



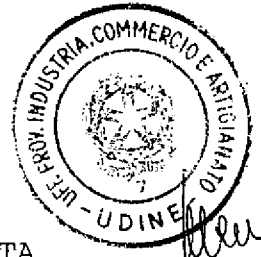
MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	101998900694380
Data Deposito	24/07/1998
Data Pubblicazione	24/01/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	05	B		

Titolo

DISPOSITIVO DI ALIMENTAZIONE A CORRENTE CONTROLLATA PER FORNO ELETTRICO AD ARCO
--



1 Classe Internazionale: H05B 7/144
2 Descrizione del trovato avente per titolo:
3 "DISPOSITIVO DI ALIMENTAZIONE A CORRENTE CONTROLLATA
4 PER FORNO ELETTRICO AD ARCO"

5 a nome CENTRO AUTOMATION Spa a BUTTRIO (UD)

6 dep. il 24 LUG. 1998 al n.

UD 98 A 000133

* * * * *

8 CAMPO DI APPLICAZIONE

9 Forma oggetto del presente trovato un dispositivo
10 di alimentazione a corrente controllata per forno
11 elettrico ad arco come espresso nella rivendicazione
12 principale.

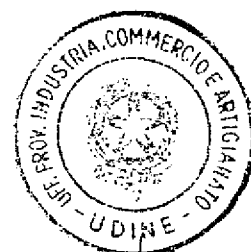
13 Il trovato si applica nel settore dei forni
14 elettrici di fusione per la produzione di acciaio o
15 sue leghe, allo scopo di garantire la minimizzazione
16 dei disturbi sulla rete (flicker) derivanti da
17 picchi di assorbimento del carico e degli sfasamenti
18 sulla linea dovuti alle caratteristiche fortemente
19 induttive dei carichi da alimentare.

20 STATO DELLA TECNICA

21 Negli ultimi anni la potenza erogata ad un forno
22 elettrico ad arco utilizzato per la fusione dei
23 metalli è notevolmente aumentata, passando da
24 potenze unitarie di 16 MW e di 20 MVA, a potenze di
25 oltre 85 MW e di oltre 120 MVA.

Il mandatario
BRUNA POCECCO
STUDIO SLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

24 LUG. 1998



Mere

1 Queste alte potenze comportano per la rete grossi
2 problemi di disturbi nella tensione (flicker) oltre
3 a notevoli sfasamenti dovuti ai carichi induttivi.

4 Sono note varie tecniche utilizzate per ridurre le
5 fluttuazioni di tensione e/o per rifasare questi
6 carichi induttivi.

7 Una prima tecnica prevede di collocare, su ciascun
8 ramo della linea di alimentazione del forno, un
9 induttore fisso il quale ha la funzione di limitare
10 la corrente massima assorbita dal forno.

11 Questa soluzione ha il pregio della semplicità e
12 del basso costo, ma presenta grossi limiti per il
13 fatto di non essere regolabile e di non potersi
14 quindi adattare alle condizioni variabili che si
15 verificano durante il ciclo di fusione.

16 In cooperazione con detti induttori fissi, sulla
17 sbarra di media tensione sono presenti filtri
18 rifasatori, generalmente costituiti da un
19 condensatore e da un'induttanza in serie, che hanno
20 la funzione di rifasamento e filtraggio delle
21 armoniche immesse sulla linea dal forno e dal
22 sistema di controllo dell'alimentazione.

23 Un'altra soluzione prevede di disporre sulla linea
24 di alimentazione, in parallelo a detti filtri di
25 rifasamento, un sistema di induttori inseribili

24 LUG 1988



1 tramite tiristori.

2 Quando la potenza di tipo induttivo richiamata dal
3 forno varia, i tiristori determinano l'inserimento
4 od il disinserimento sulla linea di detto sistema ad
5 induttori, in modo da compensare detta variazione.

6 Tale sistema di regolazione esegue un
7 bilanciamento della componente induttiva, mantenendo
8 ad un basso valore la potenza reattiva totale
9 impegnata dal forno, dai reattori e dalle batterie
10 di filtri di rifasamento.

11 Questa soluzione presenta una certa flessibilità e
12 versatilità ma ha l'inconveniente di presentare un
13 costo elevato, di essere complessa dal punto di
14 vista della gestione e di immettere armoniche in
15 linea.

16 Inoltre, la potenza attiva degli archi del forno
17 viene regolata solo variando l'altezza degli
18 elettrodi mediante opportuni gruppi idraulici,
19 cercando di mantenere costanti le resistenze degli
20 archi stessi. Ciò comporta lunghi tempi di risposta
21 e limitata precisione per il fatto di agire su
22 grandezze meccaniche.

