveniente da gruppi di batterie i quali si trovano momentaneamente in un intervallo di scarica venga utilizzata da altri gruppi di batterie i quali si trovano nel frattempo in una fase di carica e venga quindi minimizzata l'energia richiesta alla rete.

20 L'apparecchiatura in sostanza consente di minimizzare la differenza tra la corrente di scarica delle batterie e quella di carica consentendo ai canali di scambiare energia tra di loro e consentendo di richiedere alla rete un minor quantitativo di energia rispetto alle apparecchiature note o di non richiederne affatto.

25 Nel caso in cui la differenza tra l'energia di scarica provvista da gruppi di batterie che si trovano in un intervallo scarica e l'energia di carica richiesta da gruppi di batterie che si trovano in un intervallo di carica sia superiore all'energia immagazzinabile dal condensatore, è possibile reimmettere l'energia in surplus nella rete di alimentazione.

Tale eventualità tuttavia non è mai presente nel caso in cui le batterie da caricare presentino un amperaggio modesto in quanto l'unità logica 22 provvede a modificare lievemente i cicli di carica dei singoli canali per utilizzare completamente l'energia di scarica effettuando la carica di altri gruppi di batterie.

5 Nel caso di accumulatori industriali, i quali presentano amperaggi elevati e necessitano di intervalli di scarica di durata non trascurabile i quali comporterebbero una variazione dei tempi di formazione delle batterie, è possibile però che la differenza tra l'energia di scarica delle batterie e quella di carica superi la quantità di energia immagazzinabile nel condensatore. In questo caso è prevista la possibilità di
10 reimmettere in rete l'energia in eccesso operando una riconversione da corrente continua in corrente alternata.

Nell'esempio realizzativo illustrato nelle allegate figure l'apparecchiatura di carica dispone ulteriormente di un raddrizzatore di scarica realizzato con tiristori (SCR) 24 collegati al banco di condensatori ed al trasformatore TR1 per reimmettere in rete la
15 corrente di scarica in surplus dai gruppi di batterie.

L'unità logica 22 di elaborazione oltre alla gestione del ciclo di carica dei singoli canali, permette di gestire la massima potenza erogabile ai gruppi di batterie consentendo di cambiare la configurazione della potenza richiesta.

Ad esempio è possibile scegliere di impiegare 12 canali per erogare 30 A, con 320
20 V di tensione oppure utilizzare 6 canali per erogare 60 A a 320 V o ancora 10 canali per l'erogazione di 60 A a 200 V tuttavia diverse combinazioni dei canali potranno essere impiegate senza per questo uscire dall'ambito di tutela definito dalla presente privativa.

In sostanza è possibile combinare i canali di alimentazione per caricare gruppi di batterie di tipologie differenti. L'unità logica 22 in modo automatico verifica che la
25 potenza richiesta dai canali non superi la potenza erogabile dalla linea di alimentazione.

La combinazione di canali differenti viene consentita anche dalla presenza dei transistor IGBT all'interno dei circuiti chopper, infatti l'elevata frequenza operativa (16 KHz) garantisce un controllo della corrente più efficace rispetto ai tradizionali circuiti chopper ottenuti con SCR, la cui frequenza di funzionamento è pari circa a 300 Hz.

5 L'unità logica 22 è in grado di acquisire e comunicare in tempo reale tutti i dati relativi allo stato della macchina.

Sono allo scopo predisposte all'interno dell'unità logica 22 porte logiche per la connessione ad un elaboratore o ad una rete di elaboratori.

10 Gli elaboratori dispongono di software per la gestione dell'apparecchiatura 1 e consentono la verifica di informazioni relative allo stato della stessa controllando parametri quali tensioni, correnti, temperature, carico applicato, misure di protezione ed altri parametri ancora.

15 Ulteriormente tale unità logica 22 è provvista di una memoria la quale funziona come memoria storica dell'apparecchiatura 1, sulla quale vengono registrati tutti i dati relativi al funzionamento dell'apparecchiatura 1 consentendo di ottenere un diagnosi completa di guasti o anomalie. Tale memoria storica inoltre, in caso di spegnimento dell'apparecchiatura, consente di ripristinare lo stato dell'apparecchiatura al momento di arresto, riprendendo quindi i cicli di carica da tale istante.

