

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901803326A1

Publication Date

20110726

Applicant

CIFA S.P.A.

Title

DISPOSITIVO PER IL CONTROLLO ATTIVO DELLE VIBRAZIONI DI UN
BRACCIO ARTICOLATO PER IL POMPAGGIO DI CALCESTRUZZO.

Classe Internazionale: G 05 D 019/0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"DISPOSITIVO PER IL CONTROLLO ATTIVO DELLE
VIBRAZIONI DI UN BRACCIO ARTICOLATO PER IL
5 POMPAGGIO DI CALCESTRUZZO"

a nome CIFA S.p.A., di nazionalità italiana con
sede legale in via Stati Uniti d'America 26 - 20030
Senago (MI).

dep. il al n.

10

* * * * *

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente trovato si riferisce ad un
dispositivo per il controllo attivo delle
vibrazioni di un braccio articolato per il
15 pompaggio di calcestruzzo.

Più in particolare, il trovato si riferisce ad un
dispositivo per il controllo attivo utilizzato per
ridurre le vibrazioni a cui sono soggetti i vari
segmenti di un braccio articolato impiegato per il
20 pompaggio di calcestruzzo in macchine operatrici
quali, ad esempio, pompe autocarrate,
autobetonpompe o simili, siano esse montate o meno
su carri o autocarri.

STATO DELLA TECNICA

25 Sono noti i veicoli pesanti da lavoro utilizzati

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per sé e per gli altri)

STUDIO GLP S.N.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

nel settore edile, normalmente composti da un autocarro su cui è montato un braccio estensibile e/o sfilabile telescopicamente, articolato per la distribuzione ed il getto di calcestruzzo. Gli
5 autocarri possono essere o meno dotati di betoniera.

I bracci estensibili di tipo noto sono composti da una pluralità di segmenti imperniati fra loro e ripiegabili gli uni sugli altri, in modo da poter
10 assumere una configurazione ripiegata addossata all'autocarro, e configurazioni di lavoro che permettono di raggiungere aree anche molto distanti dall'autocarro.

Una delle caratteristiche più importanti di
15 questi bracci estensibili è la capacità di raggiungere le maggiori altezze e/o lunghezze possibili, al fine di poter garantire la massima flessibilità e versatilità di impiego con uno stesso autocarro.

20 L'aumento del numero di segmenti articolati, o l'allungamento della misura di ciascuno di essi, se da un lato comporta la possibilità di ottenere lunghezze complessive maggiori nella massima estensione, dall'altro comporta un aumento di pesi
25 ed ingombri non compatibili sia con le norme

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

vigenti che con l'operatività e la funzionalità del veicolo.

È anche noto che un inconveniente molto lamentato per la corretta operatività di questi bracci, tanto
5 più sentito quanto più aumenta la lunghezza complessiva del braccio ed il numero dei suoi segmenti, è il fenomeno delle vibrazioni a cui è soggetto il braccio durante l'erogazione del calcestruzzo. Tali vibrazioni comportano notevoli
10 difficoltà operative sia per l'operatore addetto al posizionamento ed orientazione manuale del tubo di uscita del calcestruzzo, sia per l'operatore che movimenta il braccio tramite comando a distanza.

Una componente importante di tali vibrazioni
15 deriva anche dalla tipologia di queste macchine e dalle relative caratteristiche di snellezza, inerziali ed elastiche, nonché dalla tipologia costruttiva. Tali caratteristiche inducono, infatti, nel braccio articolato sollecitazioni
20 dinamiche le quali sono associate sia ai modi propri della macchina stessa, in condizione sostanzialmente statica o comunque di non pompaggio, sia ai carichi dinamici associati alla fase di pompaggio del calcestruzzo.

25 Infatti, per il proprio utilizzo, la macchina si

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.N.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

trova a lavorare muovendosi da una configurazione
del braccio ad un'altra: ciò implica che il suo
modo proprio è continuamente eccitato e si generano
variazioni dinamiche sullo stato di sollecitazione
5 delle giunzioni e nel materiale, ciò limitando la
vita utile della macchina e riducendo la sicurezza
degli operatori.

A tali effetti si somma inoltre il funzionamento
forzato ad impulsi associato alla pompa a piston
10 preposta al pompaggio del calcestruzzo, che spesso
avviene a frequenze prossime a quelle proprie della
macchina.

Un procedimento di controllo attivo delle
vibrazioni di un braccio articolato per il
15 pompaggio di calcestruzzo è descritto in EP 2103760
a nome della Richiedente in cui si descrive un
procedimento per il contenimento dei primi modi di
vibrare del braccio articolato, i quali sono quelli
che determinano maggiormente il carico dinamico e
20 quindi l'insorgenza di vibrazioni.

