



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900546300
Data Deposito	02/10/1996
Data Pubblicazione	02/04/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	B		

Titolo

APPARECCHIATURA PER LA MISURA DI CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DI UTENSILI DI MACCHINE PER LAVORAZIONI MECCANICHE.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Apparecchiatura per la misura di caratteristiche
dimensionali di utensili di macchine per lavorazioni
meccaniche"

Di: FIDIA S.p.A., nazionalità italiana, Corso
Lombardia 11, Zona Industriale Pescarito, 10099 San
Mauro Torinese (Torino)

Inventore designato: Ezio SAVAZZI

Depositata il: 2 ottobre 1996

TO 86A 000 804

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un'apparecchia-
tura per la misura di caratteristiche dimensionali
di utensili di macchine per lavorazioni meccaniche.

Più specificamente l'invenzione ha per oggetto
un'apparecchiatura del tipo comprendente

una struttura di supporto fissabile presso la
macchina ed in cui è montata una sorgente di radia-
zione laser, e

un ricevitore atto a fornire segnali elettrici
indicativi dell'intensità della radiazione laser
ricevuta; il ricevitore essendo nel funzionamento
disposto affacciato ad una distanza prefissata
rispetto alla sorgente, cosicché fra essi risulta
definito un campo di misura in cui si estende il

fascio laser ed in cui è spostabile un utensile da misurare in modo tale che esso attraversi il fascio laser.

Secondo la tecnica anteriore le apparecchiature di tale tipo comprendono una sorgente laser ed un associato ricevitore montati in rispettive posizioni fisse ed affacciate. La sorgente laser ed il ricevitore vengono tipicamente fissate alla tavola di lavoro di una macchina utensile a controllo numerico. Un'elettronica di controllo, collegata all'unità di controllo della macchina, consente di effettuare periodicamente la misura di caratteristiche dimensionali degli utensili, ad esempio allo scopo di misurarne il diametro, oppure l'usura, oppure di rilevare l'eventuale rottura dell'utensile. A tale scopo l'equipaggio mobile della macchina che porta l'utensile da misurare viene fatto spostare in modo tale che l'utensile intercetti almeno parzialmente il fascio laser fra la sorgente ed il ricevitore. Le caratteristiche dimensionali dell'utensile vengono determinate con tecniche per sé note, ad esempio rilevando le posizioni dell'equipaggio porta-utensile quando l'utensile intercetta il fascio laser in un senso e poi nel senso inverso.

Il fascio laser utilizzato può essere di tipo

collimato oppure focalizzato.

Le apparecchiature note, che prevedono l'installazione della sorgente e del ricevitore in rispettive posizioni fisse affacciate, presentano lo svantaggio di occupare una porzione significativa della tavola di lavoro delle macchine utensili cui vengono associate. A tale inconveniente si può ovviare montando l'intera apparecchiatura su una struttura di supporto mobile, che consente, quando occorre effettuare una misura, di portare la sorgente ed il ricevitore nel campo di lavoro della macchina utensile. Tale soluzione presenta tuttavia l'inconveniente di richiedere, per la movimentazione del complesso sorgente-ricevitore, una meccanica di precisione micrometrica, intrinsecamente assai costosa.

Uno scopo della presente invenzione è dunque di realizzare un'apparecchiatura del tipo anzidetto, la quale consenta di ovviare in modo semplice e relativamente economico agli inconvenienti sopra delineati delle apparecchiature secondo la tecnica anteriore.

Questo ed altri scopi vengono raggiunti secondo l'invenzione con un'apparecchiatura le cui caratteristiche principali sono definiti nell'annessa rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una vista in prospettiva di un'apparecchiatura secondo l'invenzione mostrata nella condizione di riposo;

la figura 2 è una vista in prospettiva della figura 1, mostrata nella condizione operativa o di lavoro;

la figure 3 e 4 sono viste prospettiche parzialmente esplose che mostrano la struttura dell'apparecchiatura delle figure 1 e 2;

la figura 5 è una vista prospettica di parte dell'apparecchiatura mostrata nelle figure precedenti;

la figura 6 è una vista prospettica di un cinematismo per la movimentazione di un braccio nell'apparecchiatura secondo l'invenzione;

la figura 7 è una vista prospettica esplosa del cinematismo mostrato nella figura 6;

la figura 8 è una vista in pianta dal basso di parte del cinematismo delle figure 6 e 7;

la figura 9 è una vista prospettica esplosa

della parte di cinematismo mostrata nella figura 8;

le figure 10 ed 11 sono viste in pianta di parte dell'apparecchiatura secondo l'invenzione, con il cinematismo delle figure 6 a 9 in due diverse condizioni operative;

la figura 12 è un grafico che mostra l'andamento in funzione del tempo della velocità angolare dell'albero di un motore del cinematismo secondo le figure 6 e 7, e della velocità angolare del braccio azionato da tale cinematismo;

la figura 13 è una vista prospettica esplosa della struttura di supporto della sorgente laser; e

le figure 14 e 15 sono viste sezionate secondo la linea XIV-XIV della figura 5, e mostrano due diverse condizioni dell'apparecchiatura di emissione del fascio laser e di un associato dispositivo pulitore.

Con 1 è complessivamente indicata un'apparecchiatura secondo l'invenzione fissata ad un angolo della tavola di lavoro 2 di una macchina utensile di tipo per sé noto, ad esempio una macchina fresatrice a controllo numerico.

L'apparecchiatura 1 comprende un montante di sostegno 3, convenientemente realizzato ad esempio in metallo massiccio, formante inferiormente un

piede 4 le cui ali sono fissate alla tavola 2, ad esempio mediante bulloni.

Come si vede nella figura 3, ad un lato del montante 3 è fissato un involucro 5 di forma essenzialmente parallelepipedica. Tale involucro (figura 4) nell'esempio di realizzazione illustrato comprende un contenitore 5a fissato al montante 3 ed un associato elemento di chiusura frontale 5b. All'interno di tale involucro, in adiacenza al montante 3 è fissata una sorgente laser complessivamente indicata con 6 nelle figure 4 e 5. Tale sorgente emette nel funzionamento un fascio laser focalizzato (indicato con 7 nelle figure 2 e 5) in una direzione essenzialmente orizzontale, attraverso un'apertura d'uscita indicata con 8 nelle figure 4 e 5 dell'involucro della sorgente.

L'elemento di chiusura frontale 5b dell'involucro 5 presenta a sua volta un'apertura 9 affacciata all'apertura di uscita 8 della sorgente laser 6 (figure 3 e 4).

Lo spazio residuo all'interno dell'involucro 5 è convenientemente utilizzato per alloggiare circuiti elettronici (non illustrati) di controllo e di trattamento dei segnali.

Da parte opposta all'involucro 5, al montante

di sostegno 3 è fissato un involucro 10 (figure 3 e 4) al cui interno è montato un motore elettrico di comando 11 ed un associato cinematismo, di trasmissione 12 (figura 6).

Tale cinematismo accoppia l'albero di uscita del motore 11 ad un braccio 13 girevole intorno ad un asse verticale indicato con V nelle figure 5, 6, 10 ed 11.

Nella realizzazione esemplificativamente illustrata il braccio 13 ha una forma sostanziale di L con un ramo principale 13a diretto orizzontalmente ed un ramo minore 13b diretto verticalmente.

Il braccio 13 è spostabile fra una posizione di riposo (figure 1, 3, 6, 10) ed una posizione di lavoro (figure 2, 4, 11) separate da un angolo di circa (ad esempio) 90° .

All'estremità superiore della porzione 13b del braccio 13 è fissato un dispositivo ricevitore, complessivamente indicato con 14, racchiuso in una struttura 15 di forma essenzialmente parallelepipedica.

