



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900644413
Data Deposito	16/12/1997
Data Pubblicazione	16/06/1999

Priorità	60/035,028
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	30	B		

Titolo

METODO PER IL CONTROLLO DI GRAVOSITA' DI UNA VIBRAZIONE DI UNA PRESSA E
DISPOSITIVO PORTATILE PER TALE CONTROLLO.

del brevetto per Invenzione Industriale

di THE MINSTER MACHINE COMPANY, di nazionalità statunitense,

con sede a MINSTER, OHIO 45865-0120 (U.S.A.), 240 W. FIFTH STREET, P.O. BOX 120

Inventori: SCHOCH Daniel A., KLEIN Robert E., EVER Kevin J., SCHROEDER David

La presente invenzione si riferisce in generale al controllo di una vibrazione di una pressa e. più in particolare. ad un metodo per generare un indicatore del valore di gravosità di una vibrazione per carico/velocità di una pressa allo scopo di determinare la affidabilità di funzionamento a lungo termine di una pressa/stampo durante una operazione di produzione. e ad un dispositivo che utilizza l'informazione generata dal suddetto metodo nel monitorare la gravosità di una vibrazione della pressa.

Il metodo tradizionale per calcolare il tonnellaggio di una pressa avviene essenzialmente mediante calcolo del carico statico. Un dato stampo ha una certa lunghezza di taglio del materiale e un materiale grezzo con un certo spessore. Da ciò, è possibile calcolare il tonnellaggio dello stampo o la forza necessaria per tagliare o formare la parte. Il dimensionamento tradizionale di una pressa si è basato sul carico di taglio statico di uno stampo

CERRARO Elena
Invenzione Albo nr 426/BM

calcolato impiegando l'equazione: [lunghezza di taglio (in.) [spessore in]] [S. (lb/in²)] = carico di taglio (lb).

Questo carico (più i carichi statici di formatura e tranciatura) è stato tradizionalmente considerato il solo carico rilevante e pertanto il carico dinamico di picco della pressa. In generale, su macchine più corte a velocità inferiori a 300 colpi al minuto, gli effetti dinamici non hanno una influenza maggiore sulla gravosità applicata allo stampo. Quando le velocità della pressa tuttavia aumentano, esistono parecchie altre influenze dinamiche che si presentano, così da creare carichi addizionali sulla pressa in aggiunta a aumenti prodotti dall'effettivo carico di taglio al di sopra del valore tradizionale statico calcolato. In parecchi casi, questi carichi dinamici superano il carico di taglio come carico dinamico di picco. In aggiunta ai maggiori carichi effettivi di taglio, vengono create forze di impatto addizionali quando la velocità della pressa aumenta, il che contribuisce ulteriormente alla vibrazione della struttura della pressa.

Si è trovato mediante sperimentazione, che quando la velocità della pressa aumenta, vi sono

CERRARO Elora
Iscrizione Albo nr 426/BMI

aumenti nell'impatto dei carichi statici come pure parecchi carichi addizionali che si verificano i quali non si riscontrano a velocità minori della pressa. Esistono in pratica parecchie differenti fonti di parametri addizionali di un carico sullo stampo di cui parecchi operatori delle presse, direttori di produzione e proprietari non conoscono necessariamente l'esistenza. A velocità maggiori, anche se non si supera la capacità della pressa, la pressa richiede una maggiore forza per produrre la parte, il che a sua volta crea una differente serie di condizioni di vibrazione più gravose.

A velocità della pressa maggiori, nella struttura della pressa, i carichi vengono applicati molto più rapidamente, vengono rilasciati più rapidamente e in generale producono un'onda d'urto molto più forte che viene dispersa e distribuita attraverso la struttura della pressa. Aumentando la velocità della pressa, la velocità della slitta in un qualsiasi punto al di sopra della posizione del punto morto inferiore viene aumentata, aumentando così le forze di impatto dei punzoni sul materiale grezzo. Questi aumenti della forza di impatto sono in relazione con il quadrato della velocità. Pertanto, la velocità della pressa è soltanto uno

CERADAR ELM
(licenza ABG nr 426/BM)

dei parecchi fattori che aumentano la vibrazione nella pressa. Facendo funzionare la pressa a velocità maggiori, vibrazioni più gravose vengono trasmesse attraverso la pressa.

Un secondo fattore che contribuisce alla vibrazione della pressa è la lunghezza della corsa, che aumenta le forze di impatto e il carico sulla pressa. Un terzo fattore è la distanza di contatto dei punzoni dello stampo e della piastra di estrazione al di sopra del punto morto inferiore. Quanto più in alto questi componenti vengono in contatto al di sopra del punto morto inferiore, tanto maggiore è la velocità di impatto e, di conseguenza, è più gravoso il livello di vibrazione.

Un altro fattore relativo all'aumento della vibrazione della pressa è l'energia immagazzinata rilasciata durante la produzione del pezzo. Durante il carico dello stampo si verificano deviazioni della struttura della pressa. Quando il materiale grezzo viene fratturato, chiamato rottura improvvisa, il rilascio dell'energia di deformazione immagazzinata invia un'onda d'urto di vibrazione attraverso la struttura della pressa. L'energia immagazzinata rilasciata ha pure la capacità di accelerare verso il basso la slitta, il che può far

CERRARO Eina
Riscaldamento Alto nr 426/EM

si che i punzoni dello stampo penetrino nel materiale grezzo più profondamente. Quando il carico applicato aumenta, così aumentano pure i valori di sollecitazione e deformazione entro la struttura della pressa, provocando così un accresciuto rilascio di energia e una accresciuta vibrazione.

Ancora un altro fattore che influisce sulla struttura della pressa e sulla vibrazione è l'impiego di stazioni di spianatura o blocchi di arresto. Se nello stampo vengono utilizzati questi dispositivi, sono allora presenti carichi addizionali e forze di impatto. Quando la velocità della pressa aumenta, l'altezza a stampo chiuso si accorcia naturalmente, il che, se sono utilizzati blocchi di arresto, provoca l'applicazione di un carico maggiore. L'altezza a stampo chiuso naturalmente si accorcia quando la velocità della pressa aumenta a causa delle forze di inerzia sviluppate.

Ancora un altro fattore è l'effetto termico della altezza a stampo chiuso. Nuovamente, quando la velocità viene aumentata, vi è uno scorrimento viscoso dell'olio entro l'albero a gomiti della pressa e gli altri giochi dei cuscinetti. Il calore

CERAPRO Elong
(licenza Aldo nr 426/BM)

= 6 generato dalla sollecitazione di taglio dell'olio
= 6 viene trasmesso attraverso la struttura della pressa
e i collegamenti motori, facendo sì che l'altezza a
stampo chiuso si accorci dimensionalmente in modo
maggiore.

Così, i suddescritti effetti dinamici che si
verificano durante il funzionamento della pressa
aumentano il carico e i valori globali della
vibrazione indotti nella struttura della pressa, il
tutto aumentando con un aumento nella velocità della
pressa.

Gli ingrandimenti delle sollecitazioni di
vibrazione, creati dall'aumento del carico dinamico,
possono provocare parecchi problemi sulle strutture
della pressa. Nel tempo si possono sviluppare
screpolature nei getti in un qualsiasi punto entro
la struttura della pressa o nelle sue parti se sono
sconosciuti o vengono ignorati gli aumenti di carico
dinamico a lungo termine. Sono state riportate parti
strutturali e componenti rotti, quali tiranti,
alberi a gomiti, corone, slitte e bilancieri
dinamici, e in tutti i casi è stato possibile
mettere in relazione la gravosità della vibrazione
con i dati di rottura in servizio sul campo per
sviluppare livelli di gravosità di vibrazione di

CEDRARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BMI)

soglia specifici misurati sulla struttura della
pressa durante la produzione. Ad alcuni livelli di
gravosità di vibrazione definibili, sono presenti
livelli di ingrandimento della sollecitazione
creando così maggiori problemi di gravosità di
manutenzione per la pressa.

