



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

DOMANDA NUMERO	102001900922048
Data Deposito	06/04/2001
Data Pubblicazione	06/10/2002

Priorità	09/549,246
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	07	C		

Titolo

PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA PER IL CONTROLLO MIGLIORATO DI MOTORI E
DI APPARECCHIATURE DI LAVORO MOTORIZZATE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

**"Procedimento ed apparecchiatura per il controllo
migliorato di motori e di apparecchiature di lavoro
motorizzate"**

di: GERBER SCIENTIFIC PRODUCTS, INC., 151 Batson
Drive, Manchester, Connecticut 06040, (U.S.A.)

Inventori designati: Leonard G. RICH, Raymond
PHILLIPS

Depositata il: 6 aprile 2001 TO 2001A 000330

DESCRIZIONE

SFONDO DELL'INVENZIONE

Nella tecnica sono note apparecchiature di lavoro che includono motori per migliorare le prestazioni di operazioni di lavoro selezionate su di un materiale di lavoro con un utensile. Esempi di tali apparecchiature di lavoro includono, ma non sono limitate ad essi, plotter, stampanti, apparecchiature di taglio, e apparecchiature per lavorazione di macchina. Tali apparecchiature di lavoro possono includere una pluralità di motori, come un motore o motori per determinare lo spostamento relativo fra l'utensile ed il materiale di lavoro. Ad esempio, l'apparecchiatura di lavoro può includere una testa di lavoro che monta un

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

motore di "asse Z" per spostare l'utensile verso e via rispetto ad un materiale di lavoro per impegnare selettivamente il materiale di lavoro con l'utensile. Altri motori possono essere provvisti per spostare l'utensile lungo gli assi X e Y, che sono perpendicolari all'asse Z. Può anche essere provvisto uno spostamento rotativo intorno ad un asse selezionato o assi selezionati. Il numero di motori e di assi di spostamento di una particolare apparecchiatura di lavoro dipende dal grado di libertà di spostamento fra l'utensile ed il pezzo di lavorazione richiesto per eseguire l'operazione di lavoro desiderata.

Il controllo dei motori, e quindi dello spostamento dell'utensile relativamente al materiale di lavoro, è importante per eseguire correttamente le operazioni di lavoro. Devono essere limitate le oscillazioni o altri movimenti indesiderabili. Spesso, sono utilizzati segnali di retroazione in un ciclo di servizio per controllare uno o più motori dell'apparecchiatura di lavoro. Tipicamente, un segnale di retroazione di posizione viene confrontato con un segnale d'istruzione per produrre un segnale d'errore rappresentativo della differenza fra le posizioni vera e desiderata del

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

motore o dell'utensile. Inoltre, può essere accoppiato al motore un sensore di velocità per fornire un segnale di retroazione di velocità in risposta alla velocità del motore. L'accessorio di retroazione fornisce uno smorzamento "viscoso", simile allo smorzamento realizzato da un ammortizzatore in un'automobile, per aiutare ad evitare movimenti indesiderati dell'utensile.

Purtroppo, il sensore di velocità non sempre fornisce un segnale di retroazione di velocità adatto a compensare completamente alcuni movimenti o oscillazioni indesiderati. In questo caso, le operazioni di lavoro possono essere eseguite in modo pregiudizievole. Ad esempio, si consideri un'apparecchiatura di taglio in cui il materiale di lavoro è un materiale in foglio, come un foglio di vinile o di carta, che si estende nel piano X-Y e presenta uno spessore lungo l'asse Z. Nell'industria di realizzazione di insegne, tale apparecchiatura di taglio taglia prodotti grafici da un vinile colorato che è fissato in modo amovibile mediante adesivo ad un materiale di dorso. Il contorno del prodotto grafico è tagliato per mezzo dell'utensile, ed il prodotto grafico, come la lettera "A" illustrata nella figura 1,

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

viene spellato dal dorso amovibile e fissato, utilizzando l'adesivo che rimane sul vinile, su di una tavola di un'insegna, su di una lastra di vetro per finestra, su di un pannello di un autocarro, ecc., per fabbricare tutta o parte di un'insegna. E' desiderabile tagliare accuratamente il contorno del prodotto grafico, preferibilmente tagliando attraverso tutto il vinile, ma non nel materiale di dorso. La testa di lavoro include tipicamente un motore lineare a basso attrito per controllare l'utensile lungo l'asse Z. Il motore è tipicamente azionabile secondo una modalità forzata, nella quale esso viene controllato in modo tale che l'utensile impegni il materiale di lavoro con una forza selezionata, così come secondo una modalità di posizione, in cui esso è controllato in modo da muovere l'utensile verso una posizione selezionata lungo l'asse Z. Tipicamente il motore include il sensore di velocità sopra descritto, ed il motore è utilizzato secondo la modalità forzata e comandato per applicare al vinile una forza sufficiente per tagliare attraverso il vinile e non attraverso il dorso. Purtroppo, si verificano spesso durante il taglio e la traslazione dell'utensile piccole oscillazioni dell'utensile lungo l'asse Z, e queste

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

oscillazioni provocano un effetto di punteggiamento per cui porzioni di vinile non vengono tagliate completamente attraverso esso. Spellando il vinile dal dorso amovibile, il vinile può lacerarsi, rovinando il prodotto grafico. Queste oscillazioni si verificano nonostante l'impiego del sensore di velocità, che non fornisce un controllo adeguato al riposizionamento dell'utensile.