Scopo del trovato è pertanto quello di fornire un
dispositivo di controllo attivo delle vibrazioni di
un braccio articolato, che permetta di correggere e
compensare le vibrazioni stesse del braccio
25 articolato.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Per ottenere tale scopo, ed altri ed ulteriori vantaggi nel seguito evidenziati, la proponente ha ideato, sperimentato e realizzato il presente trovato.

5 ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il presente trovato è espresso e caratterizzato nella rivendicazione indipendente.

Le rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato o varianti
10 dell'idea di soluzione principale.

In accordo con il suddetto scopo, viene presentato un dispositivo per il controllo attivo delle vibrazioni di un braccio articolato, costituito da una pluralità di segmenti, che trova
15 applicazione in macchine operatrici quali pompe autocarrate, autobetonpompe o simili per il pompaggio di calcestruzzo.

Ogni segmento comprende almeno un proprio attuatore associato ad un circuito idraulico di
20 azionamento includente una valvola di blocco, la quale consente il mantenimento in posizione dello stesso una volta posizionato.

Secondo un aspetto del trovato, almeno uno di detti attuatori è associato, oltre che al circuito
25 idraulico di azionamento, ad un circuito ausiliario

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

di controllo delle vibrazioni che comprende almeno un sensore atto a rilevare le vibrazioni e/o la posizione di uno o più relativi segmenti, una unità di elaborazione di segnali del/dei sensore/i, ed
5 una pompa comandata dall'unità di elaborazione e cooperante con detta valvola di blocco.

Il circuito ausiliario di controllo, inoltre, è associato al circuito idraulico di azionamento.

In particolare, il circuito idraulico di
10 azionamento provvede al posizionamento del braccio articolato secondo una configurazione voluta, in base ai comandi impartiti dall'operatore, comportando elevati spostamenti degli attuatori.

Il circuito ausiliario di controllo, invece, in
15 funzione dei segnali inviati dall'unità di elaborazione, che a sua volta riceve i segnali dai relativi sensori, provvede ad apportare eventuali spostamenti/forze al o ai relativi attuatori per ridurre e/o eliminare le vibrazioni dell'intero
20 braccio articolato.

Tale intervento di correzione consente la riduzione, fino alla eliminazione, delle vibrazioni sull'intero braccio articolato e, oltre a migliorare le condizioni di lavoro del braccio
25 articolato, prolunga la durata dei singoli

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

componenti costituenti il braccio articolato limitando fenomeni di fatica ed usura.

Secondo una variante, il circuito ausiliario di controllo comprende almeno un dispositivo di comando associato alla valvola di blocco che riceve i comandi dall'unità di elaborazione ed alimenta la valvola di blocco.

Vantaggiosamente tale dispositivo di comando è una valvola direzionale elettro-proporzionale, che permette rapidità di risposta molto elevata e robustezza anche in condizioni di lavoro difficili.

Secondo un'ulteriore variante, la valvola di blocco comprende almeno una porzione di movimentazione che provvede alla normale movimentazione degli attuatori e una porzione di controllo associata direttamente al circuito ausiliario di controllo.

La porzione di controllo, in particolare, permette di apportare delle correzioni al posizionamento del braccio articolato, allo scopo di ridurre o eliminare le vibrazioni dei relativi segmenti.

È pure variante del trovato il prevedere che la porzione di controllo della valvola di blocco comprenda anche una porzione di sicurezza che, in

caso di guasto, del circuito ausiliario di controllo, blocca il braccio articolato nella posizione in cui si trova ed evita ulteriori danni.

Secondo un'altra possibile forma realizzativa, la
5 pompa è del tipo a cilindrata fissa per il mantenimento di una pressione pressoché costante all'interno del circuito di controllo.

Secondo un'altra variante, la pompa è del tipo a cilindrata variabile, permette di ottenere una
10 forte riduzione di potenza dissipata.

Tale pompa, secondo una possibile variante, comprende un regolatore elettro-proporzionale comandato dall'unità di elaborazione, che varia la cilindrata del sistema e riduce la dissipazione di
15 potenza della pompa.

Secondo una variante i sensori sono accelerometri, estensimetri, inclinometri, sfili degli attuatori, trasduttori di pressione od altro elemento analogo od assimilabile che consenta la rilevazione delle
20 vibrazioni e/o dei posizionamenti degli attuatori dei singoli segmenti costituenti il braccio articolato.

ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente
25 trovato appariranno chiare dalla seguente

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

descrizione di una forma preferenziale di realizzazione, fornita a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- 5 - la fig. 1 illustra schematicamente una macchina operatrice con braccio articolato per la distribuzione di calcestruzzo in cui si applica il dispositivo di controllo secondo il presente trovato;
- 10 - la fig. 2 è una rappresentazione schematica del dispositivo di controllo, secondo una forma realizzativa del trovato, applicato a due attuatori;
- la fig. 3 è una rappresentazione funzionale schematica della valvola di blocco in
- 15 una sua forma realizzativa.

