



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900626155
Data Deposito	29/09/1997
Data Pubblicazione	29/03/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	02	F		

Titolo

DISPOSITIVO DI CONTROLLO ELETTRONICO PER LA GESTIONE DELLO STERZO IN
MACCHINE MOVIMENTO TERRA.

DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE dal titolo:
**"DISPOSITIVO DI CONTROLLO ELETTRONICO PER LA
GESTIONE DELLO STERZO IN MACCHINE MOVIMENTO
TERRA".**

a nome : FKI FAI KOMATSU INDUSTRIES S.p.A.
con sede a : Via Bergoncino, 28 NOVENTA VICENTINA - VI
Inventore Designato : Umberto Muraro
Il Mandatario : Ing. Stefano RUFFINI Albo Nr. 425 c/o BUGNION
S.p.A., Via Garibaldi, 19 - 37121 Verona.

Depositata il **29 SET. 1997** al N. **VR 97 A 00 00 90**

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di controllo elettronico per la gestione dello sterzo in macchine movimento terra.

Come è noto, nel campo delle macchine movimento terra, ad esempio degli escavatori, è molto importante l'aspetto della sicurezza in particolare legato alle possibilità di manovra conferite dalle diverse modalità di sterzata.

Infatti, queste macchine prevedono generalmente la possibilità di impostare tre differenti modalità di sterzata, selezionabili in funzione delle necessità operative, e note in genere con le diciture: sterzata a granchio (ruote anteriori e posteriori parallelamente sterzanti); sterzata in tondo (ruote anteriori e posteriori sterzanti in versi contrapposti); e sterzata anteriore (sterzata delle sole ruote anteriori).

L'operatore, che manovra la macchina da una apposita cabina di guida, ha naturalmente la possibilità di impostare sia la marcia più idonea sia il tipo di

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



sterzata che preferisce.

Il selezionamento della sterzata desiderata avviene a tutt'oggi in maniera abbastanza libera e ciò comporta ad esempio che l'operatore possa inserire la modalità di sterzata a granchio o in tondo anche mentre sta muovendosi ad andature corrispondenti alle marce più veloci, le quali, come è noto, non consentono una manovrabilità sicura della macchina.

Inoltre, attualmente non viene sufficientemente scongiurato il pericolo di un eventuale inserimento involontario di una modalità di sterzata diversa da quella che si sta utilizzando. Ciò può ovviamente comportare l'esecuzione di manovre di lavoro errate che possono risultare pericolose sia per il personale impiegato nei cantieri sia per l'operatore stesso che è alla guida della macchina.

Poiché questi casi devono assolutamente essere evitati, il problema tecnico che sta alla base della presente invenzione è quello di creare un dispositivo che possa impedire, indipendentemente da decisioni od errori umani, l'inserimento (involontario o meno) di una modalità di sterzata inappropriata alla velocità del mezzo e/o alla sua posizione operativa.

Scopo essenziale del presente trovato è pertanto quello di risolvere il problema tecnico sopra accennato realizzando un dispositivo di controllo elettronico per la gestione dello sterzo in macchine movimento terra, in modo che venga assicurata una garanzia sulla sterzata medesima, indipendentemente da eventuali erronee decisioni od involontari azionamenti degli operatori, in base a riferimenti di parametri tecnici oggettivi.

Ulteriore scopo del presente trovato è quello di mettere a disposizione un dispositivo di controllo elettronico costruttivamente semplice ed

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



operativamente del tutto affidabile.

Questi scopi ed altri ancora, vengono tutti raggiunti dal dispositivo di controllo elettronico dello sterzo in oggetto, il quale comprende sostanzialmente una centralina elettronica programmabile che si pone come interfaccia tra una pulsantiera di comando ed una diagnostica di ingresso associata al cambio, al motore ed al posizionamento delle ruote.

In accordo con un'ulteriore caratteristica del trovato, il dispositivo di controllo elettronico comprende un sensore allineamento ruote anteriori ed un sensore allineamento ruote posteriori atti entrambi a rilevare l'allineamento delle rispettive ruote rispetto all'asse longitudinale della macchina.