Con 16 nelle figure 1 a 3 è indicato un pannello di chiusura frontale, sagomato sostanzialmente a forma di C, che racchiude ovvero abbraccia il complesso formato dagli involucri 5 e 10. Il pannello

16 presenta un'apertura 17 nella sua faccia principale, tale apertura essendo allineata con l'apertura 9 dell'elemento di chiusura 5 e dunque con l'apertura di uscita 8 della sorgente laser 6.

Il braccio 13 è sagomato in modo tale per cui quando esso si trova nella posizione di riposo (figure 1 e 3) la sua porzione orizzontale 13a si estende al di sotto ed adiacente al complesso formato dagli involucri 5 e 10 e dall'associato pannello 16, mentre la porzione 13b si estende su un lato di tale complesso, occupando insieme con questo un volume complessivo di forma sostanzialmente parallelepipedica. Nella posizione di riposo del braccio 13 l'apparecchiatura 1 nel suo complesso presenta così un ingombro minimo.

Nella posizione di lavoro (figure 2, 4, 5) il braccio 13 si estende in direzione sostanzialmente ortogonale alla faccia principale del pannello 16 ed il ricevitore 14 è affacciato alla sorgente laser 6, attraverso l'apertura 9 dell'elemento di chiusura 5b dell'involucro 5 e l'apertura 17 del pannello frontale 16.

La sorgente laser 6 è predisposta per emettere un fascio laser LB focalizzato in un punto F intermedio fra la posizione della sorgente 6 e la posi-

zione occupata dal ricevitore 14 quando il braccio 13 è nella posizione di lavoro.

La regione compresa fra il ricevitore 14 e l'apertura 17 di uscita del fascio laser LB definisce il campo di misura dell'apparecchiatura, in cui è spostabile un utensile da misurare, quale ad esempio la fresa T mostrata nella figura 2, in modo tale che detto utensile attraversi od intersechi almeno parzialmente il fascio laser stesso.

Come appare nelle figure 1 a 4, l'apparecchiatura 1 è sormontata da una coppia di piastre massicce 18 e 19, di forma essenzialmente rettangolare, disposte sovrapposte sopra il complesso formato dall'involucro 5, dal montante 3 e dall'involucro 10. Tali piastre hanno la funzione di proteggere meccanicamente l'apparecchiatura da eventuali impatti da parte di utensili od altro nella zona di lavoro. Sopra le piastre 18 e 19 sono fissate due impugnature o maniglie 20, atte a consentire un agevole spostamento e posizionamento dell'apparecchiatura.

Convenientemente le piastre 18 e 19 presentano un'estensione tale per cui una loro estremità sovrasta e protegge il ricevitore 14 quando il braccio 13 è nella posizione di riposo (figure 1 e 3).

Come si vede nella figura 5, nel montante 3 dell'apparecchiatura è convenientemente ricavato un passaggio assiale 21 che sbocca all'estremità superiore del montante, in corrispondenza della quale è fissato un ugello 22. L'estremità inferiore del condotto 21 è incurvata, per cui tale condotto sbocca sulla faccia posteriore del montante 3, presso un raccordo 23 (figura 5) destinato ad essere collegato ad una sorgente di aria in pressione.

L'ugello 22 presenta un'estensione tale per cui esso attraversa corrispondenti aperture predisposte nelle piastre di protezione 18, 19, emergendo oltre queste, come si vede ad esempio nelle figure 1 a 3.

L'ugello 22 consente nel funzionamento l'emissione verso l'alto di un getto di aria compressa, utilizzabile ad esempio per "asciugare" un utensile di cui si vogliono rilevare le caratteristiche dimensionali, prima di effettuare la misura vera e propria mediante l'intercettazione del fascio laser LB. Tale "asciugatura" è particolarmente utile nel caso di utensili raffreddati con un liquido, allo scopo di eliminare l'influenza che un velo superficiale o gocce di tale liquido potrebbero avere sull'esito della misura.

Con riferimento alla figura 6, nella realizza-

zione esemplificativamente illustrata, all'interno dell'involucro 10 è disposta una struttura di supporto includente una staffa 24 con un'ala orizzontale inferiore 24a ed un'ala orizzontale superiore 24b, raccordate fra loro da un'ala verticale 24c. Il motore elettrico 11 è fissato sopra l'ala 24b della staffa 24, ed il suo albero 11a si estende verticalmente verso il basso attraverso tale ala, oltre la quale è connesso ad un'estremità di una manovella 25 (si veda anche la figura 7).

Con 26 è indicato un perno girevole intorno all'asse verticale V fra due supporti a cuscinetto 27 e 28 portati dalle ali 24a e 24b della staffa 24. Il perno 26 attraversa l'ala inferiore 24a, e la sua porzione emergente al di sotto di tale ala è fissata alla porzione 13a del braccio 13.

Al perno 26 è fissato un organo 29 a forma di L, con un ramo orizzontale 29a provvisto di un'asola 30 di forma allungata.

L'estremità della manovella 25 opposta a quella fissata all'albero del motore 11 reca un perno 31, che si estende verso il basso parallelamente all'asse dell'albero del motore 11 e all'asse V del perno 26.

Il perno 31 si estende all'interno di un'asola

32 di un organo 33 montato girevole in un piano orizzontale intorno all'asse di un perno 34 soppor-
tato a rotazione dall'ala inferiore 24a della staffa
24.

Sull'organo 33 è montato scorrevole un ulterio-
re organo 35, sostanzialmente sagomato a guisa di
canale, presentante una profonda fenditura 36 che
lascia scoperta l'asola 32 dell'organo 33. L'estre-
mità dell'organo 35 più lontana dal perno 34 reca
superiormente un piolo 37 impegnato nell'asola 30
dell'organo 29 a forma di L che è fissato al perno
26.

Due molle elicoidali 38 e 39 hanno una rispet-
tiva estremità ancorata ad un piolo 40 fissato
all'estremità distale dell'organo 33 e le altre loro
estremità vincolate a due pioli 41 e 42 portati
dall'estremità dell'organo 35 più vicina al perno
34, ai lati della fenditura 36 di tale organo.

Preferibilmente, come si vede nelle figure 10
ed 11, gli assi di rotazione dell'albero del motore
11, del perno 26 e del perno 34 sono preferibilmente
complanari (oltreché, necessariamente, paralleli)
fra loro.

Il cinematismo sopra descritto, che accoppia
l'albero del motore elettrico 11 al braccio girevole

13 dell'apparecchiatura, opera nel modo seguente.

Nelle figure 6 e 10 tale cinematismo è mostrato nella condizione assunta quando il braccio 13 è nella posizione di riposo. In tale condizione la manovella 25 ed il ramo 29a dell'organo 29 sono essenzialmente paralleli tra loro ed alla porzione 13a del braccio 13. Gli organi 33 e 35, fra loro accoppiati a scorrimento, si estendono in una direzione essenzialmente ortogonale a quella della porzione 13a di detto braccio 13 e le molle 38 e 39 sono precaricate in modo tale da opporsi ad un'ulteriore compenetrazione di tali organi.

Quando, partendo dalla condizione mostrata nelle figure 6 e 10, il motore elettrico 11 viene azionato, il suo albero 11a ruota in senso antiorario (per chi osserva la figura 10) e la manovella 25 tramite il perno 31 determina una rotazione (in senso orario) del complesso formato dagli organi 33 e 35. Tale complesso determina a sua volta la rotazione (in senso antiorario) dell'organo 29 e dell'associato perno 26 e dunque del braccio 13, il quale inizia ad abbandonare la posizione di riposo ed inizia a spostarsi verso la posizione di lavoro.

Nel corso della rotazione, il perno 31 è libero di scorrere nell'asola 32 dell'organo 33, mentre il

piolo 37 è libero di scorrere nell'asola 30 dell'organo 29.