Per facilitare la comprensione, numeri di riferimento identici sono stati utilizzati, ove possibile, per identificare elementi comuni

20 identici nelle figure. Va inteso che elementi e caratteristiche di una forma di realizzazione possono essere convenientemente incorporati in altre forme di realizzazione senza ulteriori precisazioni.

25 DESCRIZIONE DI UNA FORMA PREFERENZIALE DI

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

REALIZZAZIONE

Con riferimento alla fig. 1, un braccio articolato 10 estensibile, secondo il presente trovato, atto a distribuire calcestruzzo o materiale analogo per edilizia, è mostrato in posizione montata su un
5 veicolo pesante 11 da lavoro, in condizione ripiegata di trasporto.

Il veicolo pesante 11 comprende una cabina di guida 20, ed un telaio 21 di supporto su cui è
10 montato il braccio articolato 10.

Il braccio articolato 10, secondo il presente trovato, comprende una pluralità di segmenti articolati, esemplificativamente, nella soluzione illustrata, in numero di sei, rispettivamente, un
15 primo 12, un secondo 13, un terzo 14, un quarto 15, un quinto 16 ed un sesto 17, imperniati fra loro alle rispettive estremità. In modo noto, e con sistemi qui non illustrati, l'insieme dei segmenti articolati 12-17 può essere ruotato, anche di 360°,
20 rispetto all'asse verticale del veicolo 11.

Il primo segmento 12 è, in modo noto, imperniato ad una torretta 18, ed è ruotabile rispetto ad essa mediante un proprio attuatore. Gli altri segmenti 13-17 sono sequenzialmente imperniati fra loro a
25 rispettive estremità e possono essere singolarmente

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

azionati, mediante propri attuatori.

Detti segmenti 12-17 sono azionati da un circuito di azionamento idraulico comandabile dall'operatore e non mostrato nelle figure.

5 Un circuito di controllo 23 associato al circuito di azionamento idraulico provvede allo smorzamento delle vibrazioni del braccio articolato 10 ed è azionato da una scheda elettronica 28 di comando attivabile da parte dell'operatore.

10 Con riferimento a fig. 2 si riporta il circuito di controllo 23 di due attuatori 22 del braccio articolato 10.

In particolare, con linee tratteggiate sono riportati i flussi dei segnali elettrici elaborati e rilevati dalla scheda elettronica 28 mentre con
15 linee continue sono rappresentate le connessioni dei vari componenti del circuito di controllo 23.

Il circuito di controllo 23 comprende una pompa 24 oleodinamica, elettrovalvole 25 comandate dalla
20 scheda elettronica 28, valvole di blocco 30 modificate, gli attuatori 22, una valvola di intercettazione 32, un regolatore elettroproporzionale 34 di pressione ed un serbatoio d'olio 36.

25 Il circuito di controllo 23 comprende, inoltre,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

anche un accumulatore idraulico 29 atto a mantenere in pressione il circuito di controllo 23 allo scopo di diminuire i tempi di risposta nelle fasi di controllo.

5 Gli attuatori 22 sono del tipo a doppio effetto, comprendono un cilindro 46, uno stantuffo 48, un mezzo di fissaggio mobile 52 solidale allo stantuffo 48 ed un mezzo di fissaggio fisso 50 solidale al cilindro 46.

10 La pompa 24 oleodinamica è vantaggiosamente, nel caso di specie, del tipo assiale a cilindrata variabile; ciò consente il controllo ed il mantenimento della pressione di esercizio nelle tubazioni di mandata sempre ad un valore pressoché
15 costante e vantaggiosamente di circa 350 bar, riducendo la potenza dissipata ad un valore minimo.

Le elettrovalvole 25 comprendono una porzione di comando 27 ed un corpo della valvola 26.

La porzione di comando 27 include solenoidi
20 proporzionali che vengono eccitati da segnali elettrici, preferibilmente di corrente, inviati dalla scheda elettronica 28.

L'entità del segnale è proporzionale all'entità dello spostamento dell'attuatore 22 che si vuole
25 ottenere.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Il corpo della valvola 26 è, nel caso di specie, di tipo proporzionale a 4 vie e quando commutata permette il passaggio di olio nella valvola di blocco 30.

5 Con riferimento a fig. 3, la valvola di blocco 30 comprende una porzione di movimentazione 38 ed una porzione di controllo 40.

La porzione di movimentazione 38 comprende luci 56 di alimentazione e scarico dell'olio, una
10 porzione di pilotaggio 42, due valvole di controbilanciamento 43 ed due prime valvole di massima pressione 45.

Nel caso particolare, la porzione di pilotaggio 42 comprende due seconde valvole di massima
15 pressione 44.

La porzione di controllo 40, comprende una porta di comando 51, una porta di scarico 53 per l'alimentazione di una parte di sicurezza 41 compresa nella porzione di controllo 40 e
20 l'elettrovalvola 25.

