



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102018000007253
Data Deposito	17/07/2018
Data Pubblicazione	17/01/2020

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	Q	1	52

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	Q	1	66

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	Q	3	06

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	Q	39	04

Titolo

Dispositivo per l'afferraggio di lastre sottili da lavorare in macchine utensili a controllo numerico a regolazione automatica, una macchina multimandrino realizzata in conseguenza e un metodo per la lavorazione di dette lastre sottili.

Descrizione del brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:

"Dispositivo per l'afferraggio di lastre sottili da lavorare in macchine utensili a controllo numerico a regolazione automatica, una macchina multimandrino realizzata in conseguenza e un metodo per la lavorazione di dette lastre sottili";

a nome di **FAGIMA FRESATRICI S.R.L. - P.IVA 3789270489**

domiciliata in VIA A. BURRI 16 50028 TAVARNELLE V. PESA FIRENZE;

Inventore Designato: Massimo Falchini, di nazionalità italiana

Daniele Montani, di nazionalità italiana

Alessandro Maiorelli, di nazionalità italiana

Settore dell'invenzione

Il trovato riguarda un dispositivo per l'afferraggio di lastre sottili da lavorare in macchine utensili a controllo numerico a regolazione automatica e una macchina multimandrino realizzata in conseguenza, in particolare un dispositivo capace di variare la propria apertura in modo da adattarsi automaticamente ed afferrare lastre di diverse dimensioni da lavorare in macchine utensili a controllo numerico e la macchina realizzata in conseguenza che prevede l'impiego di una pluralità di mandrini per la lavorazione contemporanea di lati opposti ed un metodo per la lavorazione di lastre sottili da lavorare in macchine utensili a controllo numerico con una molteplicità di mandrini, in particolare un metodo che consenta la lavorazione di lastre sottili con una pluralità di mandrini per la lavorazione contemporanea di lati opposti.

Stato dell'arte

Allo stato dell'arte sono noti trovati per l'impiego su macchine utensili a controllo numerico per fissare sul piano di lavoro parti da lavorare mediante attrezzature di afferraggio.

Tali afferraggi sono usualmente realizzati con staffe poste sul piano di lavoro, generalmente orizzontale, e sistemati lungo scanalature ricavate su di esso sulle quali sono liberi di scorrere mediante una guida prismatica ed essere di conseguenza posizionati a mano in corrispondenza del pezzo da afferrare.

Solidalmente a tali staffe sono generalmente posti dei mezzi per il fissaggio, manuale o pneumatico, delle stesse mediante trazione di una parte mobile che fissa la staffa al piano di lavoro.

In lavorazioni specifiche, in particolare nel settore dell'accessorio moda e nel settore dell'elettronica di consumo, la lavorazione avviene usualmente su lastre snelle, di spessori variabili indicativamente tra i 2 e i 20 mm, mentre le dimensioni in lunghezza e larghezza

della lastra da lavorare sono tipicamente di 600mm per una larghezza variabile di 40-200mm, che vengono afferrate con i mezzi di afferraggio consueti per essere lavorate su macchine a controllo numerico a 3 assi in posizione orizzontale, prima da un lato e poi dal lato opposto, ribaltando il piano di lavoro.

Il sistema presenta alcune inefficienze, in particolare legate al fatto di dover ribaltare il pezzo per poterlo lavorare da entrambe le parti singolarmente, con conseguente dispendio di tempo ed aumento dei costi di lavorazione.

Per poter ovviare al problema è necessario lavorare il pezzo da entrambe le parti in contemporanea con l'impiego di una moltitudine di mandrini contrapposti.

Per poter però lavorare i pezzi in modo simultaneo sui due lati mediante l'impiego di una pluralità di mandrini è necessario operare con la lastra snella da lavorare in posizione verticale, così da non compromettere con i residui di lavorazione, generalmente detti truciolo, l'efficacia di uno o più mandrini che si troverebbero nella posizione sottostante al pezzo da lavorare.

La lavorazione in contemporanea di lastre sottili comporta però la necessità di prevedere il controllo, mediante appositi dispositivi fisici, delle vibrazioni e flessioni indotte dai due o più utensili che in contemporanea lavorano entrambi i lati, vibrazioni e flessioni che risultano in scarsa precisione di lavorazione non compatibile con una lavorazione su di una macchina a controllo numerico.

E' necessario inoltre che il sistema di afferraggio sia in grado di adattarsi in modo automatico alla variabilità, tipicamente in spessore, dei pezzi da lavorare a seconda delle lavorazioni necessarie.