Quando il braccio 13 raggiunge la posizione di lavoro (figura 11) la manovella 25 e l'organo 29, nonché il braccio 13, risultano nuovamente essenzialmente paralleli fra loro ma disposti a circa 90° rispetto al loro orientamento assunto nella condizione di riposo. Il complesso formato dagli organi 33 e 35 risulta a 90° circa rispetto la direzione del braccio 13, e le molle 38 e 39 nuovamente tendono a contrastare un'ulteriore compenetrazione di tali organi.

La disattivazione del motore elettrico 11 al raggiungimento della posizione di lavoro da parte del braccio 13 può essere comandata in modo per sé noto, ad esempio mediante sensori ottici di posizione, non illustrati.

Le molle 38 e 39 associate agli organi 33 e 35 assicurano la ripetibilità del carico agente sul braccio 13 nelle posizioni di riposo e di lavoro. Tali molle tendono ad ostacolare uno spostamento del braccio dalla posizione di lavoro o dalla posizione di riposo.

Il cinematismo sopra descritto consente di realizzare lo spostamento del braccio 13 dalla posizio-

ne di riposo a quella di lavoro, e viceversa, con una predeterminata legge di variazione della sua velocità angolare, tale per cui lo spostamento avviene con una velocità angolare progressivamente ridotta mano a mano che il braccio raggiunge la posizione (di lavoro o di riposo) desiderata.

Nella figura 12 sono qualitativamente mostrati gli andamenti delle velocità angolari ω_{11} e ω_{13} dell'albero del motore elettrico 11 e del braccio 13, in funzione della posizione angolare degli stessi. Come si vede in tale figura, ad un andamento pressoché costante della velocità angolare dell'albero del motore 11 fra le posizioni estreme della corsa corrisponde una variazione quasi sinusoidale della velocità angolare del braccio 13. La velocità angolare di tale braccio assume all'inizio dello spostamento valori relativamente ridotti, quindi cresce sino ad un valore massimo verso circa metà della corsa angolare, e poi si riduce nuovamente progressivamente nella seconda semi-corsa, verso la posizione finale.

Tale profilo di velocità del braccio consente di evitare o quantomeno limitare drasticamente l'insorgere di fenomeni di oscillazione del braccio, in particolare all'avvio del movimento ed al rag-

giungimento delle posizioni di fine corsa.

Verrà ora descritta, con riferimento alle figure 13 a 15, una struttura preferita della sorgente laser 6.

Nella realizzazione illustrata in tali figure la sorgente laser 6 comprende una struttura di supporto 50, ad esempio di alluminio od altro metallo, avente una forma sostanzialmente di L, con un ramo principale verticale 51 ed un ramo orizzontale 52.

Alla struttura 50 sono accoppiati da parti opposte due semigusci 53 e 54, con l'interposizione di rispettive guarnizioni di tenuta 55 e 56. Fra tali semigusci e la struttura di supporto intermedia 50 risultano definite due camere indicate con 57 e 58 nelle figure 14 e 15.

La struttura di supporto intermedia 50 presenta superiormente un passaggio assiale 59 in cui è disposto un dispositivo emettitore laser 60, il cui involucro è bloccato a mezzo di un grano filettato 61. Il cavo di alimentazione 62 dell'emettitore laser 60 si estende nella camera 57 e fuoriesce attraverso un intaglio 63 realizzato nel semiguscio 53 (figura 13).

La struttura di supporto intermedia 50 nella sua regione di raccordo fra il ramo orizzontale

superiore 52 ed il ramo verticale inferiore 51 presenta una fenditura orizzontale 64 che si estende dalla faccia posteriore di tale struttura sino in prossimità della faccia anteriore del ramo 51, in prossimità della quale, nella zona indicata con 65, risulta definita una sorta di cerniera elastica integrale.

Come meglio si vede nelle figure 14 e 15, nella faccia verticale posteriore del ramo verticale 51 della struttura 50 è ricavata una scanalatura verticale 66 che termina superiormente in corrispondenza di una parete orizzontale 67. Fra tale parete e la fenditura 64 si estende un foro filettato 68 in cui si impegna un grano filettato 69. Una sferetta 70 è disposta fra l'estremità superiore del grano 69 e la superficie o faccia superiore della fenditura 64.

La disposizione è tale per cui agendo sul grano 69 è possibile determinare uno spostamento micrometrico della sfera 70 in modo tale da determinare un'eventuale rotazione relativa del ramo superiore 52 della struttura di supporto 50 rispetto al ramo verticale 51, intorno alla zona di cerniera 65. Ciò consente di calibrare in modo assai preciso l'orientamento nel piano verticale del fascio laser emesso dal dispositivo 60.

Un disco trasparente 71, ad esempio di cristallo, è fissato in una sede frontale predisposta nell'estremità del ramo 52 della struttura di supporto 50 innanzi al dispositivo emettitore 60.

Il semiguscio 50 presenta un'apertura 72 affacciata alla zona centrale del disco trasparente 71 ed al dispositivo emettitore laser 60. Intorno a tale apertura, al semiguscio 54 è fissato esternamente un elemento di protezione 73, sostanzialmente a forma di bicchiere, provvisto di un'apertura centrale 8 fungente da apertura di uscita del fascio laser.

Nella camera 58 compresa fra il semiguscio 54 e la struttura di supporto 50 è disposto un dispositivo otturatore/pulitore complessivamente indicato con 74. Tale dispositivo comprende un attuatore elettromeccanico 75, come ad esempio un solenoide, fissato al ramo verticale 51 della struttura di supporto 50 mediante viti 76 (figura 13). Tale attuatore comprende uno stelo mobile verticalmente, alla cui sommità è fissata una piastra 77. Nella realizzazione illustrata tale piastra 77 è sagomata sostanzialmente a guisa di C, ed abbraccia l'estremità superiore dello stelo 76, le estremità dei suoi rami essendo serrate a mezzo di una vite di registrazione

78.

Al lato della piastra 77 rivolto verso il semiguscio 54 sono fissate le estremità inferiori di una coppia di lamine elastiche 79 ed 80, fra loro parallele, con l'interposizione di una piastrina distanziatrice 81. Il fissaggio è realizzato a mezzo di viti indicate con 82 nella figura 13.

Alle estremità superiori delle lamine 79 ed 80 sono fissati rispettivi organi tergitori 83 ed 84, ad esempio di materiale elastomerico, aventi preferibilmente un'identica conformazione.

L'organo tergitore 83 presenta una formazione anulare periferica a labbro che insiste sulla superficie del disco trasparente 71 rivolta al semiguscio 54. L'organo tergitore 84 presenta un'analoga formazione a labbro che insiste sulla superficie interna della faccia del semiguscio 54 in cui è ricavata l'apertura 72.

La disposizione sopra descritta è tale per cui nella condizione diseccitata dell'attuatore 75 gli organi tergitori 83 ed 84 si dispongono nella posizione mostrata nella figura 14: l'organo tergitore 83 insiste sulla regione centrale del disco trasparente 71, mentre l'organo tergitore 84 circonda con la propria formazione a labbro l'apertura 72.

In tale condizione il percorso d'uscita del fascio laser risulta intercettato.

Quando l'attuatore 75 viene eccitato, lo stelo 76 viene richiamato verso il basso e gli organi tergitori 83, 84 si portano nella posizione mostrata nella figura 15, in cui liberano il percorso ottico del fascio laser generato dall'emettitore 60.

Eccitando e diseccitando periodicamente l'attuatore 75 si realizza un'efficace azione di pulitura del disco trasparente 71 da polveri e vapori che possono depositarsi su di esso nell'impiego dell'apparecchiatura. Quando l'attuatore 75 è diseccitato (figura 14), l'organo 84 impedisce inoltre efficacemente la penetrazione di eventuali polveri o pulviscoli all'interno della camera 58.