Come altro esempio in cui il controllo dell'utensile è importante, operazioni di lavoro, come il suddetto taglio di vinile, possono coinvolgere l'impegno ed il disimpegno rapido o ripetuto fra l'utensile ed il materiale di lavoro. Nel taglio del suddetto prodotto grafico, l'utensile può rimbalzare quando viene comandato a spostarsi in modo da impegnare il materiale di lavoro, nuovamente, nonostante venga impiegato il suddetto sensore di velocità secondo un ciclo di retroazione. Questo rimbalzo può ammaccare il vinile, influenzando in modo dannoso sul vinile o rovinandolo.

Sebbene siano noti procedimenti ed apparecchiature per migliorare il controllo di motori e quindi lo spostamento relativo fra l'utensile ed il pezzo di lavoro, come l'impiego di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

retroazione di velocità, purtroppo questi procedimenti ed apparecchiature noti possono risultare indesiderabilmente complessi, costosi, o, come accennato sopra possono non risultare in grado di fornire un controllo adeguato in alcune applicazioni soggette ai problemi visti sopra.

Di conseguenza, uno scopo della presente invenzione è quello di superare uno o più degli svantaggi o inconvenienti della tecnica anteriore visti sopra.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Secondo un aspetto dell'invenzione, gli scopi visti sopra ed altri vengono risolti predisponendo un circuito di controllo per controllare un motore in risposta a segnali di retroazione. Il circuito di controllo include un sensore di velocità per l'accoppiamento con il motore per fornire un segnale di retroazione di velocità in risposta alla velocità del motore, ed un circuito per fornire un secondo segnale di retroazione in risposta alla forza controelettromotrice di una bobina associata al motore.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, la bobina può essere una bobina d'azionamento del

motore, in cui "bobina d'azionamento" si riferisce ad una bobina che produce un campo magnetico per lo spostamento del motore. Inoltre, il circuito di controllo può includere un filtro per il filtraggio del segnale di retroazione. Il filtro può essere un filtro passa basso, un filtro passa tutto, o un filtro passa alto. Il sensore di velocità può includere un encoder ottico includente un elemento encoder che include una pluralità di indici distanziati.

Secondo un altro aspetto addizionale dell'invenzione, è predisposto un sistema di controllo avente un motore e suoi controlli, i controlli includendo un sensore di velocità per l'alimentazione a ritroso di un segnale di retroazione di velocità in risposta alla velocità del motore, ed includente inoltre un secondo percorso di retroazione per alimentare a ritroso un segnale di retroazione in risposta alla forza controelettromotrice di una bobina associata al motore. Il motore è controllato in risposta al segnale di retroazione.

Secondo un'ulteriore aspetto dell'invenzione, l'invenzione fornisce un'apparecchiatura per eseguire operazioni di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

lavoro di un materiale di lavoro con un utensile in risposta ad un segnale di comando ed avente un controllo perfezionato dell'utensile. L'apparecchiatura di lavoro può includere una struttura di supporto avente una superficie di supporto per sopportare il materiale di lavoro, una testa di lavoro accoppiata meccanicamente alla struttura di supporto e per il montaggio dell'utensile, ed almeno un motore per spostare l'utensile verso e via rispetto al materiale di lavoro per impegnare selettivamente il materiale di lavoro. L'apparecchiatura di lavoro può anche includere un circuito di controllo per fornire un segnale di controllo al motore in risposta al segnale di comando ed a segnali di retroazione selezionati. Il circuito può includere un sensore di velocità per fornire un segnale di retroazione di velocità in risposta alla velocità del motore ed un sommatore per combinare il segnale di retroazione di velocità con il segnale di comando e con un segnale di retroazione in risposta ad una tensione associata al motore per fornire il segnale di controllo.

L'invenzione include anche procedimenti eseguiti secondo gli insegnamenti qui contenuti.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Altre caratteristiche e scopi dell'invenzione risulteranno evidenti dalla descrizione dettagliata che segue, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica di un'apparecchiatura di lavoro per l'esecuzione di operazioni di lavoro con un utensile su di un materiale di lavoro secondo l'invenzione;

la figura 2 è un diagramma a blocchi di un circuito per il controllo perfezionato di un motore, come un motore accoppiato all'utensile dell'apparecchiatura di lavoro della figura 1;

la figura 3 illustra un esempio di un motore spesso utilizzato per il controllo lungo l'asse Z dell'utensile dell'apparecchiatura di lavoro della figura 1 e che può essere vantaggiosamente controllato utilizzando il circuito illustrato nel diagramma a blocchi della figura 2;

la figura 4 è uno schema elettrico di circuito che corrisponde al diagramma a blocchi illustrato nella figura 3; e

la figura 5 illustra un esempio di una funzione di filtro che può essere fornita dal filtro delle figure 2 e 4.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE

FORME D'ATTUAZIONE PREFERITE

La figura 1 illustra in generale un'apparecchiatura di lavoro 10 per l'esecuzione di operazioni di lavoro selezionate su di un materiale di lavoro 12. L'apparecchiatura di lavoro 10, che può essere ad esempio una stampante o un plotter, include tipicamente una struttura di supporto 14 che fornisce una superficie di supporto 16 per supportare il materiale di lavoro 12. L'apparecchiatura di lavoro 10 include anche una testa di lavoro 22 che monta un utensile 24 per eseguire le operazioni di lavoro sul materiale di lavoro 12. L'utensile 24 può essere una penna, una lama di taglio, un utensile di macchina, un utensile di sabbiatura, un tracciatore o un dispositivo di taglio laser, o simile. Il carrello 26 accoppia meccanicamente la testa di lavoro 22 alla struttura di supporto 14, ed è tipicamente montato sulla struttura di supporto in modo da traslare relativamente ad essa. Ad esempio, il carrello 26 può muoversi lungo rotaie 28 per traslare l'utensile lungo l'asse Y e relativamente al materiale di lavoro, il numero di riferimento 30 indicando le coordinate di sistema X, Y, Z.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

Inoltre, la testa di lavoro 22 può essere traslabile relativamente al carrello lungo la direzione X, in modo tale che l'utensile 24 possa essere movimentato sul piano X, Y. Com'è noto nella tecnica, motori e hardware meccanico adatti sono accoppiati alla testa di lavoro 22, al carrello 26, ed all'utensile 24 per fornire lo spostamento relativo desiderato fra l'utensile 24 ed il materiale di lavoro 12. Il materiale di lavoro 12 può anche essere traslato, come mediante pinze e/o altri meccanismi d'alimentazione, per fornire uno spostamento relativo selezionato fra l'utensile 24 ed il materiale di lavoro 12. Nella forma d'attuazione illustrata nella figura 1, il materiale di lavoro 12 è un materiale in foglio e la superficie di supporto 16 è una superficie piana per sopportare il materiale. Il materiale di lavoro 12 può essere avvolto sul rullo 18 in modo da formare un anello chiuso 20 prima di essere sopportato dalla superficie di supporto 16. Tuttavia, sarà chiaro ad una persona di ordinaria esperienza nel settore, alla luce della presente descrizione, che apparecchiature secondo l'invenzione possono anche includere altre superfici piane di supporto. Ad esempio, la

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

superficie di supporto 16 può essere una superficie curva che include una striscia di taglio che si estende nella direzione dell'asse Y, o può essere la superficie curva di un tamburo. Inoltre, il materiale di lavoro non necessita di essere un materiale in foglio, ma può avere anche altre forme.

Tipicamente, la testa di lavoro 22 includerà un motore (non illustrato nella figura 1) per lo spostamento dell'utensile 24 nella direzione dell'asse Z verso e via rispetto al materiale di lavoro 12, per impegnare selettivamente il materiale di lavoro con l'utensile.

Tipicamente, un processore associato all'apparecchiatura 10 fornisce un segnale di comando per dirigere lo spostamento lungo l'asse Z dell'utensile 24 e segnali di comando appropriati per gli altri motori dell'apparecchiatura di lavoro 10. Il segnale di comando può essere generato in risposta a comandi immessi attraverso il pannello di controllo 32 e/o in risposta a programmazione immagazzinata in una memoria associata al processore. In un'applicazione, l'apparecchiatura di lavoro 10 è un'apparecchiatura di taglio per tagliare selettivamente un prodotto grafico, come

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

la lettera "A" indicata con il numero di riferimento 33 nella figura 1, da un vinile che aderisce su di un materiale di dorso amovibile. Tale apparecchiatura di taglio è molto utile nell'industria di produzione di insegne. In una tale applicazione, l'utensile 24 è un utensile di taglio che impegna il vinile con una pressione selezionata in modo da tagliare attraverso il vinile ma non attraverso il dorso amovibile. Il prodotto grafico tagliato nel vinile viene spellato dal dorso amovibile e disposto come desiderato per formare un'insegna, ad esempio su di una lastra di vetro per finestra. Come visto sopra, è desiderabile tagliare accuratamente il prodotto grafico e, quindi, controllare l'utensile 24 per evitare movimenti indesiderabili che potrebbero influire negativamente sulla qualità del prodotto grafico.

Con riferimento alla figura 2, secondo l'invenzione l'apparecchiatura di lavoro 10 include un circuito 40 in comunicazione elettrica con il motore 42 per fornire un segnale di controllo 44 al motore per controllare il motore 42. Il sommatore 46 combina i segnali di comando in ingresso 48, come derivati dal pannello di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
S.r.l.

controllo 32 e/o un processore associato all'apparecchiatura di lavoro 10, con un segnale di retroazione 52 in risposta ad una tensione associata al motore, ed un segnale di retroazione di velocità 62 in risposta alla velocità del motore. La combinazione dei segnali di retroazione di 52 e 62 con il segnale di comando 48 può permettere di controllare l'utensile in modo da evitare o ridurre spostamenti indesiderati dell'utensile. Il segnale di retroazione 52 può essere generato in risposta alla forza controelettromotrice del motore 42 al terminale di una bobina d'azionamento del motore eccitata dai segnali di controllo 44. Opzionalmente, il segnale di retroazione 52 può essere condizionato, ad esempio per mezzo del filtro 68, che può essere un filtro passa basso, un filtro passa alto o un filtro passa tutto, e in una forma d'attuazione preferita è un filtro passa alto.