La durata relativa di una pressa viene così
determinata dagli effetti cumulativi dei livelli di
gravosità della vibrazione subiti in questo periodo
di tempo. Una pressa può resistere ad elevati
livelli di vibrazione senza gravi danni strutturali
se la durata è relativamente breve. Inoltre, una
pressa resiste sicuramente a bassi livelli di
vibrazione senza danni strutturali indipendentemente
dalla durata del periodo.

Un danno strutturale cumulativo si verifica
tuttavia quando una pressa viene fatta funzionare
in una condizione di sollecitazione ingrandita come
risultato di livelli di gravosità di vibrazione da
medi ad elevati per un periodo più lungo sia in
funzionamento continuo che intermittente. Il danno
non è necessariamente evidente nei primi stadi ma
inizia a comparire nel corso del tempo.

I sistemi di controllo della vibrazione della
tecnica precedente richiedono che venga determinato

CERRARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BMI

= 6 un livello di risposta senza carico con verifica
= 8 periodica senza carico al livello relativo in
parecchie posizioni specifiche dei componenti per
cercare di valutare il progredire del deterioramento
del componente.

Ciò che si richiede nella tecnica è un
dispositivo portatile che misuri l'effettiva
applicazione di livelli di gravosità della
vibrazione mentre in produzione reale, che permetta
all'operatore della pressa, all'ingegnere delle
attrezzature, al direttore di produzione o al
proprietario di conoscere gli effetti di
affidabilità a lungo termine del funzionamento della
pressa in una qualsiasi combinazione di velocità e
carichi rilevati, controllando l'effettivo livello
di gravosità della vibrazione della applicazione
sullo stampo tramite una misura della velocità RMS
della pressa mediante un accelerometro, e
confrontando il corrispondente livello di gravosità
di vibrazione in funzionamento con un grafico della
gravosità della vibrazione.

In generale, la presente invenzione provvede un
metodo e un dispositivo per la identificazione del
valore della gravosità della vibrazione del carico
dinamico della pressa/velocità e per la

CERRARO ELENA
(12/11/1980) 426/EM

determinazione della affidabilità di funzionamento a lungo termine della pressa/stampo durante il funzionamento di produzione per presse di una data struttura.

Più specificamente, il processo della presente invenzione misura i livelli di gravosità della vibrazione di applicazioni effettive sullo stampo, e converte elettronicamente queste misure per identificare le zone per la affidabilità di funzionamento della pressa generate dall'impiego di un sensore accelerometrico. Il sistema riporta le zone di gravosità della vibrazione durante il funzionamento di produzione della pressa. Le zone così stabilite definiscono una relazione tra il livello di gravosità di vibrazione della velocità RMS della pressa con la affidabilità potenziale di funzionamento a lungo termine per la particolare pressa come segue:

- Zona 1: affidabilità a lungo termine estremo;
- Zona 2: affidabilità a lungo termine molto buona;
- Zona 3: affidabile (con attenzione); e
- Zona 4: non consigliabile per affidabilità a lungo termine.

Durante il funzionamento in produzione della pressa effettivo, la vibrazione alla velocità RMS

CERRARO Elena
(scrittura Abo in A26/BM)

viene controllata, elaborata e visualizzata. Un sensore, che è preferibilmente un accelerometro, viene collocato in una posizione sulla pressa. Un circuito elettrico tarato converte il segnale di accelerazione della pressa per determinare un segnale di velocità della pressa, un segnale di spostamento della pressa o una misura di velocità RMS entro una gamma di frequenza di stampaggio di approssimativamente da 10 a 100 Hertz.

La presente invenzione informa sul livello di gravosità di una vibrazione e sulla affidabilità a lungo termine di presse per la formatura di metalli per una qualsiasi applicazione, produzione a qualsiasi velocità con qualsiasi materiale. Il precedente monitoraggio di manutenzione preventiva della vibrazione controlla soltanto variazioni senza carico ad un livello di riferimento di base di componenti specifici, ottenuti mediante una analisi del livello di riferimento senza carico. La precedente manutenzione preventiva del livello di vibrazione misurata in condizione di assenza di carico non riflette con precisione le effettive condizioni di vibrazione in produzione, come fa il presente sistema di controllo della gravosità della vibrazione.

CERRARO Elena
(Brevetto Albo nr 426/BM)

Così, per una operazione di produzione della
pressa affidabile a lungo termine, una particolare
pressa deve essere fatta funzionare entro zone di
combinazioni dinamiche sicure di carico/velocità che
provocano livelli accettabili di gravosità di
vibrazione della pressa. Ogni differente struttura
della pressa presenta alcune caratteristiche
intrinseche di dispersione della vibrazione che
permettono a queste di essere fatte funzionare in
modo sicuro con affidabilità a lungo termine entro
una gamma di combinazioni di velocità di produzione
e di carico dinamico.

Ogni singola pressa può essere controllata
impiegando un controllore con console integrale,
oppure una pluralità di presse, in alternativa,
possono essere controllate impiegando un singolo
dispositivo di misura portatile. Una pressa viene
controllata durante la produzione utilizzando
l'apparecchio seguente.

L'invenzione comprende, in una sua forma, un
dispositivo a mano fissabile ad una pressa meccanica
per misurare le condizioni della pressa comprendente
un accelerometro per misurare le condizioni della
pressa e creare un corrispondente segnale, e un
mezzo manuale per l'elaborazione del segnale per

CERRARO Elmad
Invenzione n. 426/BM

= 5 elaborare il segnale corrispondente. Il mezzo di
= 6 elaborazione del segnale è collegato
all'accelerometro per elaborare il corrispondente
segnale, comprendendo i seguenti circuiti derivati:
un mezzo di elaborazione della accelerazione per
calcolare un segnale di accelerazione della pressa;
un mezzo di elaborazione della velocità per
calcolare un segnale della velocità della pressa; e
un mezzo di elaborazione di spostamento per
calcolare un segnale di spostamento della pressa.

Un visualizzatore viene utilizzato per
visualizzare almeno uno dei segnali calcolati con un
commutatore che collega insieme i mezzi di
elaborazione della accelerazione, della velocità e
dello spostamento così da permettere ad un operatore
di scegliere uno dei segnali calcolati per
l'immissione nel visualizzatore.

Il visualizzatore comprende un mezzo per
misurare la tensione dei segnali calcolati e
visualizzare digitalmente la tensione
rappresentativa della condizione della pressa.
Inoltre, il visualizzatore comprende una pluralità
di LED disposti in modo da illuminarsi a separate
gamme predefinite della tensione applicata così che
un LED illuminato rappresenta una particolare gamma

CERRARO FILING
(Leggibile Albo nr 426/BM)

per un segnale introdotto nel visualizzatore.

La gamma corrisponde ad una particolare zona o gamma di gravosità di vibrazione. I LED si illuminano in differenti colori a seconda della gamma di tensione applicata predefinita.

L'invenzione comprende, in un'altra sua forma, un metodo per controllare livelli di gravosità di vibrazione in una pressa, comprendente le operazioni di provvedere un dispositivo di controllo manuale che indica visivamente i livelli di gravosità della vibrazione della pressa in un modo a zone, fissare un sensore della pressa alla pressa e collegare il sensore della pressa al dispositivo di controllo. La pressa viene fatta funzionare e il livello di gravosità della vibrazione viene determinato in base all'indicatore visivo a zona sul dispositivo di controllo.

L'invenzione comprende, in un'altra sua forma, un dispositivo manuale che può essere attaccato ad una pressa meccanica per misurare le condizioni della pressa da un segnale corrispondente dell'accelerometro della pressa. Un mezzo manuale di elaborazione del segnale per elaborare detto segnale corrispondente è incluso nel dispositivo, il mezzo di elaborazione del segnale essendo in comunicazione

CERRARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BMI

con l'accelerometro per elaborare il segnale corrispondente. Il mezzo di elaborazione del segnale comprende almeno due dei seguenti mezzi di elaborazione: un mezzo di elaborazione della accelerazione per calcolare un segnale di accelerazione della pressa; un mezzo di elaborazione della velocità per calcolare un segnale della velocità della pressa; e un mezzo di elaborazione dello spostamento per calcolare un segnale di spostamento della pressa. Il mezzo di elaborazione del segnale comprende inoltre un visualizzatore per visualizzare almeno uno di detti segnali calcolati e un commutatore che collega insieme i due mezzi di elaborazione inclusi e permette ad un operatore di scegliere uno dei segnali calcolati da introdurre nel visualizzatore.