Per la movimentazione ordinaria del braccio articolato 10 viene utilizzata la porzione di movimentazione 38 della valvola di blocco 30 alimentando le luci 56 per mezzo del circuito
25 idraulico di azionamento.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.R.L.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Tramite la porzione di pilotaggio 42, le valvole di controbilanciamento 43 controllano l'entrata e l'uscita dell'olio all'interno dell'attuatore 22. Le due prime valvole di massima pressione 45
5 consentono l'eliminazione dei picchi di pressione istantanei che possono insorgere nel caso di bruschi arresti o di incrementi improvvisi di pressione, scaricando l'olio attraverso una via di scarico 47 prevista nella valvola di blocco 30.

10 Le seconde valvole di massima pressione 44, comprese nella porzione di pilotaggio 42, hanno lo scopo di evitare effetti di beccheggio del braccio articolato, fenomeno che insorge spesso durante le fasi di ritrazione dello stesso.

15 La porzione di controllo 40 consente il controllo delle oscillazioni del braccio articolato, viene alimentata e comandata dall'elettrovalvola 25, attraverso la porta di comando 51, da cui entra l'olio, e la porta di scarico 53 che manda in
20 scarico l'olio.

Quindi la porzione di movimentazione 38 della valvola di blocco 30 ha lo scopo di far passare l'olio in pressione e mandarlo all'attuatore 22 per la sua movimentazione. Una volta che l'attuatore 22
25 è in posizione voluta, la porzione di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLI S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

movimentazione 38 mantiene in tale configurazione l'attuatore 22 fino a che non vengono forniti ulteriori comandi di modifica della posizione. Tale configurazione viene vantaggiosamente mantenuta
5 anche in condizioni di guasto del circuito oleodinamico.

La porzione di controllo 40 per mezzo dell'elettrovalvola 25 e valvole pilotate 49 di non ritorno, comprese nella parte di sicurezza 41,
10 consente il passaggio dell'olio in pressione che va a modificare la configurazione dell'attuatore 22, secondo le indicazioni che vengono fornite dalla scheda elettronica 28.

La porzione di controllo 40 by-passa la porzione
15 di movimentazione 38 e fa passare l'olio direttamente nell'attuatore 22 alimentandolo dalla porta di comando 51 e scaricandolo dalla porta di scarico 53. Ciò consente una risposta rapida ai comandi inviati dall'elettrovalvola 25 riducendo
20 allo stesso tempo i tempi di reazione a fenomeni vibratorii.

Detta parte di sicurezza 41 entra in funzione anche in condizioni di avaria ovvero, ad esempio, quando nel circuito di controllo 23 la pressione
25 scende al di sotto di una soglia prestabilita ad

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavendish, 6/2 - 33100 UDINE

esempio in caso di rottura di una tubazione, o guarnizioni, o simili.

Sui segmenti articolati 12-17 sono fissati sensori 54 che provvedono alla rilevazione delle
5 vibrazioni che interessano quel determinato segmento e, in cooperazione con l'algoritmo di calcolo della scheda elettronica 28, provvedono alla valutazione della forza da applicare agli attuatori 22 per la modifica della configurazione
10 dell'intero braccio articolato 10.

Detti sensori 54 sono vantaggiosamente accelerometri e inclinometri.

Gli inclinometri forniscono un'indicazione dell'angolazione assunta dai vari segmenti 12-17:
15 questi da soli non possono però essere utilizzati per la determinazione delle forze da applicare agli attuatori, data la loro bassa risoluzione del segnale.

A questo scopo, per la determinazione delle
20 vibrazioni che insorgono sui segmenti articolati 12-17, vengono utilizzati accelerometri.

I segnali rilevati dai sensori 54 consentono la determinazione della posizione di ogni singolo segmento 12-17 nonché la configurazione complessiva
25 del braccio articolato 10.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

La configurazione assunta da ogni singolo segmento 12-17 assieme alle relative caratteristiche fisiche consente la costruzione di un modello modale.

5 Il modello modale, assieme ai segnali sull'insorgenza di fenomeni vibratorii inviati dai sensori alla scheda elettronica 28 permettono, attraverso un algoritmo, di stabilire quali sono gli interventi da effettuare.

10 La scheda elettronica 28, in funzione dei risultati ottenuti, genera segnali elettrici, vantaggiosamente in corrente, vantaggiosamente da 0 a 3 Ampere, che vengono inviati alle porzioni di comando 27 delle elettrovalvole 25 di ogni singolo
15 attuatore 22 e al regolatore elettro-proporzionale 34 che interviene sulla pompa 24.

L'intensità del segnale elettrico è proporzionale all'entità di spostamento da imprimere agli attuatori 22, ed è definito secondo una legge
20 predefinita dal codice di calcolo della scheda elettronica 28.