La protezione dalle polveri risulta tanto più efficace in virtù del fatto che fra l'ambiente esterno e la camera 58 è definita una camera intermedia tra l'elemento a bicchiere 73 ed il semiguscio 54.

La penetrazione delle polveri è inoltre ulteriormente ostacolata dal fatto che, come si è descritto in precedenza, fra l'ambiente esterno all'apparecchiatura e la sorgente laser sono interposti sia l'elemento di chiusura 5b (figura 4), sia

il pannello di chiusura frontale 16 (figura 3).

Le dimensioni nel senso dello spessore degli organi tergitori 83 ed 84 sono convenientemente selezionate in modo tale che essi risultino elasticamente caricati in direzione del disco trasparente 71 e, rispettivamente, del semiguscio 54, grazie anche all'elasticità delle lamine 79 ed 80 che portano tali organi.

La piastra 77 che reca le lamine 79 ed 80 e gli associati organi tergitori 83 ed 84 può essere convenientemente fissata allo stelo 76 dell'attuatore 75 in una posizione angolare agevolmente registrabile, al fine di ottimizzare il posizionamento degli organi tergitori 83 ed 84 relativamente alla superficie del disco 71 ed alla superficie interna del semiguscio 54.

Il dispositivo ricevitore 14 portato dal braccio 13 può presentare convenientemente una struttura identica a quella della sorgente 6 sopra descritta con riferimento alle figure 13 a 15: nel caso del ricevitore, nella sede 59 della struttura intermedia di supporto 50 viene fissato un sensore ottico (in luogo di un dispositivo emettitore laser), destinato a ricevere il fascio laser emesso dalla sorgente ed a fornire segnali elettrici indicativi dell'intensi-

tà della radiazione su di esso incidente.

L'apparecchiatura secondo l'invenzione risulta particolarmente compatta e poco ingombrante. In particolare essa consente di limitare al minimo lo spazio "rubato" alla tavola di lavoro della macchina utensile cui viene associata, come si vede in particolare nella figura 1.

In alternativa alla modalità di fissaggio mostrata nella figura 1, sagomando opportunamente il piede del montante di supporto 3 è possibile al limite connettere l'apparecchiatura al bordo esterno della tavola di lavoro stessa, riducendo in tal caso a zero l'area utile sottratta a tale tavola.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo d'esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione, come definito nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per la misura di caratteristiche dimensionali di un utensile (T) di una macchina per lavorazioni meccaniche (2), comprendente

una struttura (principale) di supporto (3-5, 10, 16-19) fissabile presso la macchina (2) ed in cui è montata una sorgente di radiazione laser (6),
e

un ricevitore (14) atto a fornire segnali elettrici indicativi dell'intensità della radiazione laser ricevuta; il ricevitore (14) essendo nel funzionamento disposto affacciato, ad una distanza prefissata, rispetto alla sorgente (6), cosicché fra essi risulta definito un campo di misura in cui si estende il fascio laser (LB) ed in cui è spostabile un utensile (T) da misurare, in modo tale che esso intercetti il fascio laser (LB);

l'apparecchiatura essendo caratterizzata dal fatto che il ricevitore (14) è portato da una struttura ausiliaria (13) connessa a detta struttura di supporto principale (3-5, 10, 6-19) e spostabile rispetto a questa fra una posizione retratta di riposo (figura 1) in cui dette strutture (3-5, 10, 10-16; 13) presentano un ingombro complessivo minimo ed una posizione estratta di lavoro (figura 2) in

cui il ricevitore (13) è disposto affacciato alla sorgente (6);

alla struttura ausiliaria (13) essendo accoppiati mezzi motori (11, 12) atti a determinarne lo spostamento fra dette posizioni di riposo e di lavoro.

2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che la struttura ausiliaria comprende un braccio (13) connesso alla struttura di supporto principale (3-5, 10, 16-19) in modo girevole attorno ad un asse (V) sostanzialmente verticale.

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che la struttura di supporto principale (3-5, 10, 16-19) è racchiusa in una sagoma o volume di forma sostanzialmente parallelepipedica e la struttura ausiliaria (13) e l'annesso ricevitore (14) sono realizzati e connessi alla struttura di supporto principale (3-5, 10, 16-19) in modo tale per cui nella suddetta posizione retratta di riposo la struttura ausiliaria (13) ed il ricevitore (14) si estendono all'interno della sagoma o volume della struttura di supporto principale (3-5, 10, 16-19).

4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che la struttura ausiliaria

(13) e l'annesso ricevitore (14) presentano nel complesso una forma sostanzialmente complementare a quella della struttura di supporto principale (3-5, 10, 16-19) e nella condizione di riposo dette strutture assumono complessivamente una configurazione sostanzialmente a forma di parallelepipedo.

5. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che la struttura di supporto principale (3-5, 10-16-19) comprende un montante (3) atto ad essere fissato presso un bordo di una tavola di lavoro (2) di una macchina utensile, a tale montante (3) essendo fissata la sorgente laser (6) ed i mezzi motori (11, 12) associati alla struttura ausiliaria (13).

6. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende inoltre mezzi ad ugello (22) atti ad emettere un getto di fluido aeriforme in una direzione prefissata, utilizzabile per la pulitura di un utensile (T) prima della misura.

7. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che la struttura principale (3-5, 10, 16) è sormontata da almeno una piastra (18, 19) di protezione dagli impatti di corpi esterni.

8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti mezzi motori (11, 12) sono predisposti per determinare lo spostamento del braccio (13) con una velocità angolare che varia secondo una legge sostanzialmente sinusoidale al variare della posizione angolare del braccio (13) fra la posizione di riposo e la posizione di lavoro.

9. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2 od 8, caratterizzata dal fatto che detti mezzi motori comprendono

un motore rotativo (11) ed un associato cinematico di trasmissione (12) includente

una manovella (25) avente un'estremità connessa all'albero (11a) del motore (11) e l'altra estremità articolata con gioco ad un primo organo di trasmissione (33) girevole attorno ad un asse parallelo all'asse di rotazione del braccio (13), e

un secondo organo di trasmissione (35) montato scorrevole rispetto a detto primo organo di trasmissione (33) ed avente un'estremità articolata con gioco ad un terzo organo di trasmissione (29) solidale in rotazione con detto braccio (13).

10. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che a detti primo e secondo organo di trasmissione (33, 35) sono associati mezzi

elastici (38, 39) tendenti ad ostacolare lo spostamento del braccio (13) dalla posizione di lavoro e di riposo, ed a mantenere detto braccio (13) nelle suddette posizioni con un precarico predeterminato.

11. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9 o 10, caratterizzata dal fatto che gli assi di rotazione dell'albero (11a) del motore (11), del primo organo di trasmissione (33) e del braccio (13) sono paralleli e complanari.

12. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che la sorgente laser (6) comprende una struttura portante (50) con una prima porzione di ancoraggio (51) ed una seconda porzione (52) in cui è montato un dispositivo emettitore laser (60), e mezzi di registrazione (69, 70) atti a consentire la registrazione della posizione angolare di detta seconda porzione (52) rispetto alla prima porzione (51).

13. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che detta prima e seconda porzione (51, 52) della struttura portante (50) sono realizzate in un sol pezzo, e sono articolate fra loro a mezzo di una cerniera elastica integrale (65).

14. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 12 o

13, caratterizzata dal fatto che la sorgente laser (6) comprende un dispositivo otturatore/tergitore (74) a comando elettromeccanico, atto ad intercettare il percorso ottico del fascio laser (LB).

15. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che al dispositivo emettitore laser (60) è associato un elemento trasparente di protezione (71) da cui fuoriesce nel funzionamento il fascio laser (LB), e dal fatto che detto dispositivo otturatore/tergitore (74) comprende un primo organo (83) munito di una formazione a labbro atta a ripulire per strisciamento una porzione della superficie di detto elemento trasparente (71) attraversata dal fascio laser (LB).

16. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 15, caratterizzata dal fatto che l'emettitore laser (60) e l'associato elemento trasparente di protezione (71) sono contenuti in un involucro (54) provvisto di un'apertura (72) di uscita del fascio laser, e dal fatto che il dispositivo otturatore/tergitore comprende un secondo organo (84) munito di una formazione a labbro, spostabile per strisciamento contro la superficie di detto involucro (54) presso detta apertura di uscita (72), tra una posizione di intercettazione ed una posizione di liberazione del

percorso ottico del fascio laser (LB).

17. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 16, caratterizzata dal fatto che il primo ed il secondo organo tergitore (83, 84) sono portati da due lamine elastiche (79, 80) affacciate e distanziate, fissate ad un organo mobile (76, 77) di un attuatore elettromeccanico (75).

18. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 16, caratterizzata dal fatto che a detto involucro (54) è connesso un elemento esterno di protezione (73) circondante detta apertura di uscita (72) e presentante un'apertura ristretta (8) allineata con detta apertura di uscita (72) secondo la direzione di propagazione del fascio laser (LB).

19. Apparecchiatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 12 a 18, caratterizzata dal fatto che il dispositivo ricevitore (14) presenta una struttura analoga a quella della sorgente laser.

20. Apparecchiatura laser per la misura di caratteristiche dimensionali di un utensile di una macchina per lavorazioni meccaniche, sostanzialmente secondo quanto descritto ed illustrato, e per gli scopi specificati.

PER INCARICO

Ing. Marco BAIAN
N. Iscriz. ALBO 559
(in proprio e per gli altri)