23 Un'altra tecnica di soluzione prevede di agire
24 direttamente sulla corrente d'arco del forno per
25 determinare il punto di lavoro e ridurre le

24 LUG. 1998



1 perturbazioni.

2 Secondo tale tecnica, sulla linea di alimentazione
3 del forno viene disposto in serie un reattore
4 saturabile il quale, eccitato da una opportuna
5 corrente continua, ha la caratteristica di
6 presentare un basso valore di reattanza per piccoli
7 valori di corrente richiamata dal forno ed un
8 elevato valore di reattanza per elevati valori di
9 corrente.

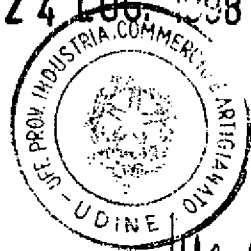
10 Pertanto, una volta impostato il punto di lavoro
11 mediante la scelta della corrente di polarizzazione,
12 il reattore saturabile limita automaticamente le
13 sovracorrenti, con conseguente riduzione del flicker
14 sulla rete.

15 Questa soluzione ha il pregio di non necessitare
16 di un complicato sistema di controllo ed è
17 potenzialmente valida in quanto agisce direttamente
18 sulle grandezze elettriche di alimentazione del
19 forno, limitando le cadute di tensione conseguenti
20 al funzionamento instabile degli archi del forno.

21 Tuttavia, la presenza di induttori saturabili o
22 parzializzabili sulla linea di alimentazione
23 introduce ulteriore non linearità nel sistema oltre
24 a quella determinate dal forno stesso, e quindi
25 determina la generazione e l'immissione in linea di

Il mandatario
BRUNO POCEGGIO
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

24 LUG. 1998



1 un alto numero di armoniche, con i conseguenti
2 effetti negativi.

3 Inoltre, questi sistemi sono costosi ed onerosi
4 dal punto di vista impiantistico e della gestione.

5 Per risolvere questi inconvenienti con una
6 soluzione semplice ma nel contempo molto efficiente,
7 la proponente ha ideato, sperimentato e realizzato
8 il presente trovato.

9 ESPOSIZIONE DEL TROVATO

10 Il presente trovato è espresso e caratterizzato
11 nella rivendicazione principale.

12 Le rivendicazioni secondarie espongono varianti
13 all'idea di soluzione principale.

14 Lo scopo del trovato è quello di realizzare un
15 dispositivo di alimentazione a corrente controllata
16 per forno elettrico a arco che presenti le seguenti
17 caratteristiche:

18 - massima efficienza nella riduzione del flicker
19 sulla rete dovuto ad istantanee cadute di tensione
20 causate dai picchi di assorbimento del forno;

21 - tempo di risposta sostanzialmente nullo;

22 - costi ridotti rispetto alle soluzioni attive sopra
23 citate (induttori controllati con tiristori e
24 reattore saturabile) e di poco superiori alla
25 soluzione con unico reattore fisso collocato in

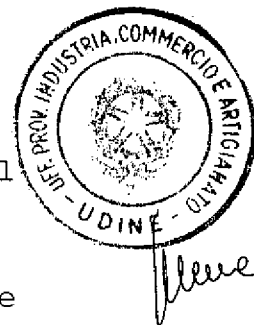
Il mandatario

BRUNA POCECCO

STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

24 LUG. 1998



- 1 serie sulla linea di alimentazione;
- 2 - esercita un'azione di rifasamento automatico del
- 3 carico rispetto alla linea di alimentazione;
- 4 - non genera armoniche proprie nel sistema grazie
- 5 all'assenza di componenti non lineari; grazie a ciò
- 6 non è necessario prevedere filtri aggiuntivi oltre a
- 7 quelli richiesti dal forno;
- 8 - installabilità pressoché universale su un
- 9 qualsiasi impianto preesistente;
- 10 - dimensioni ridotte a parità di effetto e facilità
- 11 di installazione e gestione rispetto a soluzioni
- 12 quali, ad esempio, quella con reattore saturabile;
- 13 - richiede un minor numero di manovre del tap-
- 14 changer rispetto alle soluzioni con reattore fisso o
- 15 parzializzato.

16 Il trovato prevede di collocare sulla linea di

17 alimentazione del forno un mutuo induttore, o

18 trasformatore, il cui secondario è connesso ad

19 almeno un filtro di rifasamento comprendente almeno

20 un condensatore.