Analogamente è necessario che il sistema di carico, scarico e regolazione, oltre che il sistema di afferraggio, sia completamente automatizzato e non necessiti di interventi di operatori così da far lavorare la macchina a controllo numerico in modo non presidiato.

E' quindi auspicabile avere a disposizione, in primo luogo, un dispositivo per l'afferraggio di lastre sottili da lavorare in macchine a controllo numerico a regolazione automatica e una macchina multimandrino realizzata in conseguenza, in particolare un dispositivo capace di variare la propria apertura in modo da adattarsi automaticamente ed afferrare lastre di diverse dimensioni da lavorare in macchine utensili a controllo numerico e la macchina realizzata in conseguenza che prevede l'impiego di una pluralità di mandrini per la lavorazione contemporanea di lati opposti.

Allo stato attuale sono state presentate alcune soluzioni per il fissaggio automatico al piano di lavoro, quali ad esempio il sistema descritto in FI2012A000197 dove viene

descritto un piano di lavoro orizzontale per macchine utensili con bloccaggio automatico di pezzi di formato variabile e che presenta attuatori fissi rispetto al piano che sostengono staffe di serraggio capaci di muoversi lungo linee parallele per adattarsi al formato del pezzo variabile sia in misura che in configurazione geometrica.

Altra soluzione viene presentata in WO9212816, dove viene descritta una macchina utensile comprendente delle staffe di afferraggio capaci di muoversi su un piano, ancora una volta orizzontale, con il compito sia di alimentare il materiale da lavorare sul piano di lavoro sia di provvedere al movimento del pezzo stesso in lavorazione mentre il pezzo è posto tra due o più mandrini contrapposti in posizione verticale, uno in alto uno in basso rispetto al pezzo, in particolare di impiego nella lavorazione del legno.

Altri sistemi proposti prevedono invece l'impiego di piani forati con aspirazione che permettono la tenuta del pezzo al piano mediante la differenza di pressione tra la pressione atmosferica ed il vuoto generato sotto la superficie.

In entrambi i casi proposti la posizione del piano è orizzontale e l'afferraggio si ottiene sfruttando il vincolo del piano ed il conseguente contributo della forza di gravità sullo stesso per mantenere il pezzo da lavorare sul piano di riferimento mentre agiscono gli attuatori, sia nella fase di movimento che nella fase di presa.

In particolare la seconda soluzione ovvero la soluzione descritta in WO9212816 prevede poi l'impiego di una moltitudine di mandrini, simmetrici al pezzo da lavorare in direzione verticale, ovvero sopra e sotto il pezzo, anche a causa del vincolo di posizione del piano di lavoro per l'afferraggio e l'alimentazione del pezzo.

Questo comporta numerosi svantaggi in quanto, nel campo delle lavorazioni con macchine utensili, si va ad asportare materiale dal pezzo, generando scarti denominati "truciolo" che in caso di materiali di elevata durezza, quali l'acciaio o i metalli in generale, portano a danneggiare le parti della macchina esposte al loro deposito.

L'applicazione qui descritta riguarda inoltre particolari non particolarmente snelli, caratterizzati comunque da spessori significativi e, se applicata su particolari snelli, comporterebbe sì una ridotta componente flessionale e vibrazionale ma limitatamente a lavorazioni identiche e speculari su entrambe le facce, situazione che limita molto le capacità produttive del metodo.

Nell'applicazione descritta in WO9212816 molti sono quindi i problemi che possono nascere, in particolare in relazione a tutte le parti destinate alla guida o alla lavorazione dei mandrini posti sotto al piano, dovuti al deposito del truciolo con conseguente compromissione dell'efficacia del sistema, l'applicazione infatti trova prevalentemente

impiego nel settore del legno.

Altro aspetto problematico consiste nel fatto che parte del movimento del sistema è demandato proprio al movimento del pezzo generato dalle morse, che a loro volta sono responsabili anche dell'alimentazione delle parti da lavorare alla zona di lavoro.

Questo crea un sistema accoppiato, ovvero un sistema dove l'efficienza e l'efficacia delle parti è influenzata mutuamente nella lavorazione, situazione che crea un circolo tecnicamente detto di "trial and error" ovvero di ripetuti tentativi con minimizzazione dell'errore che tipicamente è scarsamente efficiente e quindi inattuabile in un sistema di alta precisione.