Le caratteristiche tecniche del trovato, secondo i suddetti scopi, sono riscontrabili dal contenuto delle rivendicazioni sotto riportate ed i vantaggi dello stesso risulteranno maggiormente evidenti nella descrizione dettagliata che segue, fatta con riferimento all'unito disegno, che ne rappresenta una forma di realizzazione puramente esemplificativa e non limitativa in cui è stata schematizzata la logica di controllo della gestione dello sterzo di macchine movimento terra.

Facendo riferimento a tale figura è stata indicata con 1 una centralina elettronica di controllo logico programmabile che è in collegamento logico e circuitale con una pulsantiera di comando 2 nonché è integrata mediante un sistema diagnostico in ingresso 3 ai giri del motore (segnale 4), alle funzioni del cambio (segnale 5), alla movimentazione o meno della macchina (segnale 6) ed all'allineamento delle ruote anteriori (segnale 7) e posteriori (segnale 8) della macchina.

In particolare con 9 e 10 sono stati indicati dei mezzi per il rilevamento dei

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



giri del motore e dei mezzi per il rilevamento della marcia inserita.

Con 11 sono stati indicati dei mezzi di rilevamento della condizione di movimento o staticità della macchina.

Si precisa che nell'esempio considerato è predisposto un cambio cilindrata a due marcie, ciascuna delle quali costituita a due velocità. Si suppone cioè (caso frequente) che la macchina movimento terra possa complessivamente contare di quattro marcie di cui 2 marcie di lavoro e due marcie di spostamento.

Le uscite dalla centralina elettronica 1 sono dei segnali 40 che vanno ad agire su apposite elettrovalvole 12 - 15 in grado di abilitare o meno la modalità di sterzata impostata nella pulsantiera di comando 2. E' inoltre prevista una uscita 16 per un segnale d'allarme 17 la cui funzione verrà precisata nel seguito.

Più precisamente, in accordo con la figura allegata sono stati indicati rispettivamente con 18, 19, 20, 21 i segnali in uscita relativi alla sterzata in tondo, alla sterzata anteriore, alla sterzata doppia, ed alla sterzata a granchio, intendendosi per sterzata doppia una di queste ultime due modalità di sterzata che comportano la sterzata sia delle ruote posteriori sia delle ruote anteriori.

Nella fattispecie dell'esempio considerato, è previsto l'impiego di una prima elettrovalvola 12 che comanda la sola sterzata anteriore mediante un martinetto anteriore 22, e di due elettrovalvole, una seconda 14 ed una terza 23, che comandano la sterzata delle ruote posteriori mediante un martinetto posteriore 23 rispettivamente nelle modalità a granchio ed in tondo.

Queste ultime due elettrovalvole 13 e 14 sono comandate a monte da una

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



elettrovalvola di sterzata doppia 15 atta ad acconsentire l'invio di flusso d'olio anche al ponte posteriore della macchina. In tal modo, ogni qual volta viene impostata una sterzata doppia, cioè a granchio o in tondo, prima si eccita la suddetta elettrovalvola doppia 15 dopodiché si inserisce la corrispondente modalità di sterzata selezionata.

Ovviamente è prevista una idroguida 24 associata ad un volante 25 per permettere ad un operatore di effettuare da una cabina di guida (non illustrata) la sterzata delle ruote.

Nell'allegata figura è stato indicato nel suo complesso con 26 il circuito idraulico associato all'idroguida 24 e connesso ad una pompa idraulica 27, alle elettrovalvole 12, 13, 14 e 15 ed ai martinetti idraulici 22 e 23.

In corrispondenza degli assali anteriore e posteriore della macchina sono posizionati un sensore allineamento ruote anteriori 28 ed un sensore allineamento ruote posteriori 29 circuitualmente collegati alla centralina elettronica 1 ed atti a rilevare rispettivamente l'allineamento delle ruote anteriori e posteriori rispetto all'asse longitudinale della macchina movimento terra.

Connessi ai suddetti sensori 28, 29 sono montati a vista dell'operatore nella cabina di comando due indicatori, un primo 30 ed un secondo 31, atti a segnalare l'avvenuto o meno allineamento delle ruote anteriori e posteriori.