Un vantaggio della presente invenzione rispetto alla tecnica precedente è quello di permettere al possessore della pressa di prevedere e determinare istantaneamente gli effetti della affidabilità a lungo termine della vibrazione che viene creata durante il funzionamento dinamico in varie condizioni di funzionamento, quale velocità e carico dinamico.

Un altro vantaggio della presente invenzione è

CERRARO FILANG
(iscrittione Albo nr 426/BM)

il fatto che il dispositivo è manuale e portatile, cosicchè il personale sul campo può essere in grado di verificare facilmente e efficientemente il funzionamento della pressa. Inoltre, il sistema permette al personale di produzione o sul campo di controllare parecchie differenti presse in rapida successione, anche presse che il personale sul campo non ha visto precedentemente.

Un altro vantaggio è che non esiste praticamente alcuna impostazione necessaria per ottenere una esatta lettura della gravosità della vibrazione. Il personale sul campo attacca semplicemente l'accelerometro ad una parte del basamento o della slitta della pressa, accende l'unità e legge l'indicazione scelta.

Ancora un altro vantaggio della presente invenzione è il fatto che il dispositivo è fissabile ad una pressa in movimento. Non esiste la necessità di arrestare la pressa per determinare i livelli di gravosità di vibrazione.

Un altro vantaggio della presente invenzione è il fatto che contiene un circuito di elaborazione dei segnali per controllare valori di picco positivi e negativi e trasformare i loro livelli di segnale utilizzando un sistema unico della media quadratica

CERNARO Elena
(Isolazione Auto nr 426/BM)

(RMS) per convertire il segnale in tensioni in corrente continua. Indicatori LED vengono utilizzati per l'impiego mediante personale non tecnico, i quali vengono collegati a particolari livelli di tensione per indicare le differenti zone di gravosità della vibrazione come detto precedentemente.

La presente invenzione ovvia a parecchi inconvenienti della tecnica precedente stabilendo quasi istantaneamente la gravosità della vibrazione di una pressa meccanica creata dalla sua corrente applicazione di funzionamento. Questo dato viene quindi utilizzato per guidare l'utilizzatore a comprendere meglio i pericoli che vengono creati, e così a far funzionare la pressa in modo più sicuro e in condizioni di produzione che favoriscano una migliorata durata della pressa e dello stampo. Questo dato può anche essere impiegato per guidare l'utilizzatore alla scelta di adatte nuove presse per applicazioni di produzione pianificate in futuro.

I suddetti ed altri vantaggi e caratteristiche della presente invenzione, e il modo di realizzarli, risulteranno più evidenti e l'invenzione verrà meglio compresa facendo riferimento alla seguente

CERRARO Flessa
(iscritto Aldo III 426/BM)

descrizione di una forma di realizzazione della invenzione presa insieme con i disegni allegati, nei quali:

le figure 1A e 1B illustrano schematicamente una forma di realizzazione della porzione di filtrazione del segnale del circuito secondo la presente invenzione:

le figure 2A e 2B rappresentano schematicamente una porzione della presente invenzione illustrante il circuito rivelatore positivo e negativo insieme con le sezioni convertitrici da RMS a DC e con indicatori di visualizzazione;

la figura 3 è una vista frontale del dispositivo manuale secondo la presente invenzione;

la figura 4 è una vista frontale di una forma di realizzazione alternativa del dispositivo manuale della presente invenzione collegato ad un modem.

Numeri di riferimento corrispondenti indicano parti corrispondenti nelle diverse viste. La esemplificazione riportata qui illustra una forma di realizzazione preferita della invenzione, in una sua forma, e tale esemplificazione non deve essere considerata in alcun modo come limitativa dello

CERRARO Flessa
Rivestimento Albo nr 426/BMI

scopo della invenzione.

Riferendosi ora ai disegni, figure da 1 a 3, viene illustrato il sistema 10 di controllo della gravosità della vibrazione secondo la presente invenzione.

In una vista generale globale, il sistema 10 comprende un mezzo di condizionamento del segnale per condizionare e visualizzare un segnale da un accelerometro 12. Il segnale così ottenuto (cioè un segnale corrispondente e correlato con una condizione di funzionamento della pressa), viene amplificato e condizionato in tre separati modi per ottenere segnali rappresentanti lo spostamento della pressa, la velocità della pressa e l'accelerazione della pressa. Uno di questi segnali scelti viene condizionato mediante un rivelatore da picco a picco insieme con un sub-circuito convertitore da RMS a tensione continua. Questo segnale, ora ad un particolare livello di corrente continua, viene quindi visualizzato da un voltmetro e inoltre visualizzato su una serie di LED previsti per illuminarsi a particolari livelli di tensione, indicando così un particolare tipo di segnale. Questi LED, quando illuminati, indicano quale zona di gravosità di vibrazione viene correntemente

CERRARO Eletta
licenzia Albo nr 426/BM

rilevata dall'accelerometro 12.

L'energia di funzionamento per il sistema 10 viene ottenuta da una batteria o un gruppo di batterie funzionanti a 5 volt, la cui potenza è condizionata tramite regolatori di potenza in corrente continua Maxim M773/M743 (non illustrati) di struttura e utilizzazione convenzionali. Questi tipi di regolatori sono in grado di sviluppare +/- 15 volt e una potenza in corrente continua di 24 volt. Altre sorgenti di energia alternativa funzionerebbero in modo equivalente, quali una energia da adattatori/trasformatori in corrente alternata o simili. Il sistema 10 è piccolo e portatile, adatto ad essere portato da un operatore con una mano.

Riferendosi ora in particolare ai diagrammi schematici 1A e 1B, viene utilizzato un singolo interruttore autopulente 14 per azionare il sistema 10 e selezionare i suoi vari modi di funzionamento. L'interruttore 14 è un interruttore del tipo a tre posizioni, a più vie. I modi di funzionamento sono inattivi quando le batterie sono scollegate, quando la alimentazione viene disinserita oppure quando la tensione delle batterie è bassa. L'alimentazione di energia (non illustrata) comprende circuiti

CERRARO Elena
Iscrizione Albo n° 426/BWJ

regolatori e circuiti di controllo della tensione che sono di struttura convenzionale per provvedere tensioni di uscita di energia elettrica in modo da azionare il sistema 10. La sorgente di energia, illustrata come linea 16, funziona a 24 volt. Un diodo a corrente costante 18 provvede energia all'accelerometro 12.

Il sistema 10 inizia con la creazione di un segnale di ingresso, formato da un accelerometro 12. L'accelerometro 12 è collegato o fissato al basamento o alla slitta di una pressa meccanica (non illustrata). Durante il funzionamento della pressa, la sua accelerazione fa sì che venga prodotto dall'accelerometro 12 un segnale di uscita. Questo segnale di uscita viene inviato al sistema 10 mediante un conduttore di prova o un cavo di connessione 13 al punto di giunzione 90.

Per avviare l'operazione di controllo, non è necessario che cessi il funzionamento della pressa, ma in questo caso il collegamento o l'attacco dell'accelerometro 12 avviene con una parte della pressa non ruotante o priva di moto alternativo, quale il basamento della pressa.

Il primo blocco funzionale del sottosistema di elaborazione del segnale è quello di un filtro

CERRARO Elena
Indirizzo Aldo nr 426/BM

passa-alto di secondo ordine 20 che comprende un amplificatore operazionale (OP AMP) 22. La maggior parte dei OP AMP utilizzati nel sistema 10 sono quelli di un tipo di amplificatore operazionale a bicipia LF347N ottenibile da National Semiconductor, Inc. L'uscita del filtro passa-alto di secondo ordine 20 viene applicata al punto di giunzione 24.