21 Nella soluzione preferenziale del trovato vengono

22 previsti due o tre filtri di rifasamento disposti

23 tra loro in parallelo.

24 In una soluzione preferenziale, non limitativa, il

25 filtro di rifasamento comprende un condensatore ed

24 LUG. 1998



1 una induttanza in serie.

2 Secondo una variante, il mutuo induttore è del
3 tipo con traferro.

4 Tale mutuo induttore svolge due funzioni.

5 Il primario, per effetto del traferro e della
6 conseguente induttanza di dispersione, svolge la
7 nota funzione di reattanza fissa posta in serie al
8 forno.

9 Il trasformatore, al variare della corrente
10 richiamata dal forno, agisce sui filtri di
11 rifasamento dando luogo ad una variazione di ugual
12 segno della potenza reattiva capacitiva.

13 In altre parole, se aumenta la corrente richiamata
14 dal forno, per effetto del trasformatore aumenta in
15 modo correlato anche la tensione sui condensatori, e
16 di conseguenza aumenta la componente capacitiva
17 della potenza reattiva che si trasmette sulla linea.

18 In questo modo si ha una compensazione automatica
19 della potenza reattiva di tipo induttivo richiamata
20 dal forno.

21 Il livello percentuale di compensazione può essere
22 regolato agendo sul dimensionamento del
23 trasformatore e/o dei filtri di rifasamento.

24 Il trovato garantisce in questo modo una
25 regolazione automatica e senza ritardi, con un

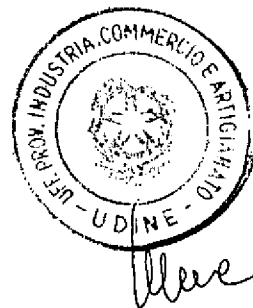
Il mandatario

BRUNA POCECCO

STUDIO G. L. S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

24 LUG. 1998



1 circuito che è lineare e che quindi non introduce
2 armoniche proprie, e che inoltre esercita una
3 funzione automatica di rifasamento della potenza
4 reattiva.

5 ILLUSTRAZIONE DEL DISEGNO

6 La figura allegata, fornita a titolo
7 esemplificativo e non limitativo, illustra una
8 soluzione preferenziale del dispositivo di
9 alimentazione a corrente controllata per forno
10 elettrico secondo il trovato.

11 DESCRIZIONE DELLA REALIZZAZIONE PREFERENZIALE

12° Uno schema della linea di alimentazione, indicata
13 generalmente con 10, di un forno elettrico trifase
14 11 è illustrato in forma semplificata in fig. 1.

15 E' inteso che la figura rappresenta uno dei rami
16 del forno trifase 11, tale rappresentazione essendo
17 valida per ciascuna dei tre rami del forno 11
18 stesso.

19 Il numero di riferimento 12 indica la sbarra di
20 alta tensione che è connessa alla sbarra di media
21 tensione 13 attraverso un trasformatore di rete 14.

22 Con il numero 15 è indicata l'impedenza di rete
23 equivalente.

24 La sbarra di media tensione 13 è connessa al forno
25 11 attraverso il dispositivo 16 secondo il trovato,

24 LUG. 1998



1 il quale è posto a monte del trasformatore del forno
2 17. Con il numero 18 è indicata l'impedenza
3 equivalente, di tipo induttivo, del forno 11.

4 Il dispositivo 16 è costituito da un mutuo
5 induttore 19 il cui primario 19a è posto
6 direttamente in serie sulla linea di alimentazione
7 del forno 11 ed il cui secondario 19b è collegato ad
8 una serie di filtri di rifasamento 20,
9 rispettivamente 20a, 20b e 20c, tra loro in
10 parallelo e ciascuno comprendente almeno un
11 condensatore 22.

12 Nella soluzione illustrata sono presenti tre
13 filtri di rifasamento 20, ma rientra nell'ambito del
14 trovato prevede uno, due, quattro o più di detti
15 filtri di rifasamento 20.

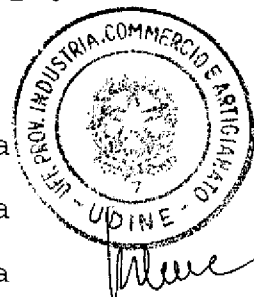
16 Inoltre, nella soluzione illustrata i filtri di
17 rifasamento 20 sono costituiti dal condensatore 22 e
18 da una relativa induttanza serie 23, ma rientra
19 nell'ambito del trovato prevede altri componenti
20 associati al condensatore 22.