La centralina elettronica 1 acconsente o meno al funzionamento della sterzata impostata sulla pulsantiera di comando 2 attraverso l'abilitazione delle specificate elettrovalvole 12, 13, 14 e 15 in funzione sia della logica che è allocata in essa, sia dei segnali che provengono dalla diagnostica in ingresso 3. Tale logica è assoggettata alle scelte dell'operatore ed a precise condizioni

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



di sicurezza.

La suddetta logica è studiata quindi per scongiurare la possibilità di eseguire manovre pericolose e considera pertanto lecite solo alcune combinazioni tra le tre modalità di sterzata possibili ed i segnali (4, 5, 6, 7, 8) provenienti dai mezzi 10 per il rilevamento della marcia inserita, dai mezzi 9 per il rilevamento dei giri del motore, dai mezzi 11 per il rilevamento della condizione di movimento o staticità della macchina e dai sensori 28, 29 per il rilevamento dell'allineamento o meno delle ruote anteriori e posteriori.

Inoltre, per ragioni di sicurezza volte a garantire la completa volontarietà dell'impostazione di una modalità di sterzata sulla pulsantiera di comando 2, la stessa impostazione può realizzarsi solo mediante il contemporaneo azionamento di due interruttori.

Nella schematizzazione della pulsantiera di comando 2 dell'allegata figura vi sono infatti quattro pulsanti 50 disposti parallelamente tra di loro, solo premendo contemporaneamente due dei quali, secondo lo schema evidenziato sopra alla pulsantiera di comando 2 stessa, si può impostare la modalità di sterzata desiderata.

Secondo una impostazione particolarmente funzionale del dispositivo in oggetto, la centralina elettronica 1 abilita o non abilita il funzionamento delle diverse modalità di sterzata solo in accordo con i principi qui di seguito presentati.

Innanzitutto, essa considera una combinazione lecita qualsiasi modalità di sterzata selezionata sulla pulsantiera di comando 2 allorché la macchina è ferma o procede in prima o in seconda marcia.

Ovviamente qualora le ruote anteriori e/o posteriori non siano allineate

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



bisogna attendere che ciò avvenga perché la modalità di sterzata selezionata diventi operativa. A tale scopo la centralina elettronica 1 memorizza la modalità di sterzata impostata sulla pulsantiera di comando 2 e la rende operativa non appena venga raggiunto l'allineamento delle ruote anteriori e posteriori evidenziato all'operatore dai due indicatori 30, 31.

La centralina elettronica 1 implica necessariamente una combinazione illecita l'associazione della modalità di sterzata in tondo con il procedere della macchina in quarta marcia nonché l'associazione della modalità di sterzata a granchio con il procedere della macchina in terza o in quarta marcia.

In corrispondenza di queste combinazioni illecite la centralina 1 segnala all'operatore la selezione di errate manovre attraverso una prima ed una seconda indicazione d'allarme, visiva o sonora, di cui si è accennato in precedenza. Nell'esempio si è supposto che tali indicazioni siano fornite da un'unica cicalina sonora 17.

Per ragioni di sicurezza, in corrispondenza delle suddette combinazioni illecite la centralina elettronica 1 prevede il passaggio obbligato dalla quarta alla terza marcia allorché venga selezionata la modalità di sterzata in tondo durante il procedere della macchina in quarta marcia, ed il progressivo arresto della macchina allorché viene selezionata la modalità di sterzata a granchio durante il procedere della macchina in terza o quarta marcia.

Vantaggiosamente, è inoltre prevista una terza indicazione d'allarme, visiva o sonora, atta a segnalare la perdita dell'allineamento delle ruote posteriori rispetto all'asse longitudinale della macchina in concomitanza operativa della modalità di sterzata anteriore. Nell'esempio si è supposto che ciò avvenga attraverso l'attivazione della stessa cicalina sonora 17 citata in precedenza.

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



Si noti infine che nel caso di impossibilità di riallineare le ruote posteriori per l'incorrere di qualche guasto, è sempre comunque possibile azionare tramite un interruttore 60 la modalità di sterzata manuale delle ruote posteriori. Ciò permette di riallineare manualmente con un riscontro visivo le ruote posteriori, dopodiché, deselezionata la suddetta sterzata manuale delle ruote posteriori, è sempre possibile muovere la macchina viaggiando con la sola modalità di sterzata anteriore.