In questa domanda, il termine filtro passa-alto è definito per indicare un filtro elettrico che attenua le frequenze al di sotto di una data frequenza. Analogamente, il termine filtro passa-basso è definito per indicare un filtro elettrico che attenua le frequenze superiori ad una data frequenza. Si utilizzano 15 volt positivi o negativi dal regolatore di potenza (non illustrato) per azionare i OP AMP della presente invenzione.

Questo filtro passa-alto di secondo ordine 20 illustrato con resistori e condensatori associati ha un guadagno di approssimativamente 0,0 Db ad una frequenza approssimativa di 1,0 Hz. La maggior parte dei particolari valori di resistenza e di capacità non vengono illustrati poichè questi vengono facilmente determinati dalla descrizione del OP AMP utilizzato e dai testi di progettazione di ingegneria elettrica di base. Le particolari voci

CERRARO ELENA
Inventore Abbo n. 426/BM

che non sono facilmente determinabili sono la frequenza, il guadagno e l'ordine dei filtri passabanda utilizzati.

Al punto di giunzione 20, il segnale sviluppato e condizionato dal filtro passa-alto di secondo ordine 20, viene fatto passare attraverso la linea 26 rappresentante l'accelerazione della pressa che viene controllata. Tale segnale viene fatto passare attraverso un filtro passa-alto di primo ordine 28, utilizzando un OP AMP 30 dello stesso tipo trattato precedentemente. Questo filtro passa-alto ha un guadagno di approssimativamente 0,5 Db ad una frequenza approssimativa di 1,0 Hz. Il segnale ricevuto dal filtro passa-alto di primo ordine 28 tramite la linea 26 viene pertanto condizionato e fatto passare attraverso la linea di uscita 32 ad un contatto dell'interruttore 14.

Partendo nuovamente dal punto di giunzione 24, verrà discusso il mezzo di integrazione della velocità del sistema 10. Questo circuito inizia con un OP AMP 34 del tipo discusso precedentemente, impostato da un collegamento di resistori e condensatori per creare un integratore con un guadagno di approssimativamente 1,3 Db ad una frequenza approssimativa di 0,7 Hz. Questo segnale

CERBARO Flang
/edizione Anno n° 426/BM/

condizionato viene fatto passare attraverso due condensatori 36 disposti in parallelo. Il segnale passa quindi attraverso un filtro passa-alto di primo ordine 38 comprendente un OP AMP 40 del tipo discusso precedentemente. Questo filtro passa-alto di primo ordine 38 ha un guadagno di approssimativamente 1,0 Db ad una frequenza approssimativa di 1,0 Hz. Il segnale di uscita dal filtro passa-alto di primo ordine 38 passa lungo la linea 42 ad un punto di giunzione 44.

Continuando ad analizzare il circuito derivato di integrazione della velocità, il segnale che arriva dalla giunzione 44 viene applicato ad un filtro passa-alto di secondo ordine 46 comprendente un OP AMP 48 del tipo discusso precedentemente. La particolare disposizione di condensatori e resistori con questo filtro passa-alto di secondo ordine 46, crea i criteri necessari per formare un filtro con un guadagno di approssimativamente 0,0 Db ad una frequenza approssimativa di 30,0 Hz. Ciò impedisce che effetti squilibrati del movimento della pressa creati dalla inerzia della pressa interferiscano e vengano considerati durante la misura della velocità.

Questa uscita dal filtro passa-alto di secondo

CERBARO FILM
Iscrizione Albo nr 426/BM

ordine 46 viene quindi applicata come ingresso ad un filtro passa-alto di primo ordine 50 comprendente un OP AMP 52, dello stesso tipo discusso precedentemente. Il perno di polarità positiva del OP AMP 42 è provvisto di un resistore 54 collegato ad un potenziometro 56 avente due estremità 58 e 60, una delle quali è a 15 volt negativi e l'altra ad un potenziale di 15 volt positivi. Il potenziometro 56 permette di azzerare il circuito durante la taratura. Il filtro passa-alto di primo ordine 50 ha un guadagno di approssimativamente 1,4 Db ad una frequenza approssimativa di 30,0 Hz.

Questo segnale di uscita condizionato dalla precedente serie di OP AMP viene quindi emesso tramite la linea 62 a un contatto dell'interruttore 14. Il segnale che arriva all'interruttore 14 tramite la linea 62 rappresenta il segnale della velocità della pressa misurato con l'accelerometro 12. Il mezzo di integrazione dello spostamento del sistema 10 viene illustrato come il terzo circuito derivato 64 che si dirama dal circuito derivato 38 dell'integratore della velocità al punto di giunzione 44. La linea 66 fissata al punto di giunzione 44 è la linea di ingresso al sotto-circuito di spostamento 64. Il sotto-circuito di

CERRARO Filippi
Isolizione Acusto nr. 126/BMI

spostamento della pressa 64 comprende tre OP AMP 68, 70 e 72 disposti in serie, aventi ciascuno i propri resistori e condensatori associati in configurazioni standard. Ciascuno degli OP AMP 68, 70 e 72 sono dello stesso tipo di OP AMP a bicipia LF347N descritti sopra.

Il OP AMP 68 è formato in un filtro passa-alto di secondo ordine con un guadagno di approssimativamente 0,0 Db ad una frequenza approssimativa di 0,7 Hz. L'uscita del OP AMP 68 viene applicata come ingresso all'integratore di spostamento 76. Questo integratore di spostamento 76 utilizza un OP AMP 70 avente un guadagno di approssimativamente 0,7 Db ad una frequenza approssimativa di 0,7 Hz. L'uscita di questo integratore di spostamento 76 viene quindi applicata come ingresso ad un filtro passa-alto di primo ordine 78 utilizzando un OP AMP 72. Questo filtro ha un guadagno di approssimativamente 0,8 Db ad una frequenza di taglio approssimativa di 3,0 Hz. L'uscita di questo subcircuito 64 comprendente i OP AMP 68, 70 e 72 tramite la linea 80 viene applicata ad un contatto sull'interruttore 14. Questo segnale rappresenta il valore di spostamento per la pressa controllato dall'accelerometro 12.

CERRARO FILCOT
(Accelerazione di 426/BW)

A seconda del segnale scelto dall'utilizzatore tramite l'interruttore 14, sia quello della accelerazione dalla linea 32, della velocità dalla linea 62, sia lo spostamento dalla linea 80, viene applicato tramite l'interruttore 14 lungo la linea 82 ad un filtro passa-basso di secondo ordine 84 costituito dal OP AMP 86 del tipo discusso precedentemente. Questo filtro ha un guadagno di approssimativamente 0,0 Db ad una frequenza approssimativa di 1,0 chiloherzt. L'uscita di questo filtro passa-basso di secondo ordine 84 viene fatta passare lungo la linea 88 alle sotto-sezioni del rivelatore e visualizzatore del sistema 10 come illustrato nelle figure 2A e 2B.

Prima di discutere i sotto-circuiti del rivelatore, è importante notare che il sistema 10 ha un circuito addizionale per indicare un corto-circuito o un circuito aperto dall'accelerometro 12. Dal punto di giunzione 90, come illustrato nella figura 1A, il livello di segnale viene fatto passare ad entrambi un rivelatore di circuito aperto 92 e a un rivelatore di corto-circuito 94. Ciascuno di questi rivelatori 92 e 94 utilizza una porzione di un comparatore IC a bicoppia LM339N. Il segnale che arriva dal punto di giunzione 90 può indicare un

CERBARO FILMAN
Divisione ASD nr 426/BM

-

CERRATO FLOO
(Indication: 426/BMI)

Analogamente, il circuito derivato 104 del rivelatore di picco negativo comprende due OP AMP 114 e 116 collegati in serie mediante il diodo 118 nella direzione indicata. Il sotto-circuito 104 rileva il picco negativo del segnale sostanzialmente sinusoidale condotto tramite la linea 88. Un interruttore di ripristino 120 collega alle giunzioni del diodo 112 e del OP AMP 110, e del diodo 118 e del OP AMP 116. Questo interruttore di ripristino azzerà i circuiti derivati 102 e 104 del protettore di picco sia positivo che negativo.