20 L'apparecchiatura per la carica di batterie secondo la presente invenzione prevede inoltre l'impiego di circuiti ausiliari per la sicurezza dell'operatore e dei componenti elettronici.

In particolare, a monte del trasformatore TR1 è previsto un sezionatore manuale 25 in grado di interrompere l'alimentazione principale e mettere in sicurezza l'intera apparecchiatura a valle di tale sezionatore.

25 L'apertura di tale sezionatore 25 comanda inoltre la chiusura di un teleruttore che

scarica e cortocircuita, mediante delle resistenze il banco di condensatori intermedio. Inoltre la manovra di apertura comanda anche l'apertura dei teleruttori in uscita 26 su ogni linea evitando quindi il ritorno della tensione proveniente dalle batterie all'interno dell'apparecchiatura.

5 Per evitare impulsi di corrente all'accensione dell'apparecchiatura (correnti di inrush) è previsto un circuito di precarica del condensatore il quale è costituito da una pluralità di resistenze e di teleruttori.

Tali teleruttori garantiscono, in modo automatico, il sezionamento del trasformatore in caso di guasto, evitando in questo modo ripercussioni
10 sull'alimentazione principale.

I teleruttori d'ingresso, in condizioni non operative, rimangono aperti sezionando e proteggendo tutti i componenti che stanno a valle.

In tali condizioni rimangono alimentate le sole schede elettroniche riducendo così il consumo dell'apparecchiatura.

15 Il trovato secondo la presente invenzione raggiunge gli scopi prefissi.

Ovviamente esso potrà assumere, nella sua realizzazione pratica, anche forme e configurazioni diverse da quella sopra illustrata senza che, per questo, si esca dal presente ambito di protezione. Inoltre tutti i particolari potranno essere sostituiti da elementi tecnicamente equivalenti e le forme, le dimensioni ed i materiali impiegati
20 potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per la carica di batterie, collegabile elettricamente ad una sorgente di energia elettrica a corrente alternata e comprendente:

5 - mezzi convertitori per convertire la corrente alternata, fornita della sorgente, in corrente continua;

 - almeno uno stadio di alimentazione comprendente una pluralità di canali elettricamente connessi in parallelo tra loro e connessi a rispettivi gruppi di batterie collegate in serie per sottoporre ciascun gruppo di batterie ad un corrispondente ciclo di

10 carica;

caratterizzata dal fatto di comprendere:

una unità logica la quale gestisce in modo centralizzato la potenza da erogare ai singoli gruppi di batterie, ai quali è elettricamente collegata, per effettuare i cicli di carica in funzione delle condizioni operative dei singoli gruppi.

15 2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi convertitori comprendono almeno un raddrizzatore dodecafase il quale comprende:

- un trasformatore con un avvolgimento primario e due avvolgimenti secondari, detti avvolgimenti secondari essendo configurati l'uno a stella, l'altro a triangolo;

20 - almeno una coppia di ponti a diodi i cui ingressi sono connessi elettricamente alle uscite di detto trasformatore;

- una o più reattanze interfasiche connesse elettricamente alle uscite di detti ponti a diodi.

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto ciclo di carica di ogni gruppo di batterie comprende intervalli di scarica gestiti da detta unità

25 logica e caratterizzata dal fatto di comprendere almeno un condensatore comune

collegato a detti canali per l'immagazzinamento di energia elettrica, in particolare durante detti intervalli di scarica.

6. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta unità logica comprende almeno un processore per elaborare segnali digitali (DSP).

5 7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto stadio di alimentazione comprende per ciascuno di detti canali uno stadio chopper bidirezionale comprendente almeno un transistor IGBT.

8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto stadio di alimentazione comprende in uscita di ciascuno di detti canali almeno un teleruttore
10 per la protezione dello stadio di alimentazione da correnti di ritorno indesiderate provenienti dalle batterie.

10. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta apparecchiatura comprende almeno un sezionatore posto tra detta sorgente di energia elettrica e detti mezzi convertitori per il sezionamento dell'apparecchiatura da detta
15 sorgente di energia durante le operazioni di manutenzione e riparazione.

11. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta unità logica:

- controlla lo stato di carica di tutti i gruppi di batterie;
- gestisce l'evoluzione dei cicli di carica negli intervalli e nei valori di carica e scarica
20 scambiando energia tra detti gruppi e detto condensatore.

FIG. 1

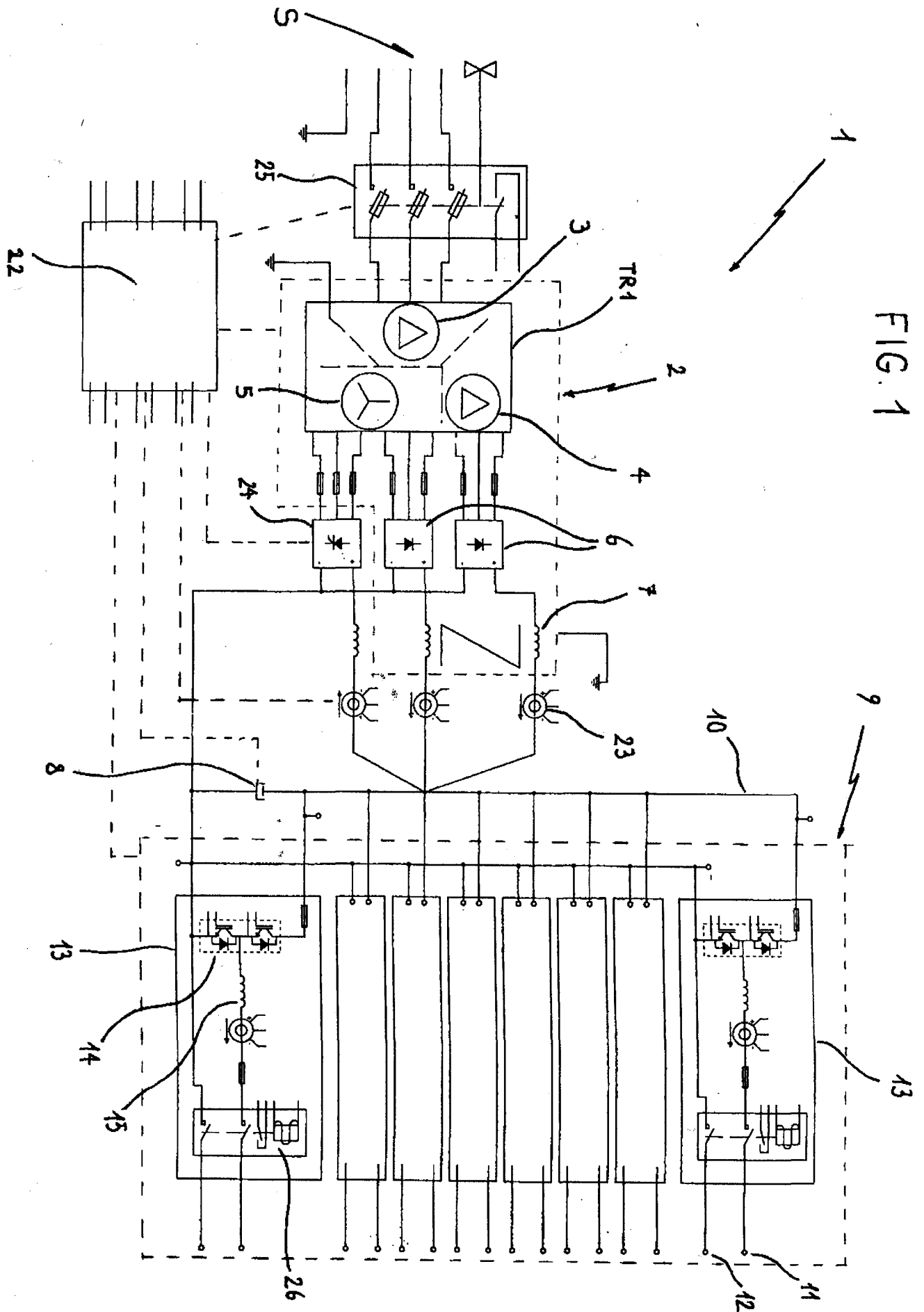


FIG. 2