La figura 3 illustra un motore lineare 42 avente una bobina mobile della fonia 42A disposta intorno ad un nucleo magnetico 42B. Il motore 42 illustrato nella figura 3 viene spesso utilizzato per controllare il movimento lungo l'asse Z dell'utensile 24 dell'apparecchiatura di lavoro 10

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s. r. l.

per tagliare prodotti grafici da un materiale di lavoro. Il materiale di lavoro 12 in questo caso include un foglio di vinile 12A che aderisce in modo amovibile ad un foglio di materiale di dorso 12B, in cui il numero 70 indica il taglio desiderato nel vinile 12A. E' importante in una tale applicazione tagliare il vinile 12 senza penetrare sostanzialmente nel dorso 12B. Un utensile 24 è accoppiato alla bobina della fonia 42A in modo tale che quando la bobina della fonia 42A viene spostata su e giù, come indicato dal numero di riferimento 71, l'utensile 24 si sposta verso e via rispetto al materiale di lavoro 12 per impegnare selettivamente il materiale di lavoro 12. In risposta all'eccitazione della bobina della fonia 42A attraverso i terminali 42C, la bobina della fonia 42A produce un campo magnetico che, come reazione al campo magnetico prodotto dal nucleo magnetico 42B, provoca lo spostamento della bobina della fonia 42A. Un sensore di velocità 72 può essere accoppiato, ad esempio otticamente o meccanicamente, al motore 42 per migliorare l'ottenimento del segnale di retroazione di velocità 62 in risposta alla velocità del motore 42. Nella figura 3, il sensore di velocità 72

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

include un encoder ottico 72A che include un elemento encoder 72B accoppiato alla bobina della fonia 42A ed avente una pluralità di indici distanziati 72C, come tracce o fori. Il corpo di encoder ottico 72D include trasmettitori di luce 72E e ricevitori di luce (non illustrati) per rilevare il movimento degli indici distanziati, così come la direzione del movimento degli indici 72C. Il sensore di velocità può includere un rilevatore di quadratura 72F ed un tachimetro ad impulsi 72G per trattare ulteriormente segnali dall'encoder ottico 72A.

Il sensore di velocità 72 illustrato nella figura 3 è relativamente semplice, robusto ed economico. Tuttavia, in alcune circostanze il sensore di velocità 72 non può fornire una retroazione adeguata per controllare spostamenti indesiderabili del motore e dell'utensile 24, come quelli che possono essere indotti nell'utensile 24 durante il taglio del materiale di lavoro 12 e dalla traslazione dell'utensile nel piano X-Y. Inoltre, quando il motore 42 è il motore lineare illustrato nella figura 3, vi è tipicamente un attrito interno ridotto nel motore per aiutare a smorzare oscillazioni o spostamenti indesiderabili.

Secondo l'invenzione, il segnale di retroazione 52 viene fornito per smorzare spostamenti indesiderati dell'utensile 24. Il segnale di retroazione 52 può essere fornito a frequenze diverse da quelle comprese entro un intervallo selezionato in cui è efficace il sensore di velocità, o a frequenze diverse da quelle comprese entro l'intervallo o le frequenze di spostamento normali che il motore è comandato a realizzare. Inoltre, può risultare vantaggioso attenuare il segnale di retroazione 52, come filtrando il segnale, a frequenze selezionate, come alle frequenze entro l'intervallo normale o l'intervallo selezionato, in modo da non interferire con il movimento desiderato dell'utensile. Di conseguenza, il filtro 68 può essere incluso e adattato per fornire una funzione di filtraggio passa alto in modo tale che lo spostamento desiderato dall'utensile 24, come il riposizionamento dell'utensile 24 per tagliare un prodotto grafico differente, che si verifica tipicamente alle basse frequenze, non viene ostacolato. In alternativa, può essere desiderabile che il filtro 68 fornisca una funzione di filtraggio passa basso o una funzione di filtraggio

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUIX
s.r.l.

passa tutto.

La figura 4 è uno schema elettrico di circuito per fornire il controllo del motore 42 secondo l'invenzione, come illustrato mediante il diagramma a blocchi della figura 3. Con riferimento alla figura 4, il motore 42 può essere configurato come un generatore 80A che corrisponde alla forza controelettromotrice generata dal motore 42, un valore d'induttanza rappresentato dall'induttore 80B, ed una resistenza interna 80C. Preferibilmente, il ponte di forza controelettromotrice 82 viene incluso per permettere una generazione più accurata del segnale di retroazione 52 in risposta alla forza controelettromotrice rappresentata dal generatore 80A. Il rapporto fra i resistori 82A a 82B è tipicamente selezionato in modo da essere vicino o uguale al rapporto fra la resistenza interna 80C ed il resistore 82C, ed i valori assoluti dei resistori 82A e 82B sono selezionati in modo da risultare elevati per minimizzare la dissipazione di potenza. L'amplificatore differenziale 86, collegato attraverso il ponte di forza controelettromotrice 82, fornisce il segnale di retroazione 52 in risposta alla forza