Ogni elettrovalvola 25 nel momento in cui riceve il segnale commuta e fa passare l'olio in pressione convogliandolo nella valvola di blocco 30, più
25 precisamente attraverso la porzione di controllo 40

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

che provvede a mandarlo direttamente nell'attuatore 22.

L'attuatore 22 in proporzione all'entità del segnale inviato all'elettrovalvola 25 si disporrà
5 secondo la configurazione prestabilita.

La scheda elettronica 28 allo stesso tempo provvede anche al trasferimento di un segnale elettrico al regolatore elettro-proporzionale 34 il quale, modificando la pressione nel ramo di
10 alimentazione della pompa 24, fa variare la sua cilindrata per mantenere la pressione voluta nel ramo di mandata del circuito di controllo 23.

Nel caso in cui il circuito di controllo 23 attivo, secondo il trovato, sia stato disattivato,
15 o non sia stato attivato dalla scheda elettronica 28, la pressione del circuito di controllo 23 viene portata ad un valore minimo.

In ogni condizione di funzionamento, il regolatore elettro-proporzionale 34 della pompa 24
20 porta la cilindrata della pompa 24 stessa ad un valore minimo, per ridurre la dissipazione di potenza.

Secondo un'altra forma realizzativa si prevede la possibilità di variare con continuazione la
25 pressione all'interno del circuito di controllo 23

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

in modo da ridurre ulteriormente le dissipazioni di energia.

È chiaro che al dispositivo per il controllo attivo delle vibrazioni di un braccio articolato
5 fin qui descritto possono essere apportate modifiche e/o aggiunte di parti, senza per questo uscire dall'ambito del presente trovato.

Si può prevedere, ad esempio, l'utilizzo di ulteriori sensori fissati sugli attuatori e sono
10 atti a rilevare gli sfilii di detti attuatori e/o la loro pressione; la rilevazione degli sfilii degli attuatori 22 è strettamente necessaria nel caso in cui i segmenti 12-17, costituenti il braccio articolato 10, siano del tipo estensibile e per i
15 quali è quindi necessario determinare la loro estensione.

È anche chiaro che, sebbene il presente trovato sia stato descritto con riferimento ad alcuni esempi specifici, una persona esperta del ramo
20 potrà senz'altro realizzare molte altre forme equivalenti di dispositivi per il controllo attivo delle vibrazioni di un braccio articolato, aventi le caratteristiche espresse nelle rivendicazioni e quindi tutte rientranti nell'ambito di protezione
25 da esse definito.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per il controllo attivo delle
vibrazioni di un braccio articolato (10) costituito
da una pluralità di segmenti (12-17) ciascuno
5 comprendente almeno un proprio attuatore (22)
associato ad un circuito idraulico di azionamento
includente una valvola di blocco (30),
caratterizzato dal fatto che almeno uno di detti
attuatori (22) è associato ad un circuito
10 ausiliario di controllo (23) delle vibrazioni
comprendente almeno un sensore (54) atto a rilevare
le vibrazioni e/o la posizione di uno o più
segmenti (12-17), una unità di elaborazione (28) di
segnali del/dei sensore/i (54) ed una pompa (24)
15 comandata dall'unità di elaborazione (28) e
cooperante con detta valvola di blocco (30), detto
circuito ausiliario di controllo (23) essendo
associato al circuito idraulico di azionamento.
2. Dispositivo per il controllo attivo delle
20 vibrazioni come nella rivendicazione 1,
caratterizzato dal fatto che detto circuito
ausiliario di controllo (23) comprende almeno un
dispositivo di comando (25) associato alla valvola
di blocco (30), atto a ricevere comandi dall'unità
25 di elaborazione (28) ed ad alimentare detta valvola

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

di blocco (30).

3. Dispositivo per il controllo attivo delle
vibrazioni come nella rivendicazione 2,
caratterizzato dal fatto che il dispositivo di
5 comando (25) è una valvola direzionale elettro-
proporzionale.

4. Dispositivo per il controllo attivo delle
vibrazioni come nella rivendicazione 1,
caratterizzato dal fatto che la valvola di blocco
10 (30) comprende almeno una porzione di
movimentazione (38), atta alla normale
movimentazione degli attuatori (22), ed una
porzione di controllo (40) associata direttamente
al circuito ausiliario di controllo (23).

15 5. Dispositivo per il controllo attivo delle
vibrazioni come nella rivendicazione 4,
caratterizzato dal fatto che la porzione di
controllo (40) della valvola di blocco (30)
comprende una parte di sicurezza (41) atta ad
20 entrare in funzione in condizioni di avaria del
circuito ausiliario di controllo (23).

6. Dispositivo per il controllo attivo delle
vibrazioni come ad una o l'altra delle
rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto**
25 **che** detta pompa (24) è del tipo a cilindrata fissa.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

7. Dispositivo per il controllo attivo delle
vibrazioni come ad una o l'altra delle
rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto**
che detta pompa (24) è del tipo a cilindrata
5 variabile.