Il trovato così concepito raggiunge pertanto 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 potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze.

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di controllo elettronico per la gestione dello sterzo in macchine movimento terra caratterizzato dal fatto di comprendere una centralina elettronica (1) di controllo logico programmabile che si pone come interfaccia tra una pulsantiera di comando (2) per l'impostazione di una modalità di sterzata tra una pluralità possibile, ed una diagnostica in ingresso (3) associata alle funzioni del cambio e del motore ed al posizionamento delle ruote della macchina, detta centralina elettronica (1) acconsentendo o meno al funzionamento della sterzata impostata azionabile mediante l'attivazione di corrispondenti elettrovalvole (12, 13, 14, 15), in funzione della logica allocata in essa e dei segnali provenienti da detta diagnostica in ingresso (3).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'impostazione di una di dette modalità di sterzata su detta pulsantiera di comando (2) è realizzata mediante il contemporaneo selezione di almeno due interruttori (50).

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un sensore allineamento ruote anteriori (28) ed almeno un sensore allineamento ruote posteriori (29) rispettivamente posizionati in corrispondenza degli assali anteriore e posteriore della macchina movimento terra, atti a rilevare almeno una posizione di allineamento rispettivamente delle ruote anteriori e posteriori rispetto all'asse longitudinale della macchina stessa.

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta macchina movimento terra presenta quattro marce di velocità e che detta

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



operativamente attiva detta modalità di sterzata anteriore.

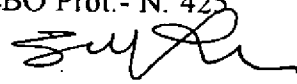
15. Dispositivo di controllo elettronico per la gestione dello sterzo di macchine movimento terra, secondo le rivendicazioni precedenti e secondo quanto descritto ed illustrato con riferimento alle figure degli uniti disegni e per gli accennati scopi.

Per incarico di FKI FAI KOMATSU INDUSTRIES S.p.A.

Il Mandatario

Ing. Stefano RUFFINI

ALBO Prot. - N. 425



centralina elettronica (1) considera una combinazione lecita qualsiasi modalità di sterzata selezionata su detta pulsantiera di comando (2) allorché detta macchina procede in prima, in seconda marcia o è ferma.

5 5. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta macchina movimento terra presenta quattro marce di velocità e che detta centralina elettronica (1) implica necessariamente una combinazione illecita l'associazione della modalità di sterzata in tondo congiuntamente al procedere della macchina in quarta marcia.

10 6. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta macchina movimento terra presenta quattro marce di velocità e che detta centralina elettronica (1) implica necessariamente una combinazione illecita l'associazione della modalità di sterzata a granchio congiuntamente al procedere della macchina in terza o in quarta marcia.

15 7. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detta centralina elettronica (1) aziona il passaggio dalla quarta alla terza marcia allorché venga selezionata la modalità di sterzata in tondo durante il procedere della macchina in quarta marcia.

20 8. Dispositivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta centralina elettronica (1) aziona un progressivo arresto della macchina allorché venga selezionata la modalità di sterzata a granchio durante il procedere della macchina in terza o quarta marcia.

25 9. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detta centralina elettronica (1) aziona una prima indicazione d'allarme (17) di errata manovra in corrispondenza di detta combinazione illecita della modalità di sterzata in tondo congiuntamente al procedere della macchina in

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425



quarta marcia.

10. Dispositivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta centralina elettronica (1) aziona una seconda indicazione d'allarme (17) di errata manovra in corrispondenza di detta combinazione illecita della modalità di sterzata a granchio congiuntamente al procedere della macchina in terza o in quarta marcia.

11. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un primo indicatore (30) connesso a detto sensore allineamento ruote anteriori (28) ed almeno un secondo indicatore (31) connesso a detto sensore allineamento ruote posteriori (29) rispettivamente atti a segnalare dette posizione di allineamento delle ruote anteriori e posteriori.