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

controelettromotrice del motore 42, il quale segnale 52 può essere opzionalmente attenuato selettivamente mediante il filtro 68. Si noti che è anche possibile ottenere un segnale di retroazione 52 in risposta alla forza controelettromotrice del motore 42 dal terminale superiore 42C del motore 42 illustrato nella figura 4, in modo tale che non c'è bisogno d'includere il ponte di forza controelettromotrice 82. Tuttavia, la tensione al terminale superiore 42C sarà tipicamente affetta da una caduta di tensione dovuta alla resistenza interna 80C e da una caduta di tensione attraverso il resistore 82C, che è spesso incluso come resistore sensibile alla corrente, come indicato nel seguito.

Il sensore di velocità 72 può includere un encoder ottico 72A, un rilevatore di quadratura 72F per trattare segnali provenienti dai ricevitori di luce dell'encoder ottico 72A, ed un tachimetro ad impulsi 72G, che tratta il segnale proveniente dal rilevatore di quadratura 72F. Il rilevatore di quadratura 72F facilita la determinazione, per mezzo dei segnali ricevuti dall'encoder ottico 72A, della direzione in cui, come alto o basso, il motore 42 si sta spostando. Il contatore 100 conta

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

le pulsazioni provenienti dal rilevatore di quadratura 72F per fornire un segnale al processore 102 per la determinazione della posizione del motore 42 o dell'utensile 24. In risposta alla posizione del motore 42 o dell'utensile 24 in relazione ad una posizione desiderata, o ad una forza desiderata con la quale l'utensile 24 sta per impegnare il materiale di lavoro 12, il processore 102 fornisce il segnale di comando 48, che viene convertito dalla forma digitale a quella analogica dal convertitore digitale-analogico (DAC) 104.

Il sommatore 46 somma il segnale di comando 48, il segnale di retroazione di velocità 62 ed il segnale di retroazione 52 in risposta alla forza controelettromotrice del motore 42 per fornire il segnale di controllo 44. L'amplificatore 106 può essere incluso per amplificare il segnale di controllo 44. Com'è noto nella tecnica, il resistore 82C funziona spesso come resistore sensibile alla corrente per fornire un segnale di retroazione all'amplificatore 106 in risposta alla corrente nel motore 42 per linearizzare l'uscita dell'amplificatore 106. Una tale predisposizione è nota nella tecnica e non viene descritta ulteriormente.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OUX
s.r.l.

Il filtro 68 può essere un filtro passivo R-C che include resistori e condensatori aventi valori selezionati per fornire la funzione di filtraggio desiderata. Tuttavia, come può essere compreso da una persona normalmente esperta del settore, molti altri tipi di filtri sono noti nella tecnica, come filtri induttivi passivi, filtri attivi, filtri digitali, ecc., e tali filtri sono ritenuti essere compresi nell'ambito della presente invenzione.

La figura 5 illustra una funzione di filtraggio 110 che è ritenuta utile nell'impiego dell'apparecchiatura di lavoro 10 per tagliare prodotti grafici da un materiale di lavoro come vinile. Si noti che una funzione di filtraggio 110 è una funzione di filtraggio passa alto avente una bassa impedenza a frequenze più elevate ed avente una frequenza di taglio di approssimativamente 100 Hz come indicato dal numero di riferimento 120. Così vengono controllati dal secondo segnale di retroazione gli spostamenti indesiderabili dell'utensile 24 che sono stati rilevati verificarsi a frequenze di approssimativamente 100 Hz ed oltre, come indicato dal numero di riferimento 136, mentre viene ridotto l'effetto di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

retroazione di tensione su spostamenti dell'utensile di frequenza inferiore, come nel riposizionamento e nella calibrazione, che si verificano ad un intervallo di frequenza normale del funzionamento del motore, indicato dal numero di riferimento 138.

Resta inteso che tutto ciò che è incluso nella descrizione precedente, ed illustrato nei disegni annessi, deve essere interpretato a scopo illustrativo e non in senso limitativo. Sarà chiaro ad un esperto del settore, alla luce della presente descrizione, che possono essere concepite varianti delle forme d'attuazione descritte sopra senza discostarsi dallo spirito e dalla portata dell'invenzione. Ad esempio, un'apparecchiatura di lavoro sopra descritta è un'apparecchiatura di taglio per tagliare prodotti grafici, in cui il circuito descritto sopra smorza le oscillazioni del motore che controlla il movimento lungo l'asse Z dell'utensile. Tuttavia, può essere vantaggioso attuare l'invenzione per smorzare o controllare altri motori di un'apparecchiatura di taglio, come il motore "theta" spesso incluso per realizzare il movimento rotativo dell'utensile 24 intorno all'asse Z, o per smorzare o controllare motori di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