FIG. 1

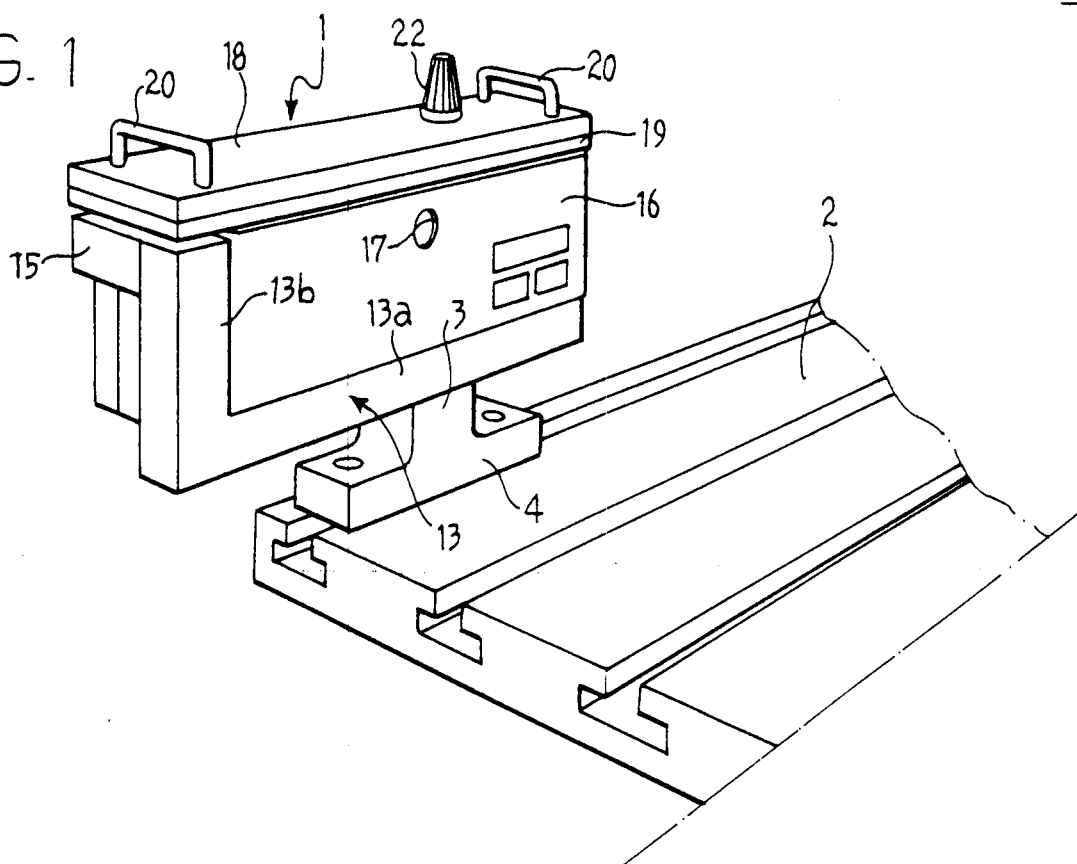


FIG. 2

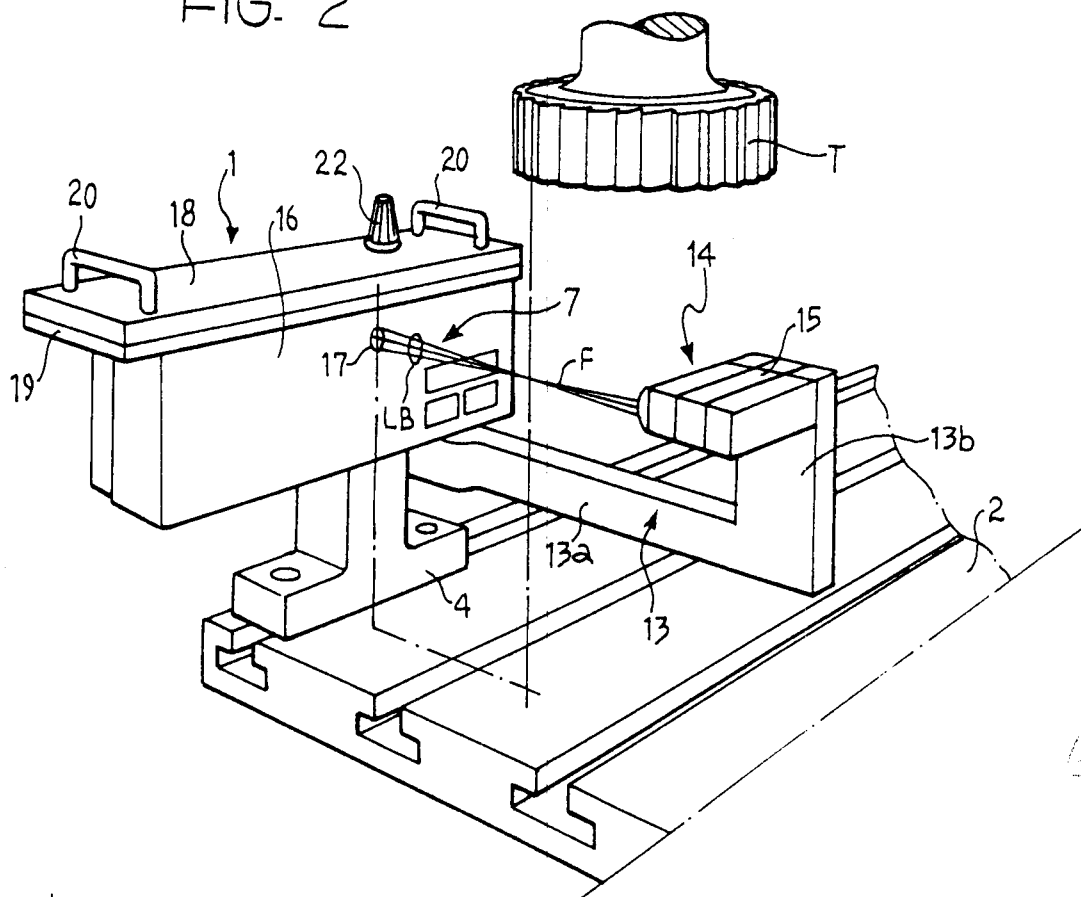


FIG. 5

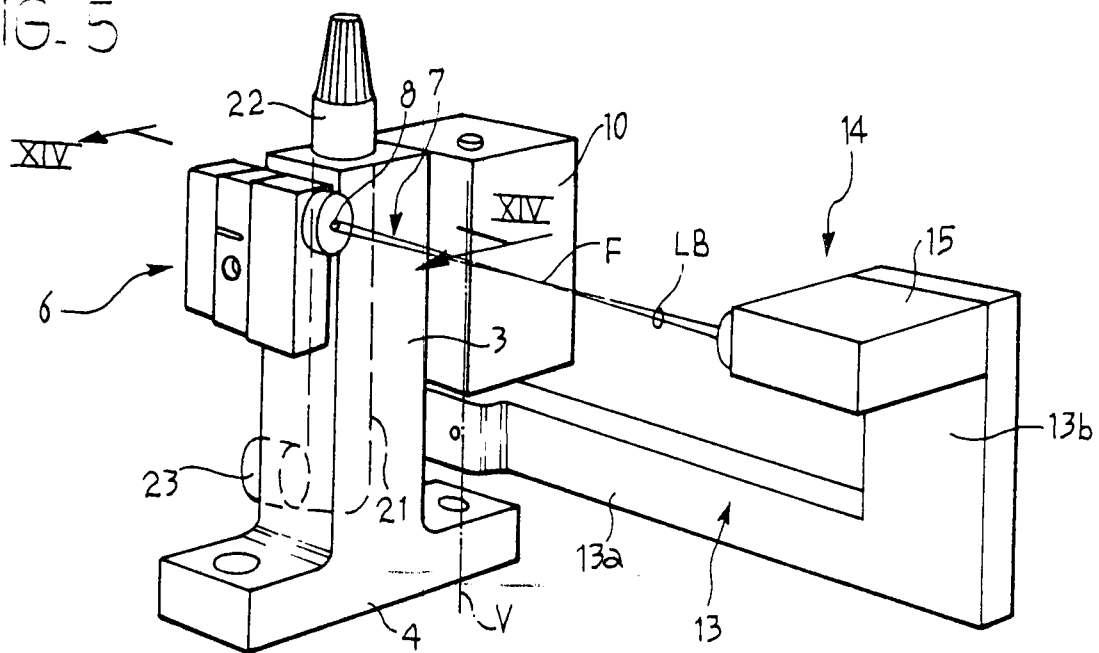


FIG. 6

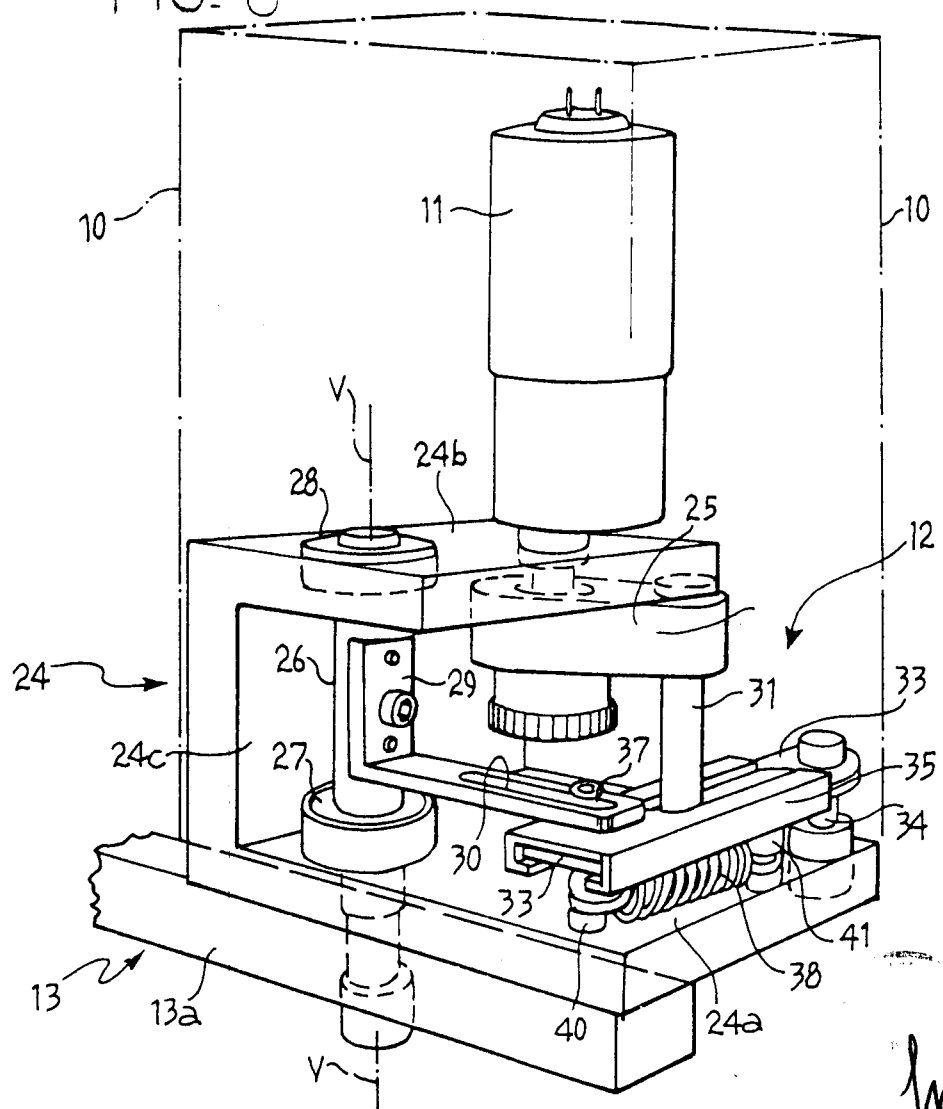


FIG. 7