Il segnale di uscita del rivelatore 104 di picco negativo viene inviato lungo la linea 122 al OP AMP 124. Il OP AMP 124 calcola il valore assoluto della differenza tra i circuiti derivati del rivelatore di picco positivo e negativo. Questa differenza assoluta viene indicata come da picco a picco. Quando l'interruttore 14 sceglie lo spostamento, il OP AMP 124 determina lo spostamento da picco a picco della vibrazione della pressa misurata e emette un segnale corrispondente. Quando l'interruttore 14 sceglie la accelerazione, il OP AMP 124 determina l'accelerazione da picco a picco della vibrazione della pressa misurata e emette un segnale corrispondente. L'uscita da questo

CERAMIC FILM
(RECORDING ALTO IN 426/BM)

dispositivo viene quindi applicata tramite la linea 126 a due contatti 128 e 130 dell'interruttore 14.

Come illustrato nella figura 2B, il contatto 128 dell'interruttore 14 invia il segnale di accelerazione da picco a picco e il contatto 130 invia il segnale di spostamento da picco a picco.

Ritornando al circuito derivato del rivelatore di picco positivo 102 della figura 2A, dalla linea 114, un rivelatore di sovraccarico di circuito 131 utilizza un comparatore 132 a bicoppia LM339N. Quando si verifica un segnale di sovraccarico sulla linea 114, il rivelatore 131 provoca l'illuminazione di un LED indicatore 134. A seconda del tipo di accelerometro 12 impiegato e della scelta dei OP AMP utilizzati, il valore di soglia di sovraccarico del circuito varia.

La figura 2A illustra un altro rivelatore utilizzato nel sistema 10. Un rivelatore 136 a batteria bassa, che utilizza un comparatore 140 a bicoppia LM339N, tramite selezione di particolari ingressi e valori di resistenza, determina se la sorgente di energia, cioè una batteria, è o meno al di sotto di un valore di soglia. Il LED indicatore 138 della batteria bassa si illumina quando la sorgente di energia, cioè le batterie, sono al di

CERRARO Elena
(iscrizione Abo nr 426/BM)

fuori di un particolare intervallo di tensione.

L'ultimo ramo della sotto-sezione del rilevatore entro il sistema 10 è il RMS unico per inviare corrente al convertitore 106. Il circuito derivato 106 comprende una pluralità di OP AMP 142, 144 e 144 disposti in serie, tutti del tipo discusso precedentemente. Quando l'interruttore 14 sceglie la vibrazione, questo circuito derivato determina la vibrazione RMS della pressa misurata ed emette un segnale corrispondente. Come illustrato nella figura 2A, la polarità dei diodi 148 raddrizza a onda intera il segnale in arrivo dalla linea 88, convertendo il segnale variante ad un particolare livello di tensione in corrente continua.

Il livello di tensione in corrente continua viene provvisto al OP AMP 146 tramite vari resistori e condensatori che mediano questo livello nel tempo e calcolano la RMS (media quadratica) equivalente della vibrazione della pressa quale rilevata dall'accelerometro 12. L'uscita dei OP AMP 142, 144 e 146 provvede una RMS unica alla conversione in corrente continua e alimenta questa sulla linea 150.

Riferendosi alla figura 2B, questo segnale di RMS unico viene fatto passare lungo la linea 150 per azzerare il OP AMP 152 del tipo discusso

CERRARO Elena
(laureata in 1990 in 426/BM)

precedentemente. Il potenziometro variabile 154 permette l'azzeramento del circuito durante la taratura. L'uscita da questa fase di azzeramento viene passata lungo la linea 154 che alimenta questo segnale tarato unico di RMS a entrambi una serie di LED 156 e al contatto 158 dell'interruttore 14.

La serie di LED 156 comprende, in questa forma di realizzazione, quattro LED 160, 162, 164 e 166 che corrispondono alla quattro zone del livello di gravosità della vibrazione quale descritta nei precedenti di questa domanda e nel brevetto statunitense no. 5.094.107 attribuito all'assegnatario della presente invenzione, la quale descrizione viene qui esplicitamente incorporata per riferimento.

Come illustrato nella figura 3, le zone di gravosità della vibrazione da 1 a 4 sono rappresentate mediante l'illuminazione rispettivamente di uno dei LED 160, 162, 164 e 166. A seconda del segnale unico di RMS applicato tramite la linea 154, quattro comparatori IC 168, un comparatore IC a bicoppia LM339N, azionano ciascuno dei LED 160-166, rispettivamente.

In base ai valori del particolare resistore 170 in serie, e avendo un livello di 15 volt positivi

CERRARO FILM
(Isolatore A30 nr 426/BMI)

applicato al punto di collegamento 172, ciascun LED si illumina quando la tensione applicata da 154 supera il criterio di ciascun comparatore 168 come programmato da questi valori del resistore. Ciascuno dei LED 160, 162, 164 e 166 viene impiegato per rappresentare i quattro livelli di zone di gravosità di vibrazione, come illustrato nella figura 3. Inoltre, i LED 160-166 sono codificati per colore secondo la Tabella seguente.

LED	Colore	Zona di gravosità di vibrazione
160	Verde	Zona 1 - Affidabilità estrema a lungo termine al di sotto di vibrazione di 0,18 in/sec RMS
162	Verde	Zona 2 - Ottima affidabilità a lungo termine per vibrazione da 0,18 in/sec a 0,44 in/sec RMS
164	Giallo	Zona 3 - Affidabile (zona di attenzione) vibrazione da 0,44 in/sec a 0,53 in/sec RMS
166	Rosso	Zona 4 - Non consigliabile per affidabilità a lungo termine, vibrazione al di sopra di 0,53 in/sec RMS.

L'unità di visualizzazione LCD 180 è un visualizzatore numerico che utilizza un voltmetro

CERRARO Filanda
Iscrizione Albo nr 426/BMI

incorporato quale il tipo disponibile da Crompton Modutec numero particolare BL102-302. Questo visualizzatore numerico LCD 180 ha il segnale diretto su di esso sia dalla linea 126 sia dalla linea 154 e tale segnale viene visualizzato sulla lastra anteriore 182 del dispositivo.

La taratura viene eseguita separatamente per accelerazione, velocità e spostamento. Un segnale di ampiezza e frequenza conosciute viene immesso nell'ingresso 12 del trasduttore. I potenziometri vengono quindi regolati sino a che il valore della corrente viene visualizzato sul visualizzatore LCD. I filtri passa-alto 28, 50 e 78 comprendono guadagni variabili per tarare la accelerazione, la velocità e lo spostamento, rispettivamente. I valori del segnale di ingresso e della visualizzazione di uscita sono funzioni dei valori scelti di resistenza e capacità in tutto il circuito, così la taratura è semplice una volta che sono stati scelti questi valori.

Inoltre, la connettività del dispositivo 10 può comprendere un dispositivo di trasmissione remoto di addizione, quale il modem 190 (figura 4) per inviare il dato calcolato di gravosità di vibrazione ad una stazione centrale o a un centro di memorizzazione

CERBARO Flessa
Edizione Anno 00 426/EM

dati remoto. Il dispositivo 10 è collegato al modem 190 tramite una linea 192. In questo caso, il dispositivo 10 invia tramite un modem 190 od altro mezzo, cioè comunicazione radio, Internet, sistema telefonico, rete dell'area locale, "Wide Area Network", l'accelerazione misurata o la velocità, l'accelerazione calcolata o lo spostamento della pressa ad una unità di memorizzazione digitale distante. Vengono impiegati metodi noti per inviare i valori del segnale digitale tramite il dispositivo di trasmissione remoto.