8. Dispositivo per il controllo attivo delle
vibrazioni come ad una o l'altra delle
rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto**
che la pompa (24) comprende un regolatore elettro-
10 proporzionale (34) comandato dall'unità di
elaborazione (28) atto a ridurre la dissipazione di
potenza della pompa (24).

9. Dispositivo per il controllo attivo delle
vibrazioni come ad una o l'altra delle
15 rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto**
che i sensori (54) sono accelerometri,
estensimetri, inclinometri, sfili degli attuatori,
trasduttori di pressione od altro elemento analogo
od assimilabile.

20 p. CIFA S.p.A.

DO/SL 25.01.2010

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

CLAIMS

1. Device to actively control the vibrations of an articulated arm (10) consisting of a plurality of segments (12-17) each comprising at least its own actuator (22) associated with a hydraulic drive circuit including a block valve (30), **characterized in that** at least one of said actuators (22) is associated with an auxiliary control circuit (23) of the vibrations, comprising at least a sensor (54) able to detect the vibrations and/or the position of one or more segments (12-17), a processing unit (28) to process the signals of the sensor/sensors (54) and a pump (24) commanded by the processing unit (28) and cooperating with said block valve (30), said auxiliary control circuit (23) being associated with the hydraulic drive circuit.

2. Device to actively control vibrations as in claim 1, **characterized in that** said auxiliary control circuit (23) comprises at least a command device (25) associated with the block valve (30), able to receive commands from the processing unit (28) and to feed said block valve (30).

3. Device to actively control vibrations as in claim 2, **characterized in that** the command device

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per se e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

(25) is an electro-proportional directional valve.

4. Device to actively control vibrations as in claim 1, **characterized in that** the block valve (30) comprises at least a movement portion (38),
5 suitable for the normal movement of the actuators (22), and a control portion (40) directly associated with the auxiliary control circuit (23).

5. Device to actively control vibrations as in claim 4, **characterized in that** the control portion
10 (40) of the block valve (30) comprises a safety part (41) able to enter into action in breakdown conditions of the auxiliary control circuit (23).

6. Device to actively control vibrations as in any claim hereinbefore, **characterized in that** said
15 pump (24) is of the fixed cubic centimeter type.

7. Device to actively control vibrations as in any claim hereinbefore, **characterized in that** said pump (24) is of the variable cubic centimeter type.

8. Device to actively control vibrations as in any
20 claim hereinbefore, **characterized in that** the pump (24) comprises an electro-proportional regulator (34) commanded by the processing unit (28) able to reduce the power dissipation of the pump (24).

9. Device to actively control vibrations as in any
25 claim hereinbefore, **characterized in that** the

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

sensors (54) are accelerometers, extensimeters, inclinometers, travel meters of the actuators, pressure transducers or other similar or comparable element.

5 For CIFA S.p.A.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per se e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