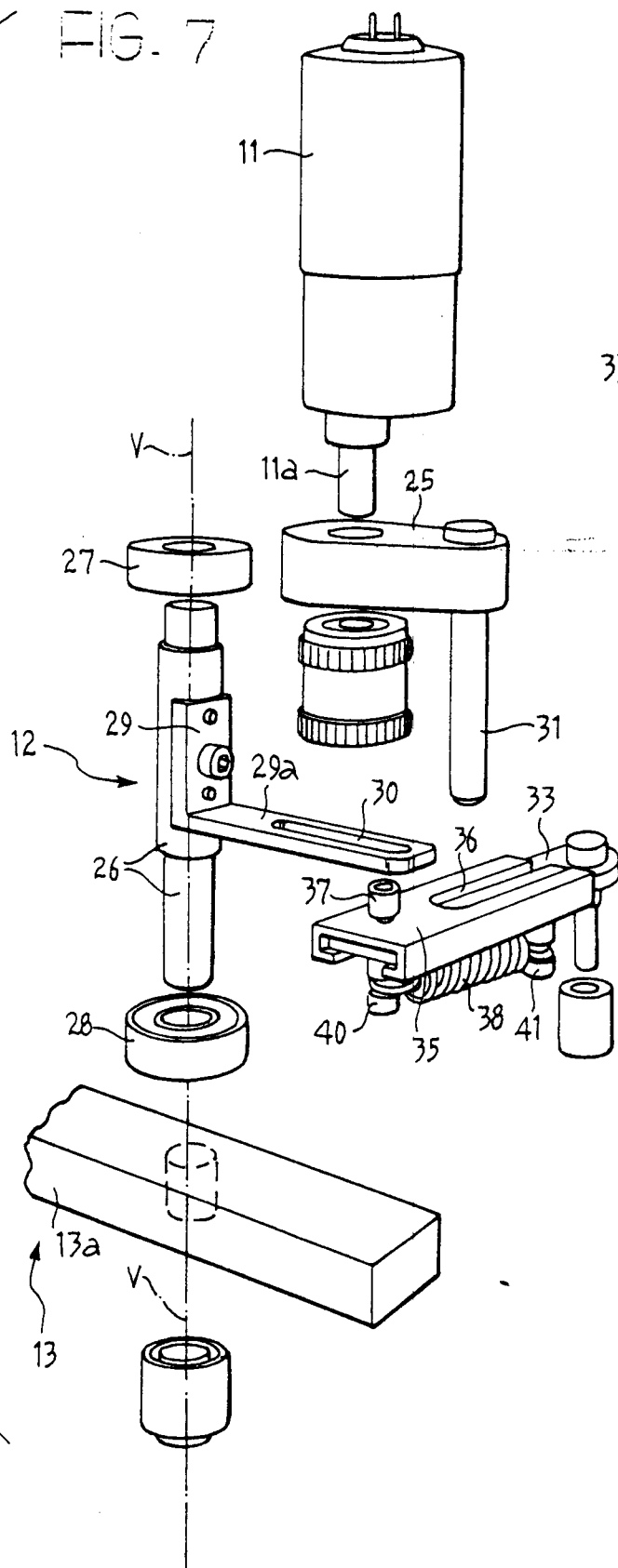


FIG. 8

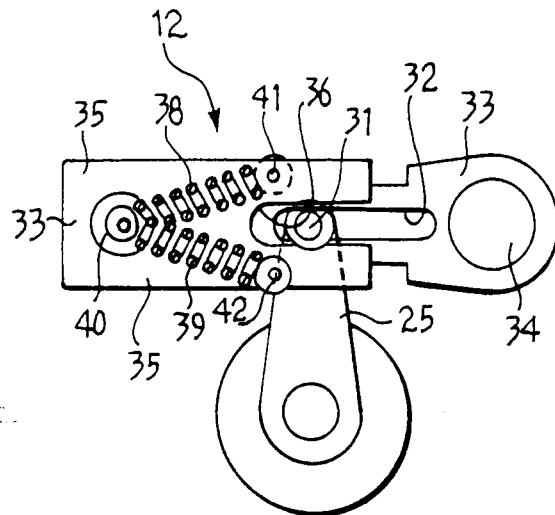


FIG. 9

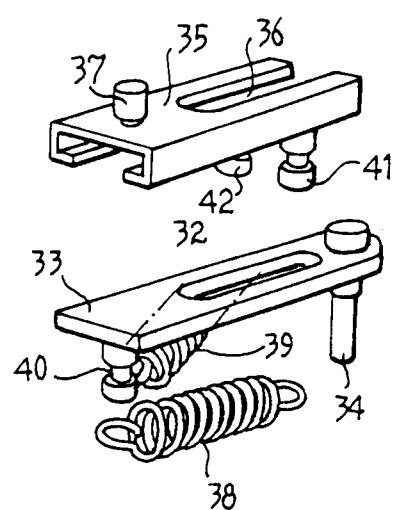


FIG. 10

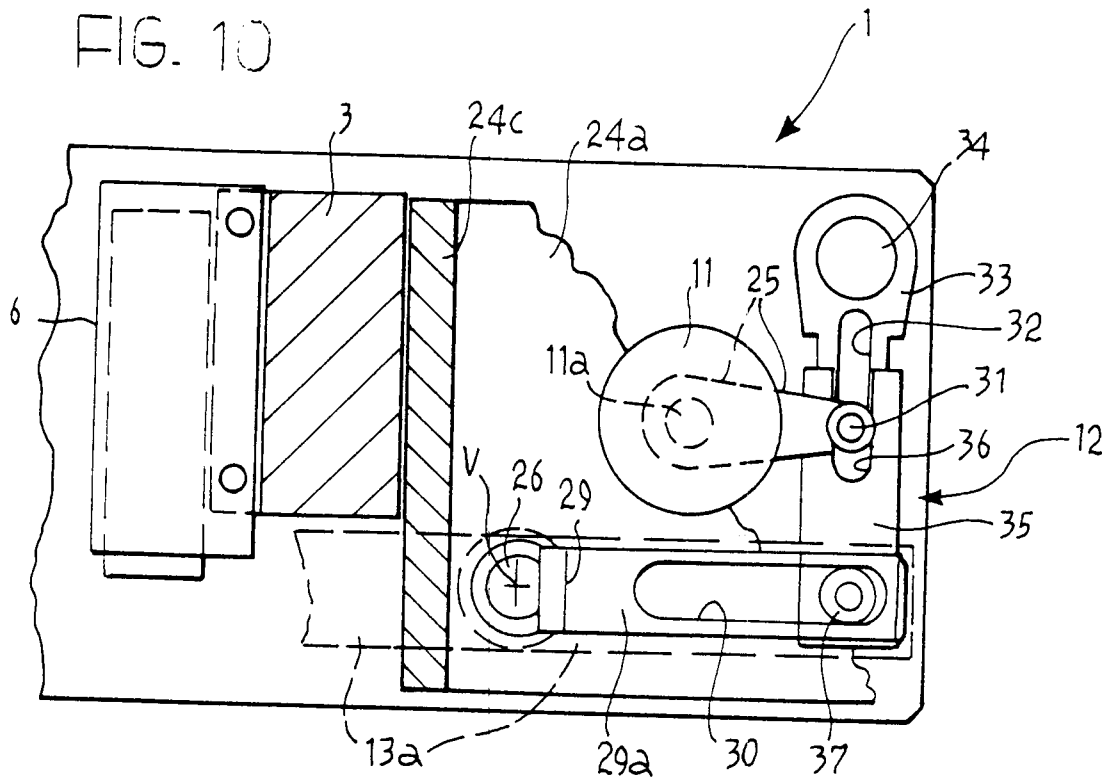


FIG. 11