altre apparecchiature di lavoro, come macchine di tracciamento o da scrivere, o anche un fonografo, in cui il movimento della puntina può essere controllato in modo adatto per ottenere un'accurata riproduzione sonora. Come notato sopra, sono noti nella tecnica vari tipi di motore, ed i segnali di retroazione sopra descritti possono essere ottenuti secondo tecniche ed apparecchiature diverse da, o in aggiunta a, quelli illustrati nelle figure sopra considerate. Ad esempio, sono noti nella tecnica motori commutati a campo che includono una pluralità di bobine, alcune delle quali sono eccitate selettivamente per fornire il moto desiderato del motore. La forza controelettromotrice di una o più delle bobine associate al motore, o di un'altra bobina d'accelerazione associata al motore, può essere utilizzata per ottenere il segnale di retroazione di velocità. In questo caso il sensore di velocità 72 può includere un collegamento elettrico appropriato per quella bobina e/o può includere circuiti di trattamento, se utilizzati, per fornire un segnale di retroazione di velocità appropriato dalla forza controelettromotrice della bobina. Considerazioni simili si applicano per ottenere

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

una risposta di segnale di retroazione adatta per una tensione associata al motore.

E' anche chiaro che le rivendicazione seguenti sono destinate a coprire caratteristiche generiche e specifiche dell'invenzione qui descritta, e qualunque affermazione relativa al tenore dell'invenzione che sia in relazione con il linguaggio utilizzato, può essere ritenuta ricadere in esso.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s. r. l.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura (10) per l'esecuzione di operazioni di lavoro con un utensile (24) su di un materiale di lavoro (12) in risposta ad un segnale di comando (48) ed avente un controllo perfezionato dell'utensile (24), l'apparecchiatura includendo:

una struttura di supporto (14) avente una superficie di supporto (16) per supportare il materiale di lavoro (12);

una testa di lavoro (22) accoppiata meccanicamente alla struttura di supporto (14) e per il montaggio dell'utensile (24);

almeno un motore (42) per spostare l'utensile (24) verso e via rispetto al materiale di lavoro (12) per impegnare selettivamente il materiale di lavoro (12) per eseguire su di esso le operazioni di lavoro; e

un circuito di controllo (40) per fornire un segnale di controllo (44) al motore (42) ad un segnale di comando (48), e segnali di retroazione selezionati, detto circuito includendo un sensore di velocità (72) per fornire un segnale di retroazione di velocità (62) in risposta alla velocità del motore ed un sommatore (46) per combinare il segnale di retroazione di velocità

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

(62) con il segnale di comando (48) e caratterizzato dal fatto che è provvisto il sommatore (46) di un secondo segnale di retroazione (52) in risposta ad una tensione associata al motore (42).

2. Apparecchiatura (10) secondo la rivendicazione 1 includente un filtro (68) per filtrare detto secondo segnale di retroazione (52) secondo una funzione di filtraggio selezionata.

3. Apparecchiatura (10) secondo la rivendicazione 2 in cui detta funzione di filtraggio selezionata è una funzione di filtraggio passa alto (10).

4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 in cui detto sensore di velocità (22) include un encoder ottico (72A) includente un elemento di encoder (72B) avente una pluralità di indici distanziati (72C).

5. Apparecchiatura (10) secondo la rivendicazione 1 in cui detto motore (42) include una bobina della fonia mobile (42A) ed in cui detta tensione associata al motore (42) è la forza controelettromotrice di detta bobina della fonia (42).

6. Procedimento per l'esecuzione di operazioni

di lavoro con un utensile (24) su di un materiale di lavoro (12) in modo da ottenere un controllo perfezionato dell'utensile (24), il procedimento includendo le fasi di:

provvedere una struttura di supporto (14) avente almeno una superficie di supporto (16) per sopportare il materiale di lavoro (12);

provvedere una testa di lavoro (22) meccanicamente accoppiata alla struttura di supporto (14) e per il montaggio dell'utensile (24);

provvedere almeno un motore (42) per spostare l'utensile (24) verso e via rispetto al materiale di lavoro (12) per impegnare selettivamente il materiale di lavoro (12);

provvedere un segnale di comando (48) rappresentativo dello spostamento desiderato del motore (42);

provvedere un segnale di retroazione di velocità (62) in risposta alla velocità del motore (42); e caratterizzato dal:

provvedere un secondo segnale di retroazione (52) in risposta ad una tensione associata al motore (42) e,

combinare i segnali di retroazione (52,62)

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OUIX
s.r.l.

con il segnale di comando (48) per fornire un segnale di controllo (44) al motore (42), per migliorare le prestazioni o le operazioni di lavoro sul materiale di lavoro (12) in risposta al segnale di comando (48).

7. Procedimento secondo la rivendicazione 6 in cui la tensione associata al motore (42) è la forza controelettromotrice di una bobina (42A) associata al motore (42) ed in cui il provvedere il secondo segnale di retroazione (52) include inoltre il filtraggio della forza controelettromotrice.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 7 in cui il filtraggio della forza controelettromotrice include il filtraggio della forza controelettromotrice secondo una funzione di filtraggio passa alto (110).

9. Procedimento secondo la rivendicazione 6 in cui il provvedere un motore (42) include il provvedere un motore (42) avente una bobina d'azionamento (42A) ed in cui provvedere il secondo segnale di retroazione (52) in risposta ad una tensione associata a detto motore (42) include il provvedere il secondo segnale di retroazione in risposta alla forza controelettromotrice della bobina d'azionamento (42A).

