



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

DOMANDA NUMERO	102000900833205
Data Deposito	27/03/2000
Data Pubblicazione	27/09/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	66	C		

Titolo

SISTEMA DI CONTROLLO RADIOCOMANDATO PER GRU.

Descrizione dell'Invenzione Industriale avente per
titolo:

"Sistema di controllo radiocomandato per gru"

a nome: SIST&MATICA S.r.l., di nazionalità
italiana, con sede in Corso Piemonte 195/B - 12037
SALUZZO (CN).

Depositata il

27 MAR. 2000

al n.

TO 2000A 000283

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un
sistema di controllo radiocomandato per gru.

Le gru utilizzate in varie applicazioni devono
operare secondo movimenti ed orientamenti a volte
complicati e comunque molto diversi tra loro. Il
comando delle gru in tali applicazioni avviene
oggi, come illustrato in Fig. 1, tramite un
controllore a logica programmabile (PLC) 100 (che è
installato a bordo gru ed è preposto a comandarne
tutti i movimenti) a cui l'utente si interfaccia
direttamente tramite mezzi di comando a tasti 110 e
relativi cavi 120, oppure a distanza tramite un
telecomando 130 che è atto ad inviare segnali ad un
gruppo di controllo 140 a bordo del PLC 100, in
modo da comandare i movimenti della gru.

Tale soluzione è scomoda per quanto riguarda
il comando diretto ed è costosa per quanto riguarda

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)



il comando a distanza.

Scopo della presente invenzione è quello di risolvere i suddetti problemi della tecnica anteriore, fornendo un sistema di controllo di radiocomando per gru di semplice costruzione ed impiego immediato, che consenta un'ampia gamma di regolazioni e controlli per una gru, anche per personale non esperto. Tutto questo viene raggiunto dall'innovazione, apportata dalla presente invenzione, di condensare in un gruppo ricevente collocato a bordo macchina, oltre alle funzioni di ricezione dei segnali, anche le funzioni di controllo di comando a cui finora era preposto un PLC. Questo ovviamente semplifica la realizzazione dell'elettronica di comando delle gru, con indubbi vantaggi dal punto di vista dei costi e della semplicità e rapidità operativa.

I suddetti ed altri scopi e vantaggi dell'invenzione, quali risulteranno dal seguito della descrizione, vengono raggiunti con un sistema di controllo di radiocomando per gru come quello descritto nella rivendicazione 1. Forme di realizzazione preferite e varianti non banali della presente invenzione formano l'oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)



La presente invenzione verrà meglio descritta da alcune forme preferite di realizzazione, fornite a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la Figura 1 è una vista schematica di un sistema di comando di gru della tecnica anteriore;
- la Figura 2 è una vista schematica dei principali componenti di una realizzazione preferita del sistema secondo la presente invenzione;
- la Figura 3 è una vista schematica di una realizzazione dell'apparecchio a radiocomando nella versione a "joystick";
- la Figura 4 è una vista schematica di un'altra realizzazione dell'apparecchio a radiocomando nella versione con tasti; e
- la Figura 5 è un diagramma schematico di un'ulteriore configurazione dell'apparecchio a radiocomando.

Facendo riferimento alle Figure, è illustrata una forma di realizzazione preferita e non limitativa di un sistema di controllo di radiocomando per gru secondo la presente

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)

88

invenzione.

Il sistema dell'invenzione comprende sostanzialmente un apparecchio ricetrasmittitore di radiocomando 1; un gruppo ricevente 3 collocato su una gru, ove tale gruppo ricevente 3 contiene una parte ricevente 4 della funzione radiocomando ed una parte di controllo e regolazione del comando 4'; e mezzi di alimentazione 5 del sistema.

Nella realizzazione pratica preferita, l'apparecchio di radiocomando 1 sarà del tipo con batteria e chiave di messa in tensione, mentre il gruppo ricevente 3 dovrà essere fissato all'interno di un quadro elettrico; invece, i mezzi di alimentazione 5 sono del tipo a batteria e sono dotati di un caricabatterie comprendente un'ulteriore batteria da inserirsi nel quadro elettrico della macchina, nella cabina o in un edificio di cantiere.