Sebbene la presente invenzione sia stata descritta come avente una struttura preferita, la presente invenzione può essere ulteriormente modificata nello spirito e nello scopo di questa descrizione. E' perciò inteso che la presente domanda copra qualsiasi variante, impiego o adattamento della invenzione utilizzando i suoi principi generali. Inoltre, la presente domanda intende coprire quegli scostamenti dalla presente descrizione che rientrano nella pratica nota o corrente nella tecnica cui la presente invenzione si riferisce e che rientrano nei limiti delle rivendicazioni allegate.

CERRARO Elena
(Inventore Atto nr 426/BMI)

RIVENDICAZIONI

1. - Dispositivo portatile attaccabile ad una pressa meccanica per misurare le condizioni della pressa, detto dispositivo comprendendo:

un accelerometro per misurare le condizioni della pressa e creare un segnale corrispondente;

un mezzo di elaborazione portatile del segnale per elaborare detto segnale corrispondente; detto mezzo di elaborazione del segnale essendo collegato a detto accelerometro per elaborare detto segnale corrispondente, detto mezzo di elaborazione del segnale comprendendo:

un mezzo di elaborazione della accelerazione per calcolare un segnale di accelerazione della pressa;

un mezzo di elaborazione della velocità per calcolare un segnale della velocità della pressa;

un mezzo di elaborazione dello spostamento per calcolare un segnale di spostamento della pressa;

un visualizzatore per visualizzare almeno uno di detti segnali calcolati; e

un interruttore che collega detti mezzi di

CERDARO Elena
(brevetto A.D. n° 426/BM)

3. - Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detto visualizzatore comprende una pluralità di LED disposti per illuminarsi a gamme di tensione applicata predefinite separate per cui un LED illuminato rappresenta un particolare intervallo per un segnale immesso in detto visualizzatore.

CEDRADO FLORES
12/10/2014 09:00 W 426/BMI

6. - Dispositivo secondo la rivendicazione 1,
in cui detto mezzo di elaborazione della velocità

comprende un integratore del segnale, un filtro passo-alto di primo ordine, un filtro passa-alto di secondo ordine, e un filtro passa-alto di primo ordine in serie.

7. - Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detto mezzo di elaborazione dello spostamento comprende un integratore del segnale, un filtro passo-alto di primo ordine, un filtro passa-alto di secondo ordine, un secondo integratore del segnale, e un secondo filtro passa-alto di primo ordine in serie.

8. - Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detto mezzo di elaborazione del segnale comprende un filtro passa-basso di secondo ordine che riduce i segnali ad alta frequenza applicati a detto visualizzatore.

9. - Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui il mezzo di elaborazione della velocità comprende un filtro passa-alto avente una banda di frequenza superiore ad approssimativamente 30 hertz, per cui i segnali di frequenza inferiore vengono rimossi per impedire di misurare gli effetti inerziali della pressa.

10. - Metodo per il controllo dei livelli di gravosità di vibrazione in una pressa, consistente

CERABO 11/11/77
Rivendicazione 11/11/77 n. 126/BM

nel:

provvedere un dispositivo di controllo portatile che indica visivamente i livelli di gravosità di vibrazione della pressa in un modo a zona;

fissare a detta pressa un sensore della pressa;

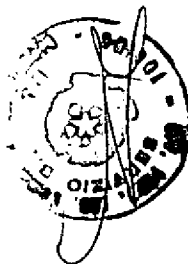
collegare detto sensore della pressa a detto dispositivo di controllo;

fare funzionare la pressa; e

determinare il livello di gravosità di vibrazione in base all'indicatore visivo a zona su detto dispositivo di controllo.

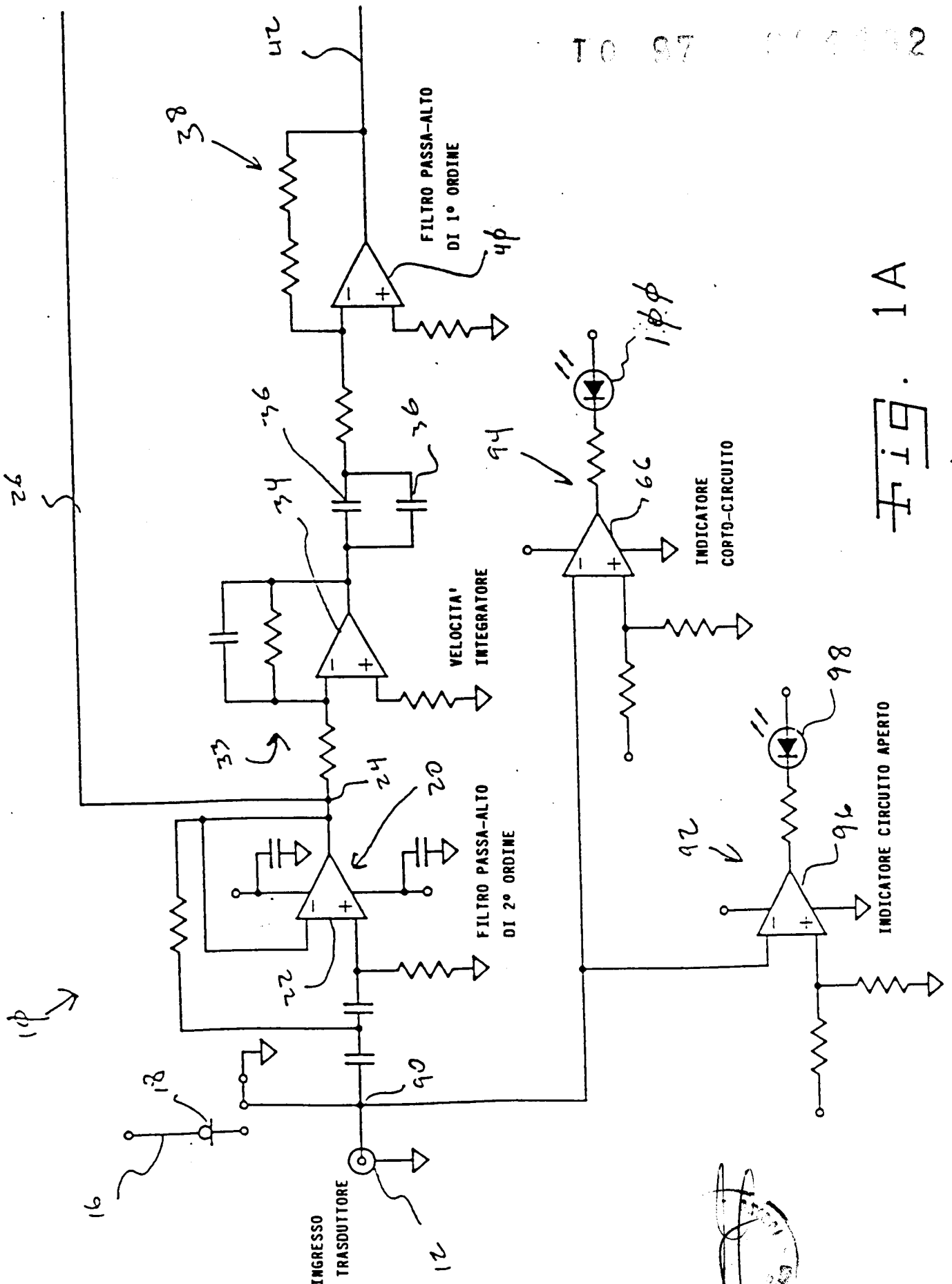
p.i.: THE MINSTER MACHINE COMPANY

CERRARO Flaminio
CERRARO Flaminio
(BOLOGNA - ALBO nr 426/BMI)



CERRARO Flaminio
(BOLOGNA - ALBO nr 426/BMI)

TO 97 00 40 32



p.i.: THE MINSTER MACHINE COMPANY

CERBARO Elena
 (edizione Auto nr 426/BM)