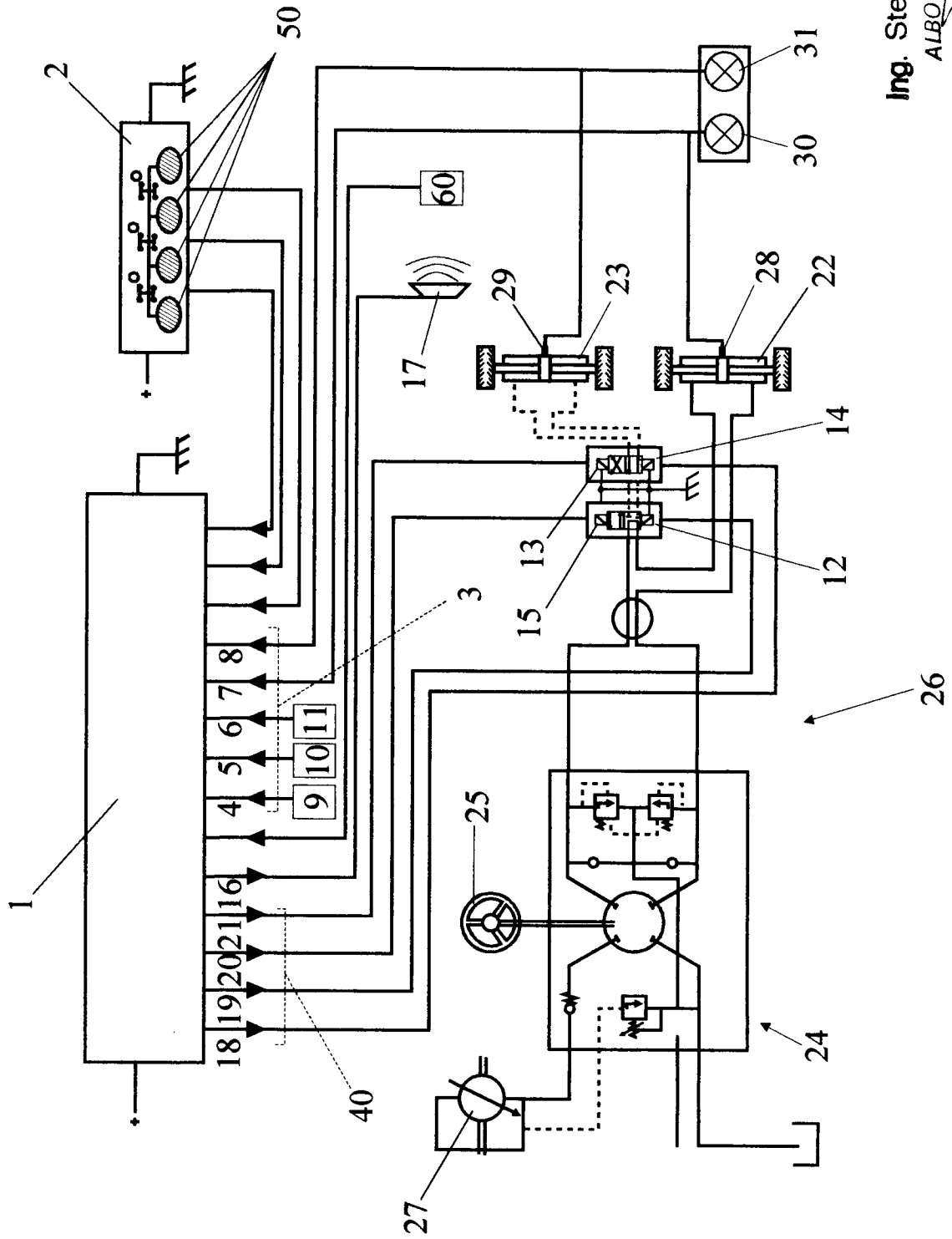
12. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta centralina elettronica (1) memorizza la modalità di sterzata impostata su detta pulsantiera di comando (2) fino a renderla operativa una volta raggiunto l'allineamento delle ruote anteriori e posteriori.

13. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere un interruttore (60) di azionamento di una modalità di sterzata manuale delle ruote posteriori atto a permettere la sterzata delle sole ruote posteriori rendendone possibile l'allineamento mediante un riscontro visivo dell'operatore.

14. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta centralina elettronica (1) aziona una terza indicazione d'allarme (17) in corrispondenza della perdita di allineamento delle ruote posteriori rispetto all'asse longitudinale della macchina movimento terra allorché è

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425





Ing. Stefano RUFFINI

ALBO - prot. n. 425

[Signature]