Per quanto riguarda l'apparecchio di radiocomando 1, esso disporrà dei seguenti organi di comando: un tasto arresto d'emergenza (non illustrato), conforme alla normativa EN 418, del tipo a bloccaggio meccanico; ed un pulsante di avvio (non illustrato) che consente la messa in tensione degli organi di comando. Il pulsante di

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)



avvio sarà attivo unicamente se nessun altro comando viene attivato sul palmare, e potrà anche comandare il clacson, in presenza o meno di un altro comando.

Come illustrato in Fig. 3, l'apparecchio di radiocomando 1 potrà essere realizzato in una versione a "joystick", ed in tal caso disporrà, in modo preferenziale ma non limitativo, dei seguenti comandi: un joystick 9 composto di due assi dotati di due tacche di comando per ogni senso, con griglia aperta (movimento di distribuzione e rotazione); ed un joystick 11 composto da due assi: l'asse avanti-indietro è dotato di tre tacche in ogni senso e l'asse sinistra-destra è dotato di una tacca in ogni senso, con griglia aperta (movimento di sollevamento e montaggio della macchina). In modo noto, sono anche previsti un visualizzatore 7 ed un'antenna di trasmissione 8. Anche il gruppo ricevente 3 potrà essere dotato di mezzi di visualizzazione (non illustrati) per una più immediata regolazione dei parametri di controllo del sistema.

La Fig. 4, invece, illustra l'apparecchio di radiocomando 1 nella versione a pulsantiera (che è utilizzata unicamente nella versione base del

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



radiocomando). L'apparecchio 1 di Fig. 4 è dotato di una pluralità di pulsanti, alcuni dei quali sono esemplificati qui di seguito, non in maniera limitativa; in pratica, potranno essere presenti i seguenti organi di comando:

- un pulsante 13 a tre posizioni per il sollevamento (salita);
- un pulsante 15 a tre posizioni per il sollevamento (discesa);
- un pulsante 17 a tre posizioni per la distribuzione in avanti;
- un pulsante 19 a tre posizioni per la distribuzione all'indietro;
- un pulsante 21 a tre posizioni per la rotazione a destra;
- un pulsante 23 a tre posizioni per la rotazione a sinistra;
- un pulsante 25 ad una posizione per l'apertura della torre o del braccio della gru; ed
- un pulsante 27 ad una posizione per la chiusura della torre o del braccio della gru.

In modo noto, sono anche qui previsti un visualizzatore 7 ed un'antenna di trasmissione 8.

L'apparecchio di radiocomando 1 disporrà inoltre almeno dei seguenti organi, come illustrato

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



schematicamente in Fig. 5:

- un commutatore 29 a due posizioni più una posizione neutra;
- un dispositivo 31 a chiave di messa in tensione del radiocomando; questo dispositivo si troverà di preferenza sul lato destro dell'apparecchio;
- eventualmente un commutatore 33 per il cambio manuale di frequenza;
- un ritorno d'informazione 35 sul trasmettitore sotto forma di spia luminosa o di cicalino; ed
- un ritorno d'informazione 37 sul trasmettitore sotto forma di visualizzatore, che consente la visualizzazione della portata, dell'altezza di sollevamento, del carico sollevato, della coppia di inversione della gru, della velocità del vento e dei codici di riparazione. Per questa funzione è accettabile una selezione da parte dell'operatore della grandezza da visualizzare.

Per quanto riguarda il ritorno d'informazione 35, le spie ed i cicalini di cui esso è dotato sono atti ad essere azionati in una prima modalità quando il carico massimo o la coppia massima su una gru superano una determinata soglia (ad esempio il 90% della coppia o del carico massimi) e ad essere azionati in una seconda modalità quando il carico

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)

88

massimo o la coppia massima su una gru raggiungono il valore massimo (100%).