21 Nella soluzione preferenziale del trovato, il
22 nucleo 21 del mutuo induttore 19 è del tipo con
23 traferro.

24 Con il trovato, ogni fluttuazione della corrente
25 sulla linea di alimentazione del forno 11 produce

Il mandatario
IRINA POCECCO
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

24 LUG. 1998



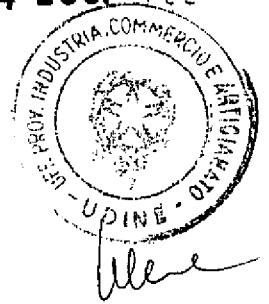
1 una variazione concomitante e di ugual segno della
2 componente capacitiva della potenza reattiva, dovuta
3 alla automatica variazione della tensione applicata
4 ai filtri rifasatori 20a, 20b e 20c, ed in
5 particolare ai rispettivi condensatori 22.

6 Si ha quindi un incremento automatico del
7 rifasamento del carico, senza l'introduzione di
8 armoniche, in cui ogni aumento della componente
9 induttiva della potenza reattiva richiamata dal
10 forno 11 viene automaticamente compensato da un
11 correlato aumento della componente capacitiva dovuto
12 ai filtri rifasatori 20a, 20b e 20c.

13 Il traferro del nucleo 21 fa sì che il primario
14 19a del mutuo induttore 19 svolga anche la funzione
15 di reattore serie posto sulla linea di alimentazione
16 10 del forno 11 a causa della induttanza di
17 dispersione.

18 In una variante non illustrata, il mutuo induttore
19 19 è del tipo con prese, applicate al primario 19a
20 e/o al secondario 19b e selezionabili in
21 alternativa. In questo modo è possibile ottenere,
22 mediante regolazione dei parametri di lavoro, una
23 maggiore flessibilità ed una maggiore capacità del
24 dispositivo 16 di adattarsi alle situazioni anomale
25 che si verificano nei forni elettrici in un ciclo di

24 LUG. 1977



1 fusione.

2 Va anche notato che l'azione del mutuo induttore
3 19 è specifica ed autonoma per ognuno dei tre archi,
4 ciò garantendo un bilanciamento nell'alimentazione
5 ai tre rami del circuito trifase anche in caso di
6 comportamento asimmetrico del forno e quindi una
7 regolarità ed uniformità di funzionamento nei
8 confronti della linea di alimentazione.