1/3

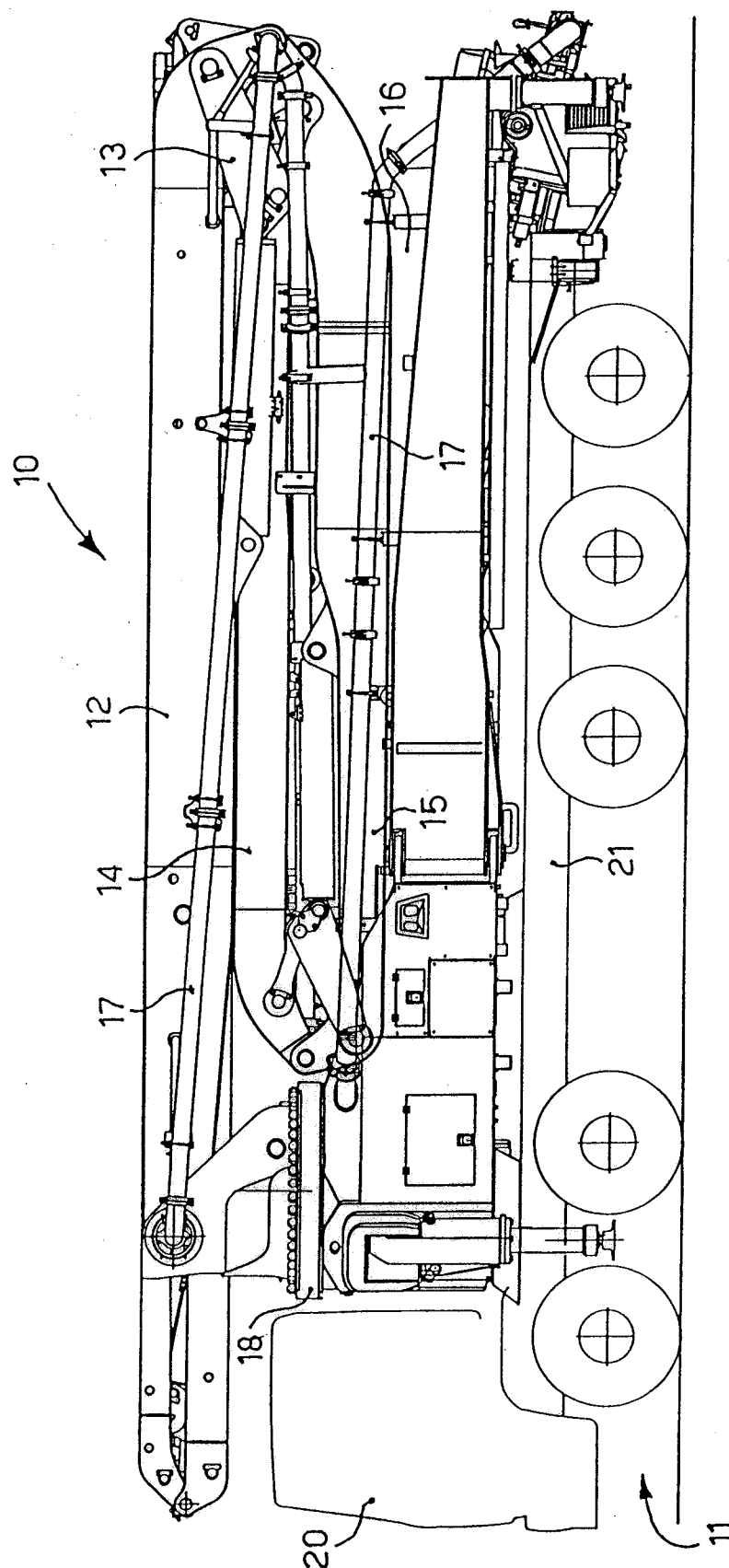


fig. 1

2/3

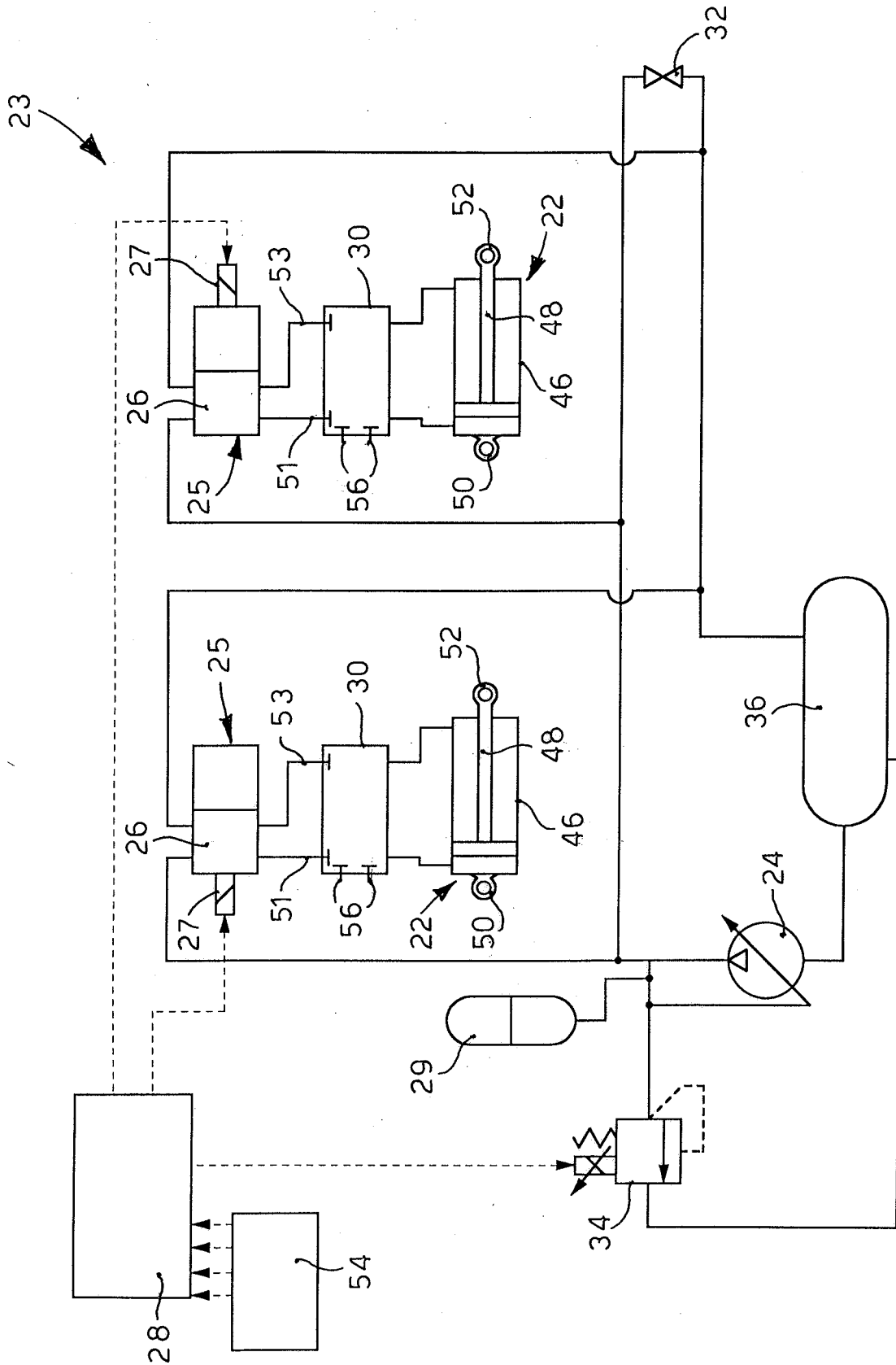