L'apparecchio di radiocomando 1 sarà dotato inoltre dei seguenti organi di controllo:

- un spia luminosa 39 tipicamente di colore verde ad indicare che il radiocomando è in tensione, che le batterie sono sufficientemente cariche, che il sistema funziona correttamente e che l'emissione di onde radio avviene in modo regolare;
- un indicatore sonoro 40 che indica un allarme batteria, l'inizio e la fine dell'autotest.

Infine, l'apparecchio di radiocomando 1 sarà dotato di una funzione veglia 41 che, dopo qualche minuto di assenza di comando sull'apparecchio, interromperà la trasmissione di segnali; occorrerà un'interruzione d'alimentazione del radiocomando per ripartire.

Verrà ora descritto il gruppo ricevente 3 dotato della parte ricevente 4 della funzione radiocomando e della parte di controllo e regolazione del comando 4'.

Il gruppo ricevente 3 è dotato di un arresto di emergenza (non illustrato perché noto).

L'arresto di emergenza si attiverà nei seguenti casi:

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)

SG

- comando dell'arresto d'emergenza sull'apparecchio di radiocomando 1;
- individuazione dell'inattività del collegamento radio se nessun segnale corretto è stato ricevuto dopo 150 ms;
- scatto dell'eventuale "watch dog" del gruppo ricevente.

Per quanto riguarda la parte di controllo e regolazione del comando 4' del gruppo ricevente 3, essa sarà atta ad effettuare le seguenti funzioni:

- gestire le informazioni che giungono dal modulo HF di ricezione del gruppo ricevente 3;
- mettere a disposizione del modulo HF di emissione del gruppo ricevente 3 le informazioni utili per il trasmettitore;
- gestire le informazioni tutto o niente provenienti dai sensori di contatto, dai contatti di relé o di commutatori;
- gestire le informazioni analogiche provenienti dai sensori di altezza, di portata, di carico e velocità del vento per visualizzarle sul trasmettitore;
- inviare, attraverso delle uscite statiche, ordini di avvio o arresto a variatori di frequenza oppure a componenti elettromeccanici;

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)

PG

- trattare le sicurezze di arresto dei movimenti della macchina.

Per quanto riguarda il visualizzatore 7 ed i tasti sopra indicati, essi permettono il dialogo uomo-macchina, consentendo la visualizzazione dei messaggi di guasti della gru o dei componenti e dei messaggi di manutenzione. Comunemente, il visualizzatore 7 sarà del tipo a cristalli liquidi (LCD) e sarà composto da una o più righe di caratteri.

Riepilogando, il radiocomando inventivo avrà le seguenti caratteristiche:

- elettronica a microprocessore
- visualizzatore numerico LCD per la visualizzazione sia delle grandezze di lavoro, selezionabili dall'operatore (ad es. peso sollevato e valori di spostamento per ognuno dei tre assi della gru), sia dei codici numerici degli errori riscontrati nel funzionamento della gru, che saranno altresì visualizzati, sia graficamente sia tramite messaggi in lingua, sul visualizzatore grafico del gruppo ricevente installato a bordo della gru;
- otto canali in radiofrequenza selezionabili, sia tramite software, sia tramite hardware, per la

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



gestione in modo corretto di più gru nella medesima area, ognuna con il proprio radiocomando;

- pulsanti meccanici con possibilità di più velocità;
- alimentazione con batterie ricaricabili da caricabatterie annesso.

Il gruppo ricevente 3 con funzioni di controllo avrà invece le seguenti caratteristiche:

- elettronica a microprocessore;
- visualizzatore alfanumerico/grafico per gestione configurazione, installazione, diagnostica e monitorizzazione: saranno forniti in modo grafico, schematizzando la gru, eventuali insorgenze di errori per la localizzazione immediata, da parte dell'operatore, della posizione del guasto nella gru;