2/3

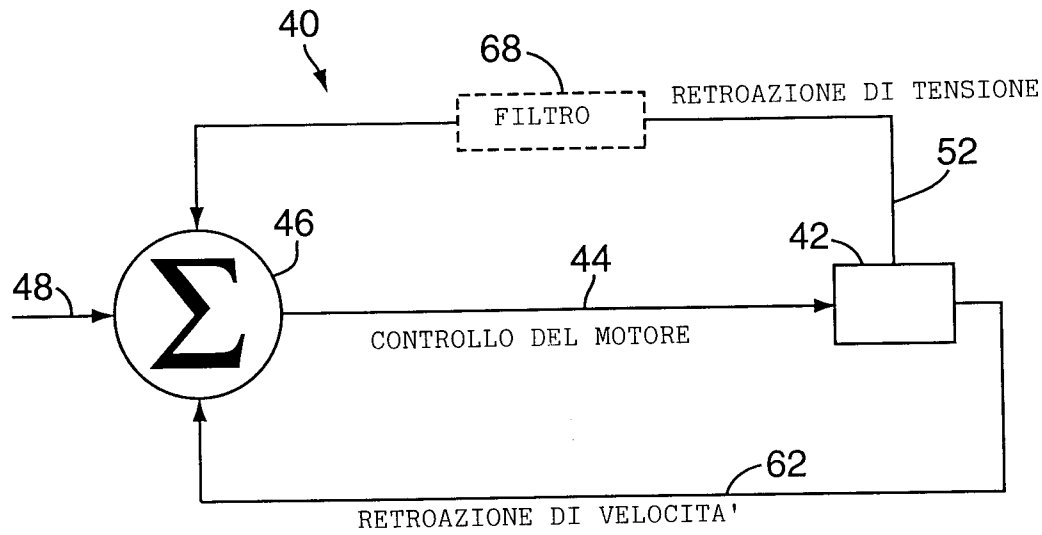


FIG. 2

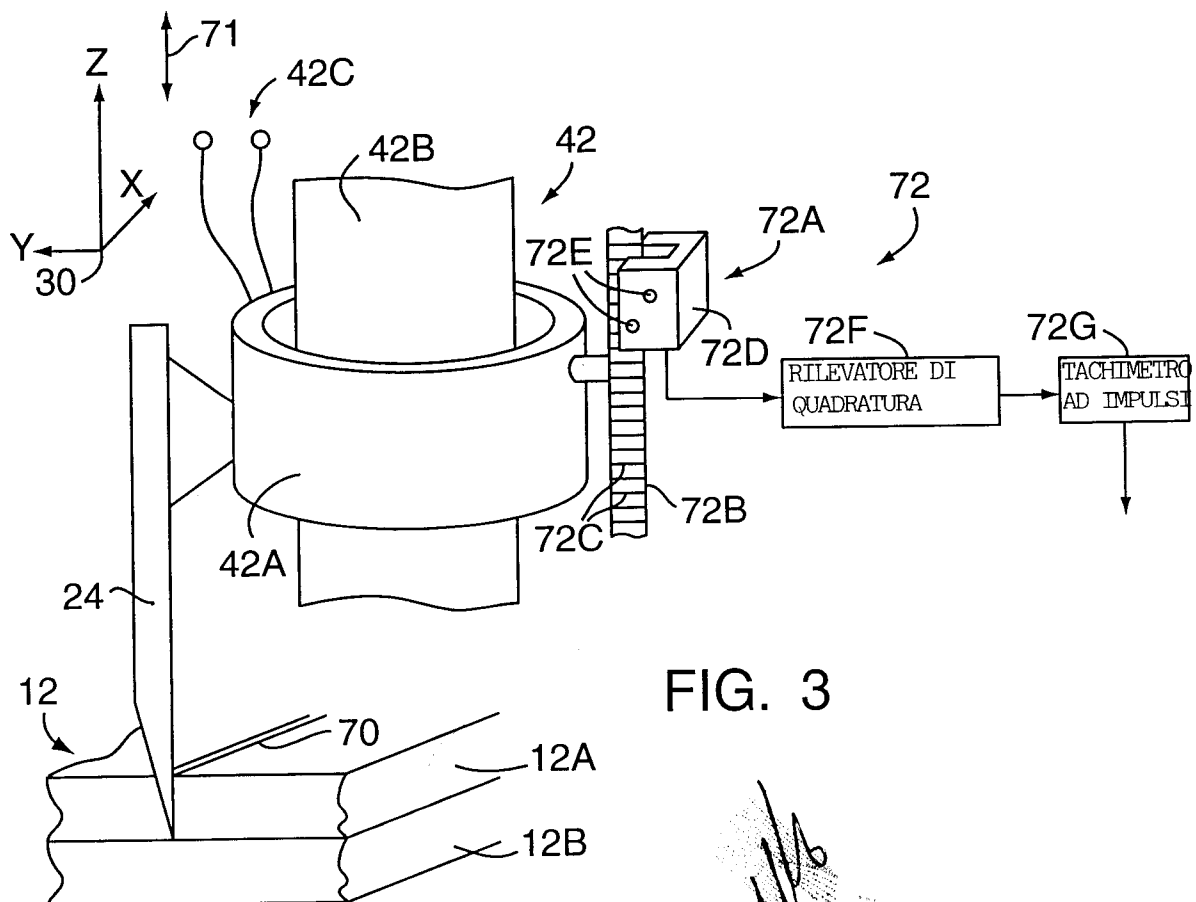


FIG. 3

3/3

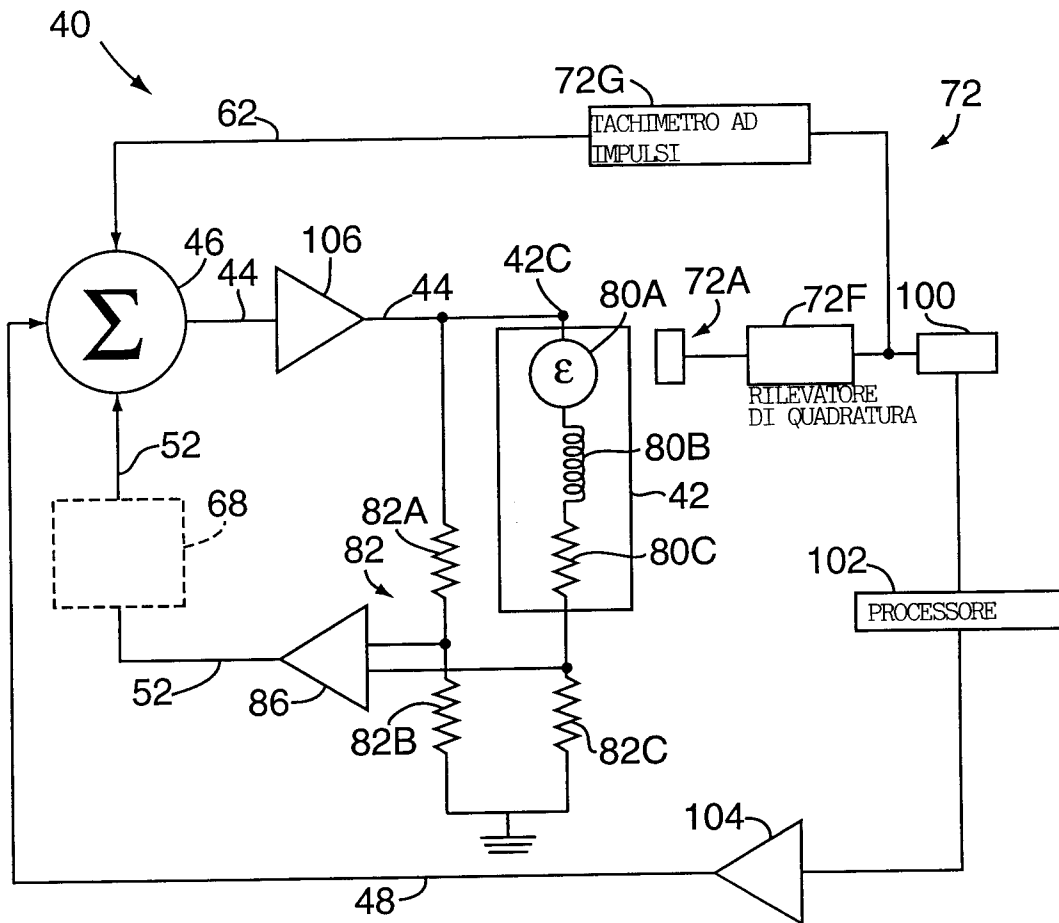