Inoltre, poiché il movimento lungo due assi del pezzo è demandato al movimento delle staffe, questo comporta che i mandrini contrapposti possono eseguire soltanto lavorazioni speculari, essendo capaci di muoversi esclusivamente lungo l'asse ortogonale al pezzo, convenzionalmente denominato z.

In relazione a quanto descritto in FI2012A000197, si descrive esclusivamente l'impiego di staffe capace di muoversi indipendentemente lungo linee parallele per adattarsi alla forma del pezzo, ma in un'architettura di lavorazione tradizionale, adatte a risolvere esclusivamente le problematiche relative all'adattamento al formato ma non all'efficienza di lavorazione, con l'impiego di una pluralità di mandrini.

Altro esempio è illustrato invece in CN202726648, dove viene illustrata una macchina a controllo numerico capace di lavorare il pezzo mediante una pluralità di mandrini contrapposti operanti su di un piano verticale, tale macchina però non presenta sistemi di staffaggio automatizzati o adatti alla gestione di pezzi da lavorare snelli, limitandosi ad evidenziare la possibilità di operare con mandrini contrapposti su mezzi di afferraggio tradizionali e quindi come detto poco efficienti.

Le soluzioni proposte inoltre, per la lavorazione con mandrini contrapposti, si caratterizzano per architetture con ingombri notevoli, mentre tipicamente le macchine per la lavorazione di particolari snelli e legati al mondo della moda e dell'elettronica di commercio devono essere di dimensioni ridotte, compatte e leggere.

Anche in questo caso inoltre si illustra una soluzione dedicata alla lavorazione di particolari di dimensioni significative, non di lastre snelle dallo spessore ridotto, dal momento che i sistemi sui due lati sono completamente indipendenti e non viene descritto alcun modo di ovviare alle conseguenti ed inevitabili vibrazioni e flessioni del particolare in lavorazione in caso di particolari snelli.

I sistemi presenti allo stato dell'arte presentano quindi scarsa efficienza relativamente ai

problemi connessi con l'afferraggio di parti sottili, di dimensioni variabili, in modo automatico così da poterle lavorare su una macchina utensile multimandrino contemporaneamente da entrambi i lati.

Scopo dell'invenzione

E' pertanto sentita l'esigenza di un dispositivo per l'afferraggio di lastre sottili da lavorare in macchine utensili a controllo numerico a regolazione automatica e una macchina multimandrino realizzata in conseguenza, in particolare un dispositivo capace di variare la propria apertura in modo da adattarsi automaticamente ed afferrare lastre di diverse dimensioni da lavorare in macchine utensili a controllo numerico e la macchina realizzata in conseguenza che prevede l'impiego di una pluralità di mandrini per la lavorazione contemporanea di lati opposti, e di un metodo per la lavorazione di dette lastre sottili con una molteplicità di mandrini, in particolare un metodo che consenta la lavorazione di lastre sottili con una pluralità di mandrini per la lavorazione contemporanea di lati opposti.

Sommario dell'invenzione

A questi scopi si è pervenuti con un dispositivo, una macchina ed un metodo secondo una o più delle rivendicazioni allegate.

Un primo vantaggio consiste nel fatto che il dispositivo è in grado di afferrare lastre sottili adattandosi in modo automatico alle loro dimensioni.

Un ulteriore vantaggio consiste nel fatto che il dispositivo permette un facile caricamento in automatico delle parti snelle da lavorare, indipendentemente dalla loro dimensione, su di un piano orizzontale in modo tradizionale mediante un usuale sistema cartesiano di caricamento.

Un ulteriore vantaggio consiste nel fatto che il dispositivo e la macchina realizzata in conseguenza permettono la lavorazione di lastre snelle su di un piano verticale su entrambi i lati in seguito all'impiego di una pluralità di mandrini contrapposti che operano in modo simmetrico ed indipendente su dette lastre snelle, disaccoppiando quindi il sistema e consentendo una facile evacuazione dei residui di lavorazione, comunemente detti trucioli, senza che questi vadano ad influire sull'efficienza di uno o più dei suddetti mandrini.

Un ulteriore vantaggio consiste nel fatto che il metodo consente di raggiungere una elevata efficienza di lavorazione minimizzando localmente, ovvero nella zona delle lavorazioni dove si ha interesse a ridurre questi fenomeni, le componenti flessionali e vibrazionali originate dalla lavorazione contemporanea del particolare snello sui due lati con una pluralità di mandrini.