- pulsantiera a membrana per la gestione delle movimentazioni minime in fase di emergenza;
- moduli di espansione a microprocessore con ampie possibilità di espansioni future; ogni modulo sarà dotato di un microcontrollore di bordo, in maniera tale da rimandare alla periferia le funzioni di controllo a basso livello, in modo da poter implementare nuove funzioni senza dover necessariamente intervenire sul software di base

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)

PG

del sistema di controllo;

- modulo di espansione a 16 ingressi digitali optoisolati;

- modulo di espansione a 16 uscite digitali di potenza, con impiego di componenti allo stato solido, anziché relè, eliminando in tal modo tutti gli inconvenienti dovuti a questo tipo di componenti, quali usura meccanica e scintille generate in fase di chiusura. I componenti allo stato solido si autoproteggono in caso di guasto dell'utenza ad essi collegata o di un corto circuito sui cavi di collegamento; inoltre, essi forniscono al microprocessore una retroazione sull'eventuale stato di guasto dell'utenza collegata, consentendo in tal modo la segnalazione all'operatore, sul visualizzatore del radiocomando, del tipo di guasto verificatosi.

Per quanto riguarda le caratteristiche software del sistema, esse saranno le seguenti:

- gestione delle normali funzioni di radiocomando;
- gestione delle funzioni di guida passo-passo per lo smontaggio/montaggio con elenco di controllo;
- gestione della messa in bandiera della gru;
- controllo dei blocchi contrappeso;
- gestione delle funzioni di limitazione dell'area

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



di lavoro sui tre assi, associata all'acquisizione della posizione di un commutatore a quattro posizioni per il rilevamento dell'angolazione del braccio, per il calcolo dell'effettivo spostamento rispetto alla base; i valori limite dell'area di lavoro potranno essere acquisiti sia tramite una procedura di auto-apprendimento, sia tramite introduzione dei valori da tastiera;

- gestione di limitazione allo spostamento in funzione del valore acquisito delle celle di carico e delle caratteristiche statiche/dinamiche della gru:

- funzioni di memorizzazione delle informazioni di interesse sia per il costruttore, sia per l'utilizzatore, per le opportune verifiche e diagnosi; ciò riguarderà: ore di alimentazione; ore di alimentazione monofase; ore di alimentazione trifase; ore di lavoro di ognuno dei tre movimenti, suddivise ulteriormente per velocità; ultimo carico sollevato; ultimi dieci movimenti eseguiti; No. di volte in sovraccarico; No. di volte in sovraccorsa; No. di smontaggi/montaggi; No. di interventi del freno; coppia ribaltante; e simili;

- possibilità di collegamento seriale ad un personal computer per l'eventuale configurazione

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)



e/o scarico dei dati di utilizzo.

Data la tipologia di utilizzatore, risulterà più affidabile portare il visualizzatore grafico sul gruppo ricevente montato sulla gru, anziché sul radiocomando, mentre su quest'ultimo, che è maggiormente soggetto agli urti, verrà montato un visualizzatore numerico per la visualizzazione del peso e dello spostamento; l'utente, in ogni momento, potrà leggere in chiaro lo stato della macchina o il motivo di un mancato movimento leggendo il messaggio sul visualizzatore grafico del gruppo ricevente montato sulla gru.

Sono state illustrate e descritte in precedenza alcune forme di realizzazione preferite della presente invenzione: ovviamente, agli esperti nel ramo risulteranno immediatamente evidenti numerose varianti e modifiche, funzionalmente equivalenti alle precedenti, che ricadono nel campo di protezione dell'invenzione come evidenziato nelle rivendicazioni allegate.

Ad esempio, il sistema a scelta potrà essere in grado di acquisire ed elaborare informazioni di utilizzo della gru tramite ulteriori moduli:

- modulo di espansione a due ingressi digitali di velocità per la misura dello spostamento ed

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)



il carico della velocità per due movimenti di traslazione;

- modulo di espansione a due ingressi digitali veloci per la misura dello spostamento angolare ed il calcolo della velocità per due movimenti di rotazione;
- modulo di espansione a quattro ingressi analogici per l'acquisizione di celle di carico.