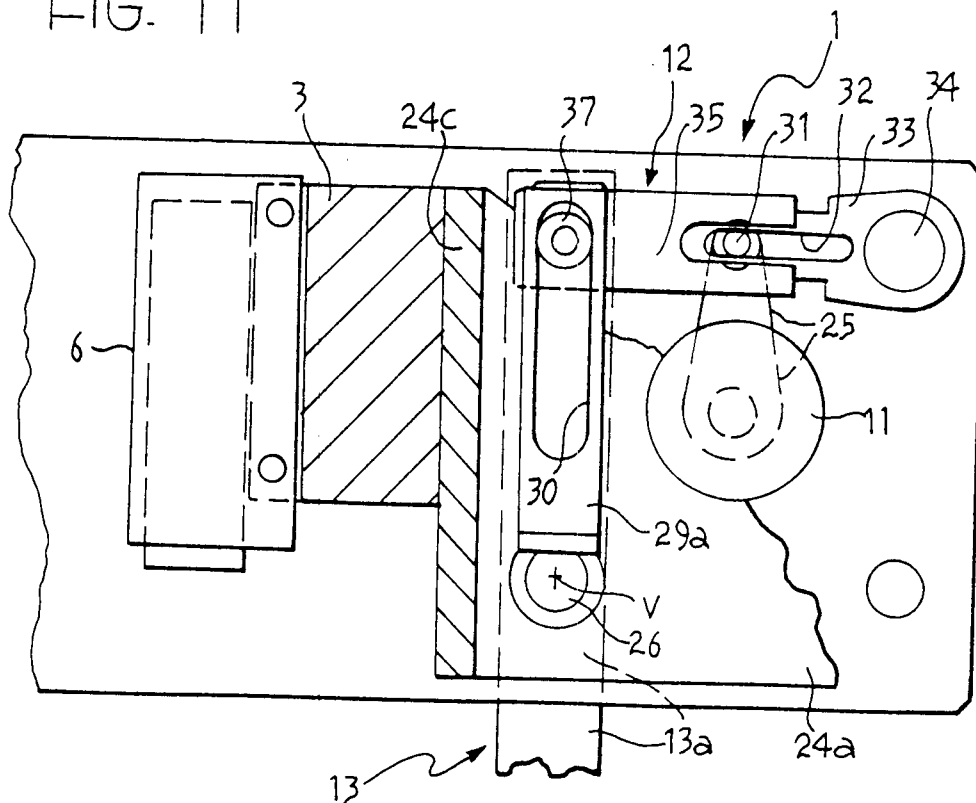


FIG. 13

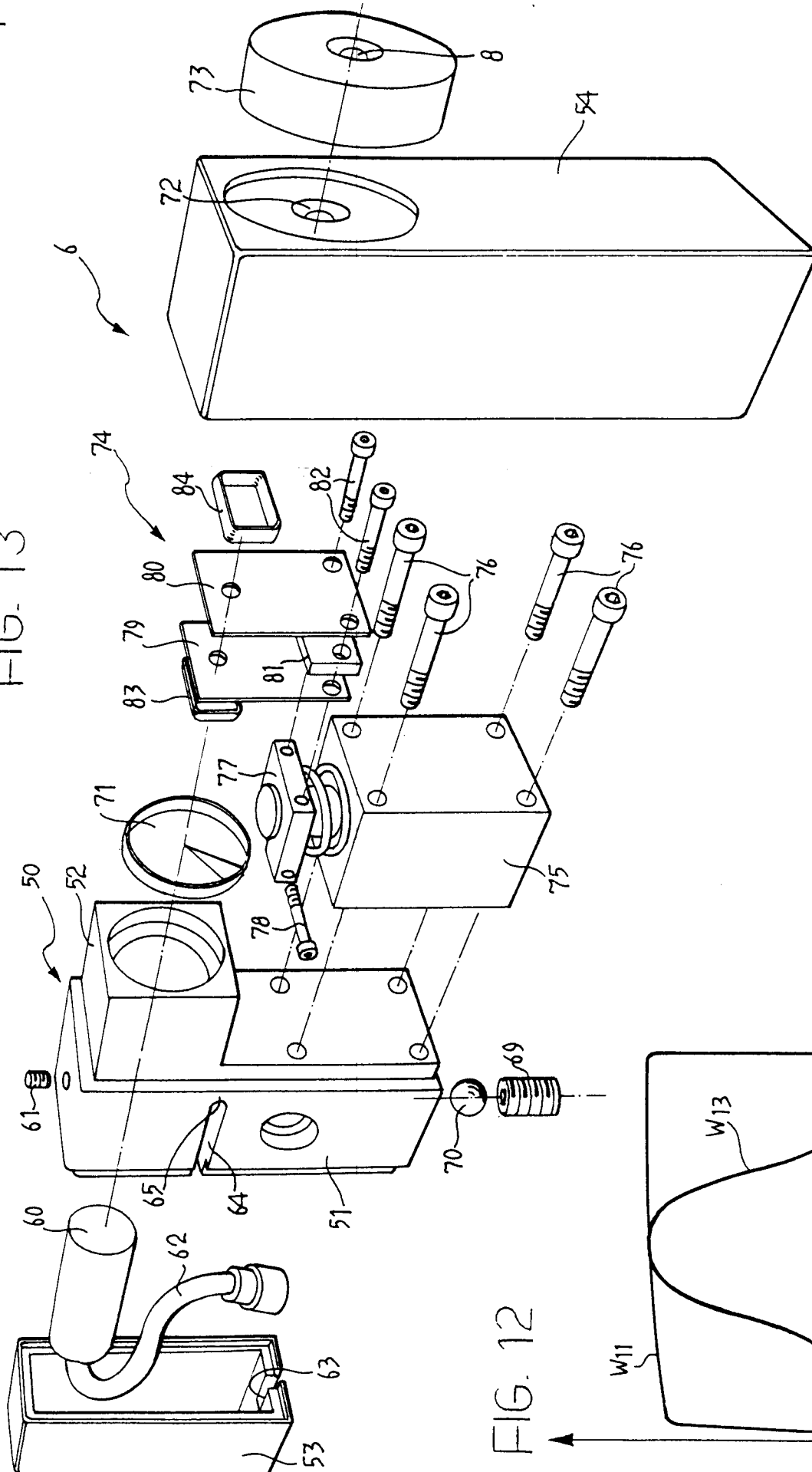


FIG. 12

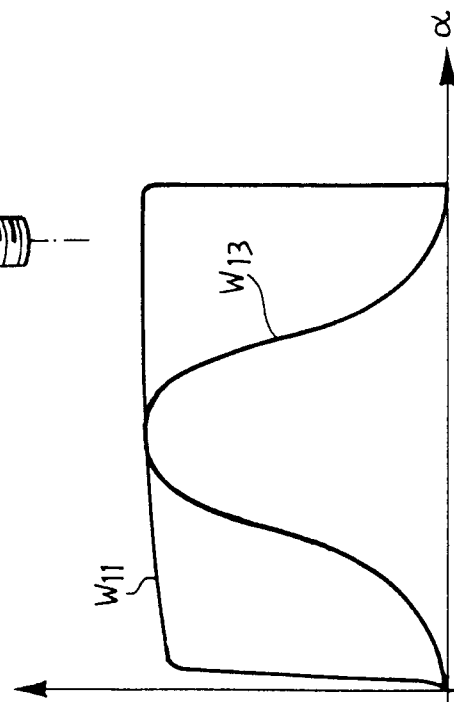


FIG. 14

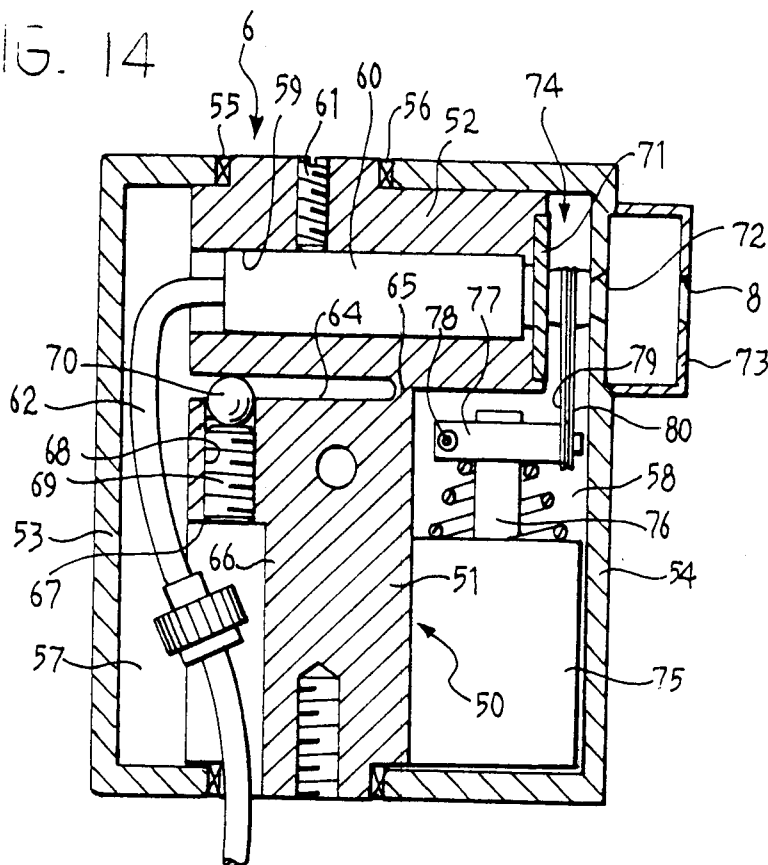


FIG. 15