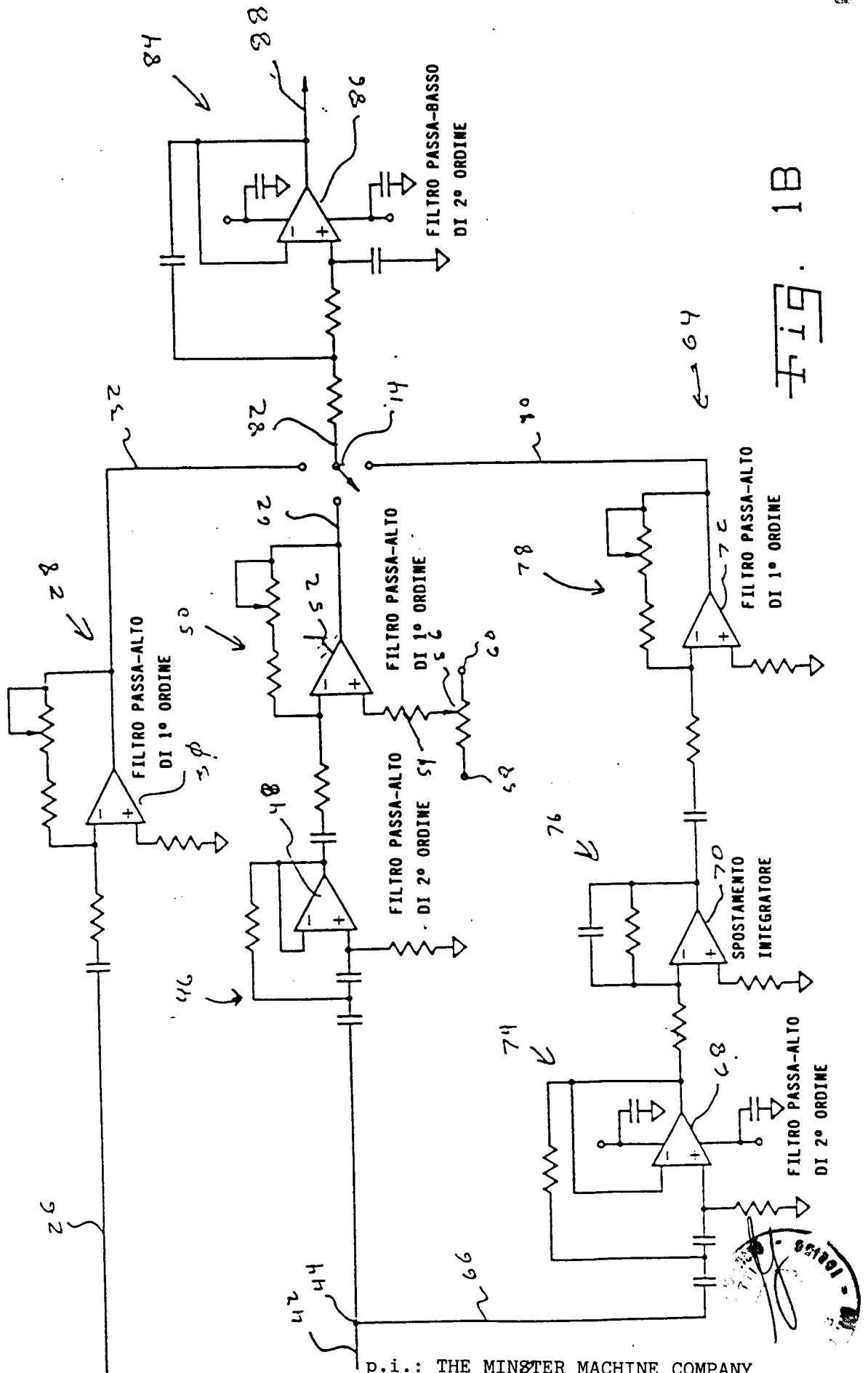


Fig. 1B

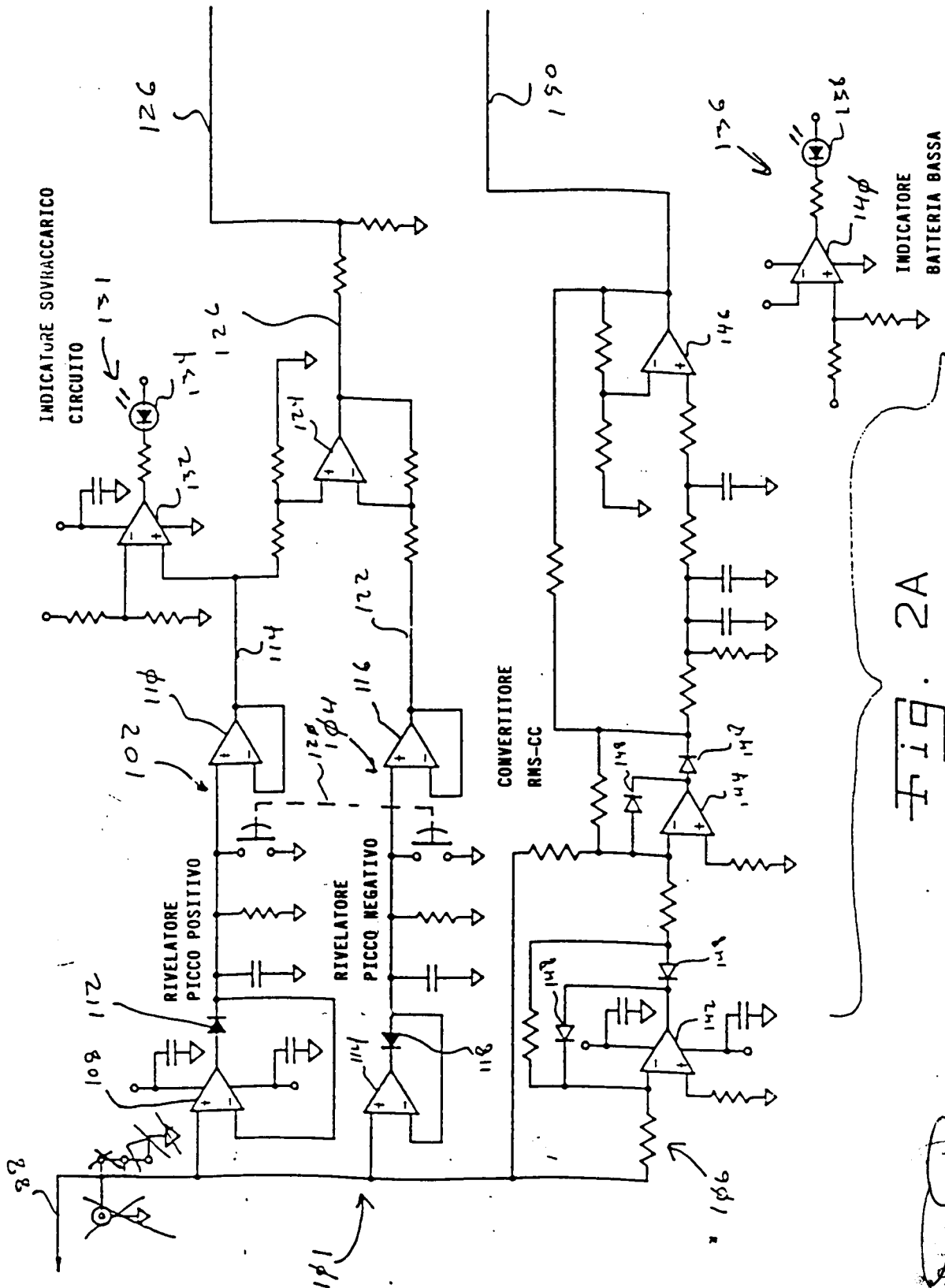


Fig. 2A

p.i.: THE MINSTER MACHINE COMPANY

CERATO Elena

(licenza A-50 n. 420/BM)