Per rendere maggiormente economico il sistema, in ulteriore alternativa è possibile realizzare il sistema stesso con un'unica scheda che comprenda tutti i moduli necessari, nella quale, per mantenere le opportune aperture architettureali per gli sviluppi futuri, sono presenti due slot per l'inserimento di due moduli di espansione.

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)



RIVENDICAZIONI

1. Sistema di controllo di radiocomando per gru caratterizzato dal fatto di comprendere:
 - un apparecchio ricetrasmittitore di radiocomando (1);
 - un gruppo ricevente (3) collocato su una gru, detto gruppo ricevente (3) contenendo una parte ricevente (4) della funzione radiocomando ed una parte di controllo e regolazione del comando (4'); e
 - mezzi di alimentazione (5) del sistema.
2. Sistema di controllo di radiocomando per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio ricetrasmittitore di radiocomando (1) è dotato di mezzi di visualizzazione (7).
3. Sistema di controllo di radiocomando per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio ricetrasmittitore di radiocomando (1) è alimentato da batteria e dotato di una chiave di messa in tensione.
4. Sistema di controllo di radiocomando per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto gruppo ricevente (3) è dotato di mezzi di visualizzazione.

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



5. Sistema di controllo di radiocomando per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di alimentazione (5) sono del tipo a batteria e sono dotati di un caricabatterie comprendente un'ulteriore batteria da inserire in un quadro elettrico.
6. Sistema di controllo di radiocomando per gru secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto quadro elettrico in cui è inserita la seconda batteria si trova in una gru, in una cabina di gru o in un edificio di cantiere.
7. Sistema di controllo di radiocomando per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto gruppo ricevente (3) è collocato su una gru all'interno del quadro elettrico.
8. Sistema di controllo di radiocomando per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di essere dotato inoltre di mezzi di sicurezza atti ad attivarsi in caso di interruzione del collegamento tra detto apparecchio di radiocomando (1) e detto gruppo ricevente (3).
9. Sistema di controllo di radiocomando per gru

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) è dotato di un pulsante di avvio che consente la messa in tensione di organi di comando della gru, detto pulsante di avvio essendo attivo unicamente se non viene attivato nessun altro comando su detto apparecchio di radiocomando (1).

10. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti apparecchio di radiocomando (1) è del tipo a "joystick".

11. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) del tipo a "joystick" è costituito almeno da un primo joystick (9) ed un secondo joystick (11), detto primo joystick (9) essendo composto da due assi dotati di due tacche di comando per ogni senso, con griglia aperta per movimento di distribuzione e rotazione, detto secondo joystick (11) essendo composto da un asse per il movimento avanti-indietro ed un asse per il movimento sinistra-destra, con griglia aperta per il movimento di sollevamento e montaggio

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



della gru.

12. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) è del tipo a pulsantiera.

13. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) del tipo a pulsantiera comprende almeno un pulsante (13) per il sollevamento in salita, un pulsante (15) per il sollevamento in discesa, un pulsante (17) per la distribuzione in avanti, un pulsante (19) per la distribuzione all'indietro, un pulsante (21) per la rotazione a destra, un pulsante (23) per la rotazione a sinistra, un pulsante (25) per l'apertura della torre o del braccio della gru, ed un pulsante (27) per la chiusura della torre o del braccio della gru.

14. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) è dotato inoltre di almeno un commutatore (29) a due posizioni più una posizione neutra.

15. Sistema di controllo radiocomandato per gru

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)



secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) è dotato inoltre di almeno un dispositivo a chiave (31) di messa in tensione di detto apparecchio di radiocomando (1).

16. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) è dotato inoltre di almeno un commutatore (33) per il cambio manuale di frequenza.

17. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) è dotato inoltre di mezzi (35) per il ritorno di informazioni sul trasmettitore sotto forma di una pluralità di spie luminose o cicalini, detti mezzi (35) essendo azionati in una prima modalità quando il carico massimo o la coppia massima su una gru superano una determinata soglia ed essendo azionati in una seconda modalità quando il carico massimo o la coppia massima su una gru raggiungono il valore massimo (100%).

18. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal

PAOLO GARAVELLI
(iscriz. Albo n. 771)



fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) è dotato inoltre di mezzi (37) di ritorno di informazioni sul trasmettitore sotto forma di visualizzatore, detti mezzi (37) essendo atti ad effettuare per ogni gru la visualizzazione di portata, altezza di sollevamento, carico sollevato, coppia di inversione, velocità del vento e codici di riparazione.

19. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) è dotato inoltre di una pluralità di organi di controllo (39, 40).

20. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che detti organi di controllo (39, 40) sono costituiti da una spia luminosa (39) che indica la presenza di tensione sull'apparecchio (1), che le batterie sono sufficientemente cariche, che il sistema funziona correttamente e che l'emissione di onde radio avviene in modo regolare, e da un indicatore sonoro (40) che indica allarme batteria, ed inizio e fine di autotest.

21. Sistema di controllo radiocomandato per gru

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto apparecchio di radiocomando (1) è dotato inoltre di mezzi (41) per eseguire la funzione di veglia atti ad interrompere la trasmissione di segnali dopo un certo periodo di assenza di comando su detto apparecchio (1), detto apparecchio (1) necessitando di un'interruzione di alimentazione per la ripartenza.

22. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta parte di controllo e regolazione del comando (4') di detto gruppo ricevente (3) è atta ad effettuare le funzioni di:

- gestire le informazioni che giungono dal modulo HF di ricezione del gruppo ricevente (3);
- mettere a disposizione del modulo HF di emissione del gruppo ricevente (3) le informazioni utili per il trasmettitore;
- gestire le informazioni tutto o niente provenienti dai sensori di contatto, dai contatti di relé o di commutatori;
- gestire le informazioni analogiche provenienti dai sensori di altezza, di portata, di carico e velocità del vento per visualizzarle sul trasmettitore;

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



- inviare, attraverso delle uscite statiche, ordini di avvio o arresto a variatori di frequenza oppure a componenti elettromeccanici; e

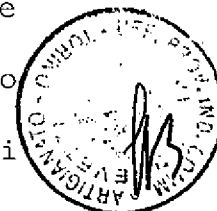
- trattare le sicurezze di arresto dei movimenti della macchina.

23. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere dotato inoltre di un modulo di espansione a due ingressi digitali di velocità per la misura dello spostamento ed il carico della velocità per due movimenti di traslazione.

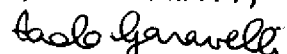
24. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere dotato inoltre di un modulo di espansione a due ingressi digitali veloci per la misura dello spostamento angolare ed il calcolo della velocità per due movimenti di rotazione.

25. Sistema di controllo radiocomandato per gru secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere dotato inoltre di un modulo di espansione a quattro ingressi analogici per l'acquisizione di celle di carico.

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)