FIG. 4

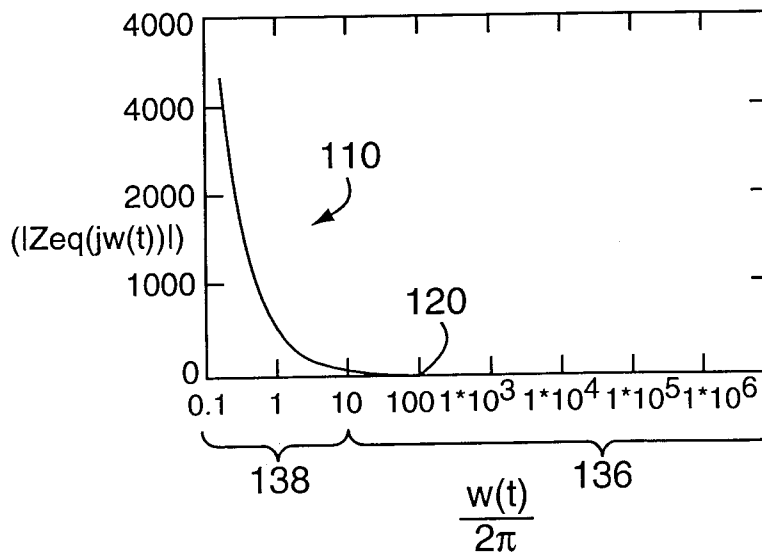


FIG. 5

Ing. Franco BUZZI
N° Invenz. ALBO 259
(il proprio e per gli altri)