TO 07-0001-22

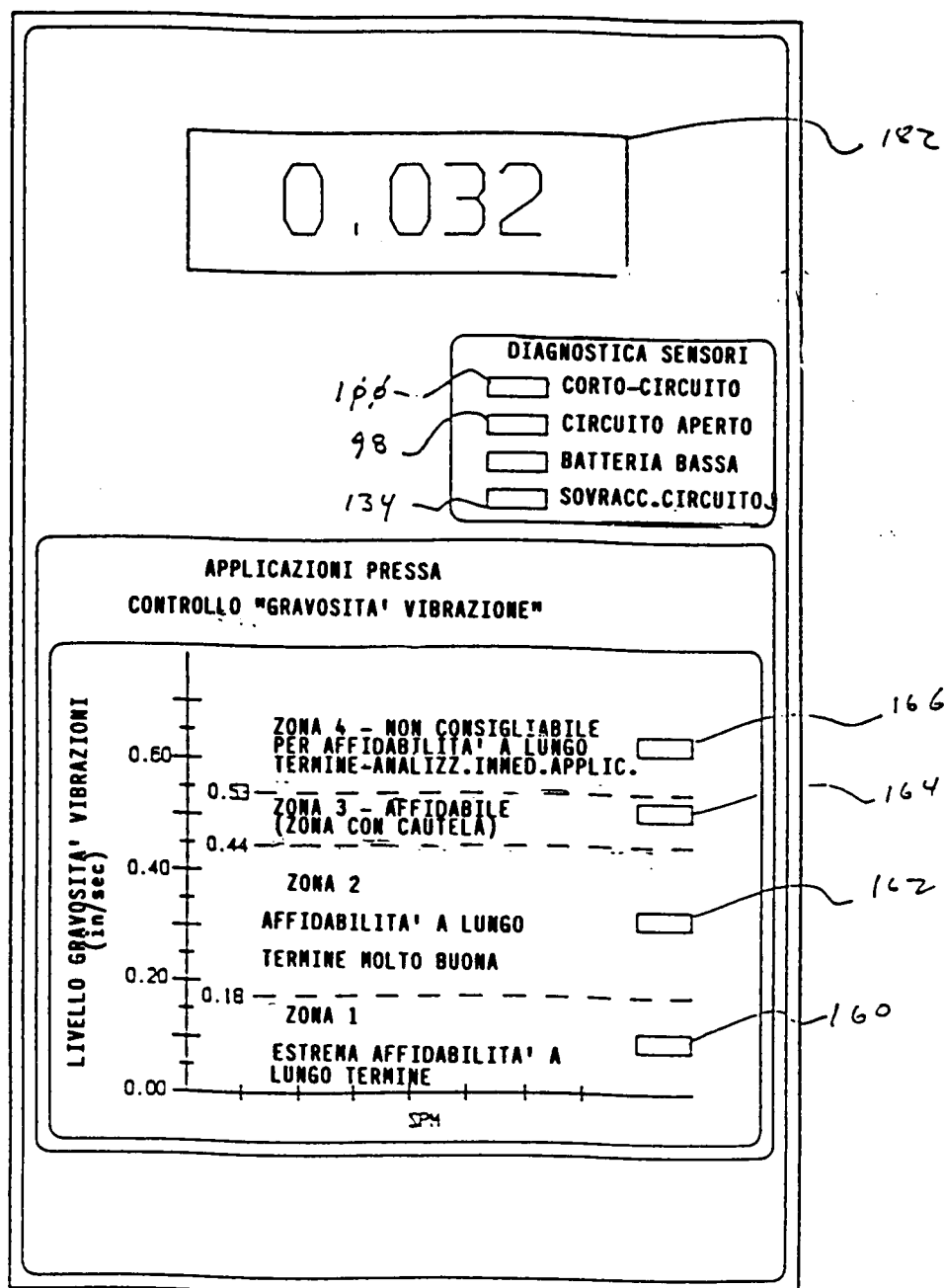
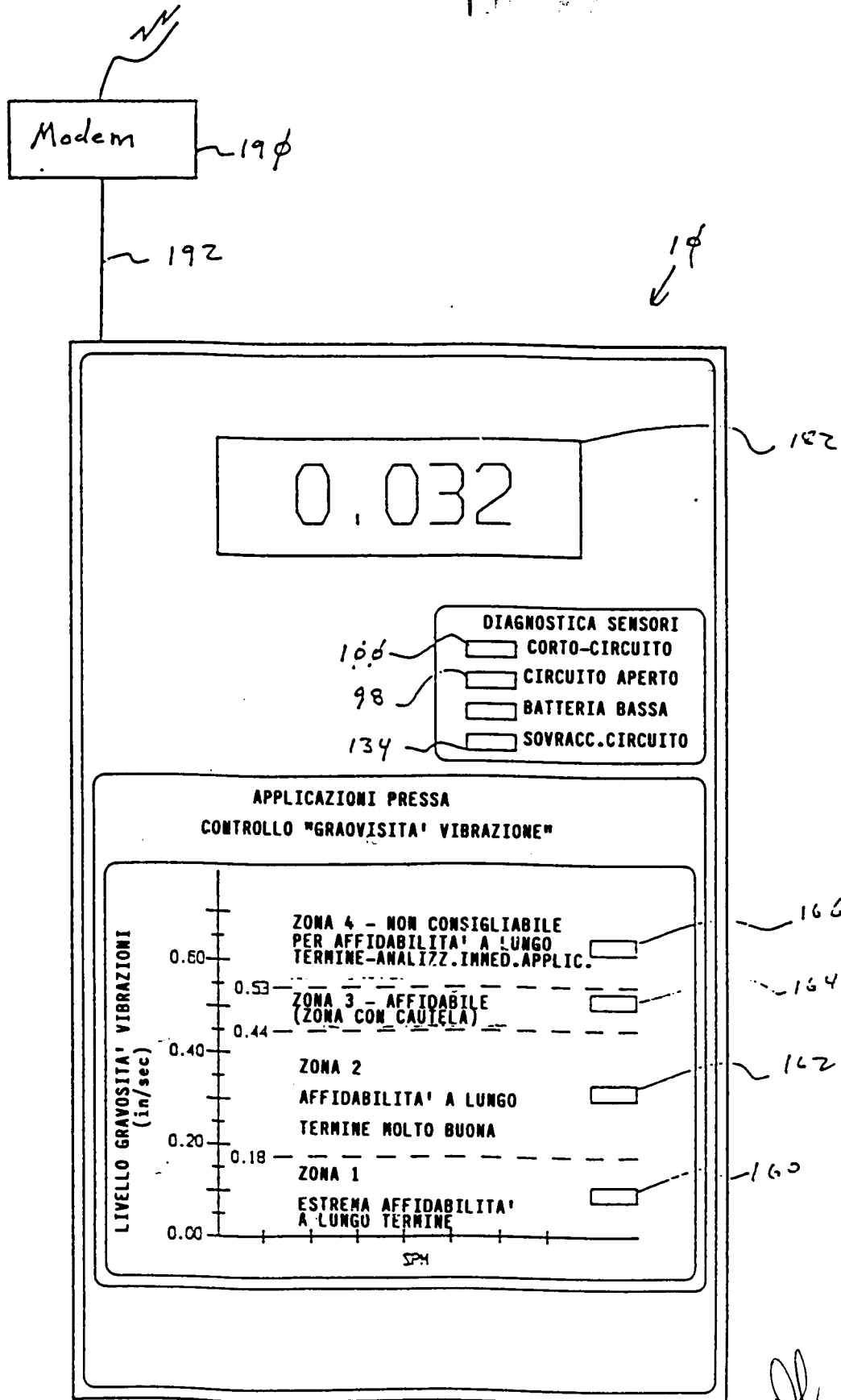


Fig. 3

p.i.: THE MINSTER MACHINE COMPANY

CERBANO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BMI

T.O. 97. 004102



p.i.: THE MINSTER MACHINE COMPANY

CERBARO Elenco
(Iscrizione Albo nr 426/BM)

Fig. 4