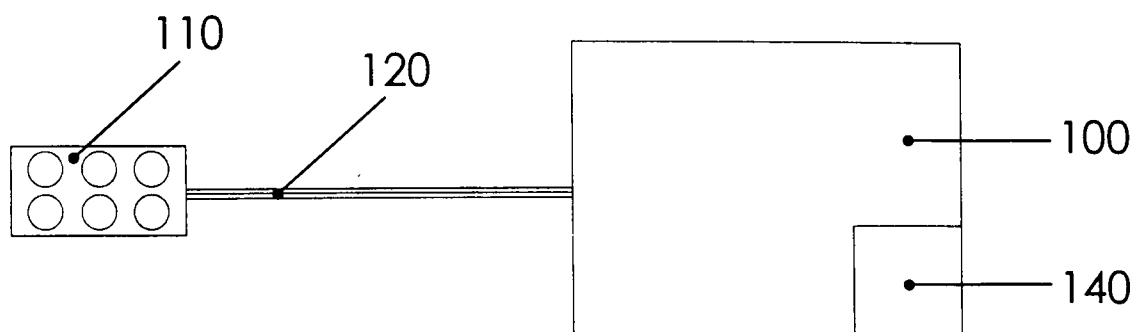


Fig. 1

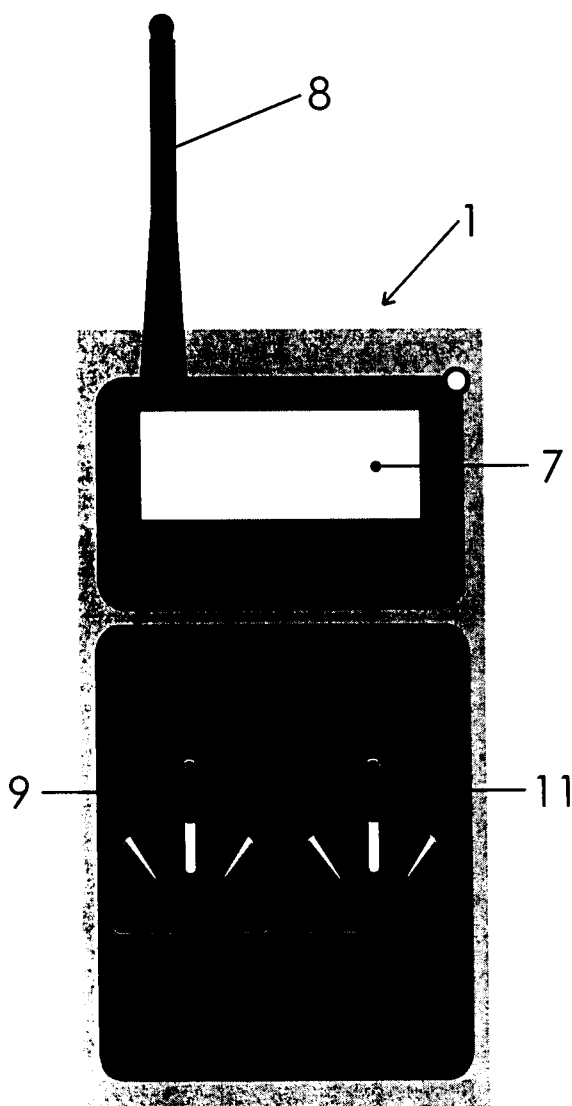
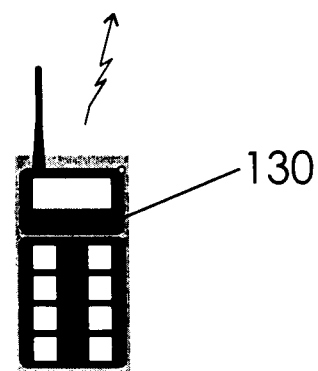


Fig. 3

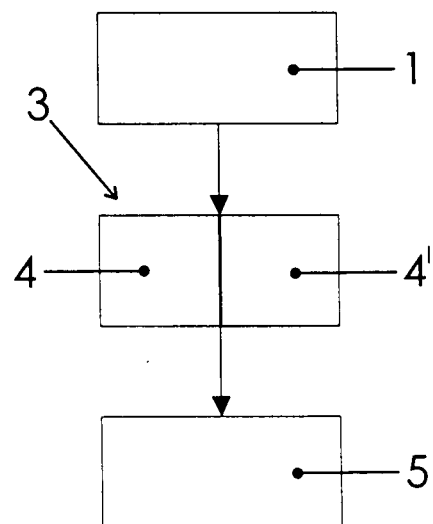
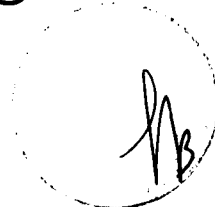


Fig. 2

PAOLO GARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)