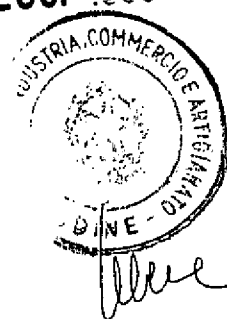
Il mandatario

BRUNA POCECCO

STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

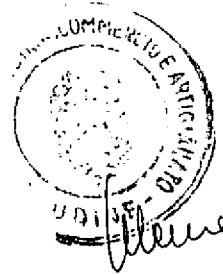
24 LUG. 1991



RIVENDICAZIONI

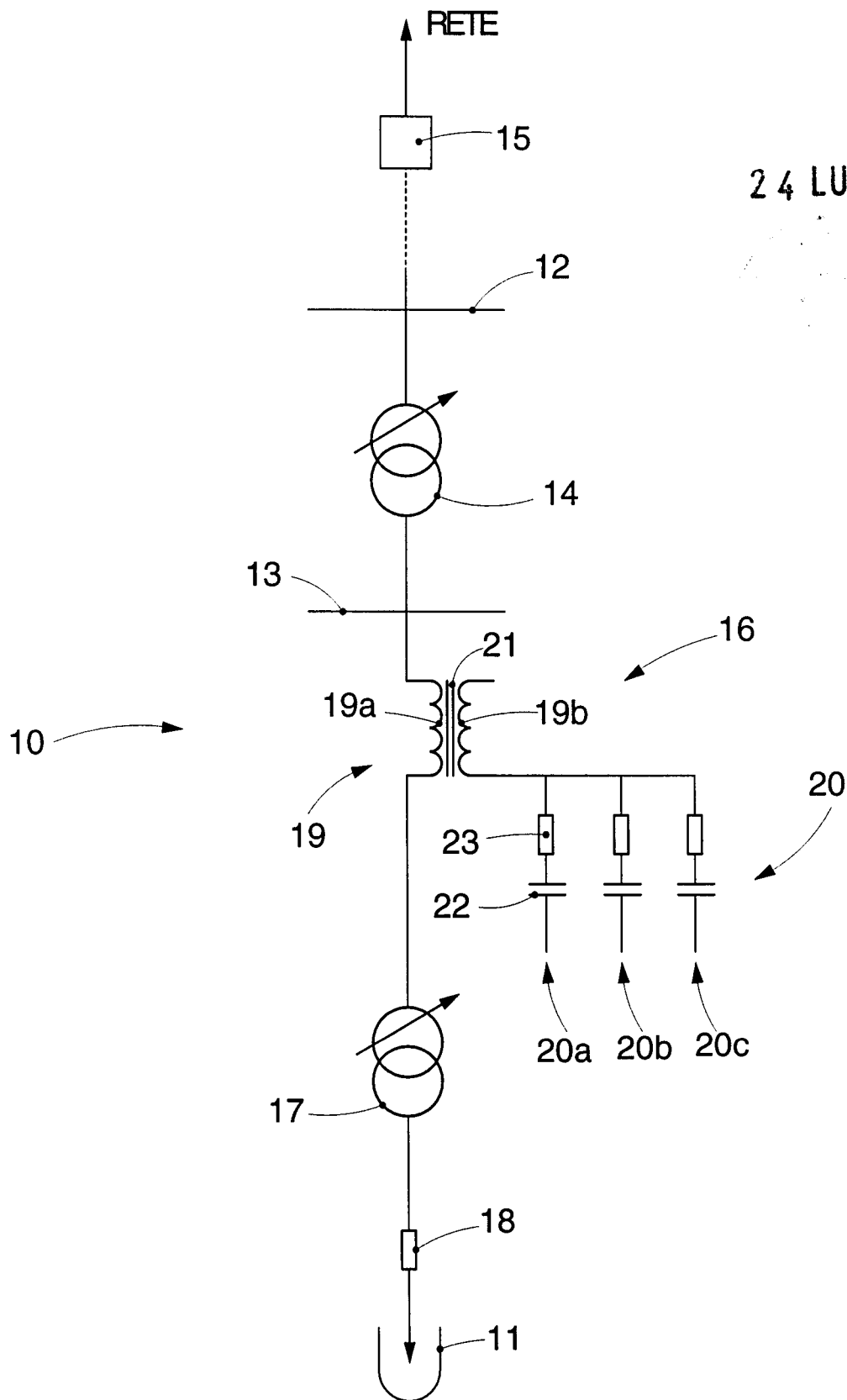
- 1
2 1 - Dispositivo di alimentazione a corrente
3 controllata per forno elettrico ad arco impiegato
4 per la fusione dei metalli, in cui la linea di
5 alimentazione comprende almeno una sbarra di media
6 tensione (13), un dispositivo di controllo
7 alimentazione ed un trasformatore (17) al servizio
8 del forno, **caratterizzato dal fatto che** il
9 dispositivo di controllo alimentazione (16) è
10 disposto tra la sbarra di media tensione (13) ed il
11 trasformatore del forno (17) e comprende un mutuo
12 induttore (19) costituito da un primario (19a) ed un
13 secondario (19b), il primario (19a) essendo disposto
14 in serie sulla linea di alimentazione (10) ed il
15 secondario (19b) essendo collegato ad almeno un
16 filtro di rifasamento (20) comprendente almeno un
17 condensatore (22).
- 18 2 - Dispositivo come alla rivendicazione 1,
19 **caratterizzato dal fatto che** il secondario (19b)
20 del mutuo induttore (19) è collegato a due o tre
21 filtri di rifasamento (20a, 20b, 20c) disposti fra
22 loro in parallelo.
- 23 3 - Dispositivo come alla rivendicazione 1 o 2,
24 **caratterizzato dal fatto che** ogni filtro di
25 rifasamento (20) comprende una induttanza (23)

24 LUG. 1998



1 disposta in serie al relativo condensatore (22).
2 4 - Dispositivo come alla rivendicazione 1 o 2,
3 **caratterizzato dal fatto che** il nucleo (21) del
4 mutuo induttore (19) è del tipo con traferro ed il
5 primario (19a) esercita la funzione di reattore
6 fisso in serie sulla linea di alimentazione (10).
7 5 - Dispositivo come ad una o l'altra delle
8 rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal**
9 **fatto che** il mutuo induttore (19) è associato ad
10 una pluralità di prese selezionabili in alternativa
11 ed aventi la funzione di regolare i parametri di
12 lavoro del dispositivo di controllo (16).
13 6 - Dispositivo come sostanzialmente descritto ed
14 illustrato negli annessi disegni.
15 p. CENTRO AUTOMATION Spa
16 Udine, 23.7.1998

UD 98A 000 133



24 LUG. 1998

Handwritten signature

Handwritten signature