fig. 2

3/3

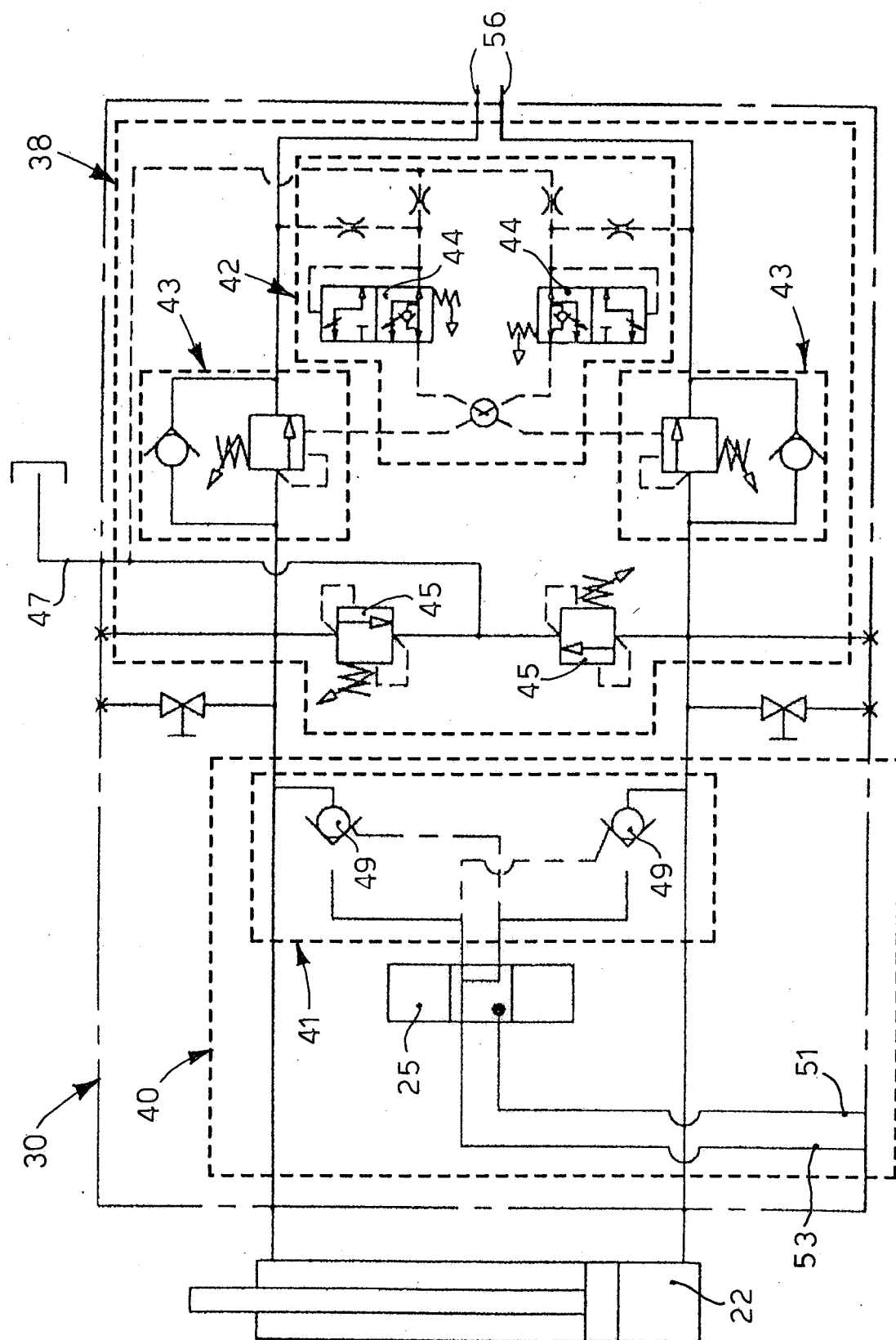


fig. 3