Paolo Garavelli



TO 2000A 000283

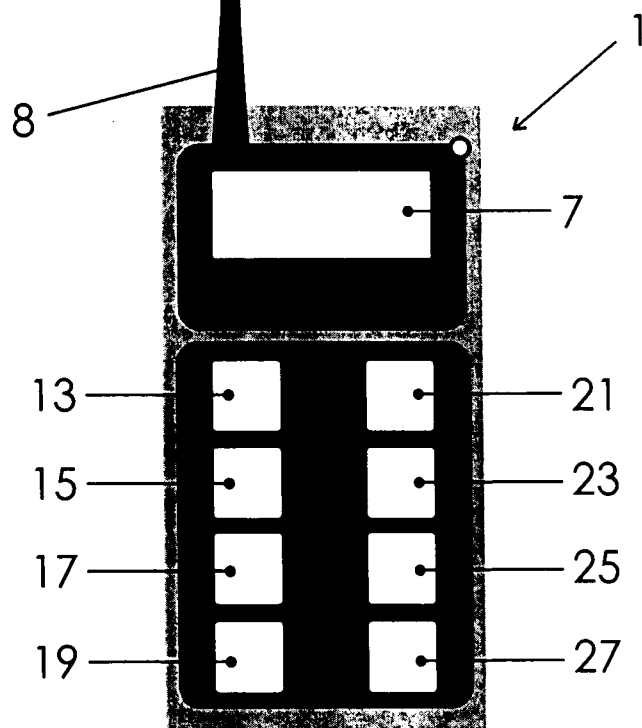


Fig. 4

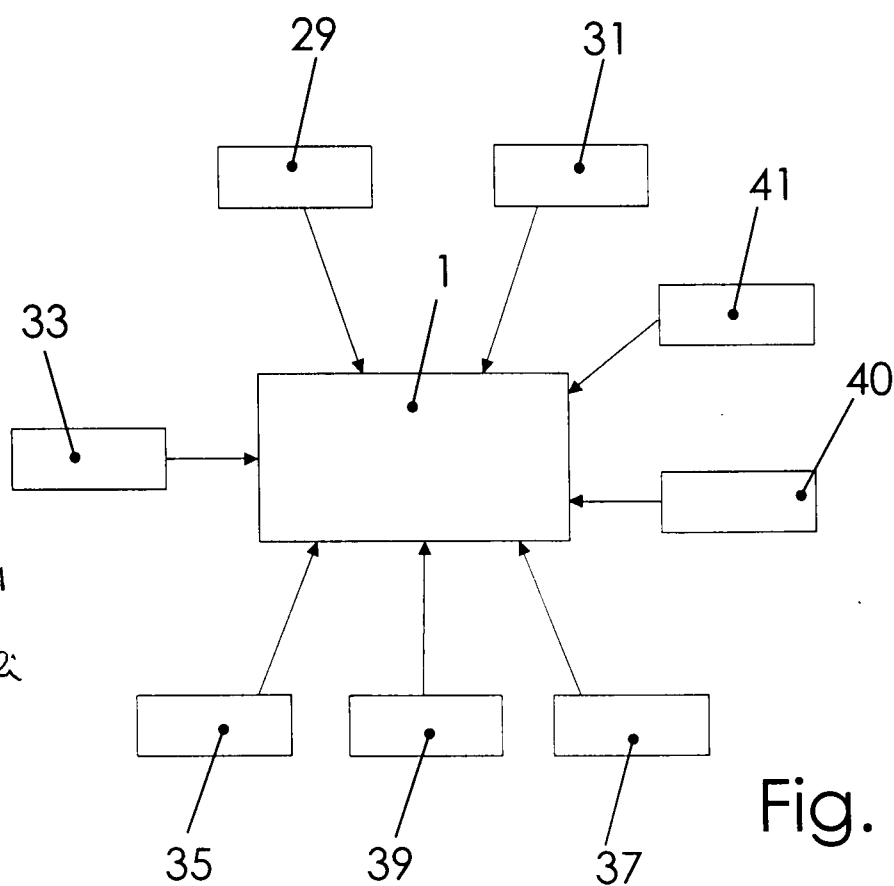


Fig. 5

PAOLO CARAVELLI
(Iscriz. Albo n. 771)
Paolo Caravelli

MB