Questi ed ulteriori vantaggi saranno meglio compresi da ogni tecnico del ramo dalla descrizione che segue e dagli annessi disegni, dati quale esempio non limitativo, nei quali:

- la fig.1 mostra una vista prospettica d'insieme del dispositivo di afferraggio;
- la fig.2 mostra vista di dettaglio dall'alto del dispositivo con in evidenza i mezzi di attuazione della presa;
- la fig.3 mostra vista laterale di dettaglio del dispositivo con in evidenza i mezzi di attuazione della presa;
- la fig.4 mostra vista prospettica del dispositivo assemblato sul telaio in posizione di caricamento ed ispezione dei pezzi da lavorare, con alcune parti rimosse per una migliore comprensione del disegno;
- la fig.4a mostra un particolare di un sistema di afferraggio;
- la fig.5 mostra vista prospettica del dispositivo assemblato sul telaio in posizione di lavoro;
- la fig.6 mostra vista prospettica della macchina realizzata di conseguenza;
- la fig.7 mostra vista laterale del dispositivo in posizione di lavoro tra i mandrini contrapposti;
- la fig.8 mostra una vista descrittiva dell'azione combinata di una coppia di mandrini contrapposti;
- la fig.9 mostra una vista superiore dell'azione combinata di una coppia di mandrini contrapposti;
- la fig.10a mostra la vista frontale dell'azione di una delle forze di una coppia di mandrini contrapposti;
- la fig.10b mostra la vista posteriore dell'azione di una delle forze di una coppia di mandrini contrapposti;
- la fig.11a mostra il percorso completo di esempio nella vista frontale di uno dei mandrini di una coppia di mandrini contrapposti;
- la fig.11b mostra il percorso completo di esempio nella vista posteriore di uno dei mandrini di una coppia di mandrini contrapposti;
- la fig.12a mostra il percorso completo di esempio nella vista frontale di piu mandrini di una moltitudine di mandrini contrapposti;
- la fig.12b mostra il percorso completo di esempio nella vista posteriore piu mandrini di una moltitudine di mandrini contrapposti;

Descrizione dettagliata

Con riferimento ai disegni allegati è descritta una forma preferita di realizzazione di un

dispositivo per l'afferraggio di lastre sottili da lavorare in macchine utensili a controllo numerico a regolazione automatica e una macchina multimandrino realizzata in conseguenza, in particolare un dispositivo capace di variare la propria apertura in modo da adattarsi automaticamente ed afferrare lastre snelle di diverse dimensioni da lavorare in macchine utensili a controllo numerico e la macchina realizzata in conseguenza che prevede l'impiego di una pluralità di mandrini per la lavorazione contemporanea di lati opposti.

Nell'ambito della presente descrizione per lastra o piastra snella o sottile si intende una lastra che se soggetta durante una lavorazione a carichi ortogonali alla superficie maggiore può tendere a flettere in maniera non desiderata.

Ad esempio, come illustrato nei disegni, una lastra 4 a sviluppo accentuatamente bidimensionale con una superficie da lavorare 42 di dimensioni molto maggiori rispetto allo spessore dei bordi 41 della lastra ad esempio in un rapporto tra 1:10e 1:600.

Il dispositivo comprende

- un piano di lavoro P per l'appoggio di una lastra snella da lavorare 4

- un primo telaio 1 conformato a cornice e solidale al piano di lavoro P su cui sono montati dei primi mezzi di afferraggio 71 attuabili automaticamente,

- un secondo telaio 2, su cui sono montati a sua volta mezzi di afferraggio 72 contrapposti ai mezzi di afferraggio 71, mobile rispetto a detto primo telaio 1 lungo una linea trasversale s in avvicinamento ed allontanamento da esso così da regolare automaticamente la distanza reciproca tra i mezzi di afferraggio 71 e 72 al variare delle dimensioni in direzione s della lastra snella 4 da lavorare (fig.1) ,

Preferibilmente il telaio mobile 2 è mosso lungo la direzione s in modo automatico mediante attuatori azionabili a comando, non mostrati, e guide prismatiche 3 solidali al primo telaio 1.

Preferibilmente, i mezzi di afferraggio 71, 72 sono costituiti da elementi pressori provvisti di una superficie 74 che nell'uso è destinata a premere sulla superficie da lavorare 42 della lastra 4 parallela al piano P.

Nell'uso, detti mezzi di afferraggio 71, 72 sono inoltre attuati mediante rispettivi attuatori 6 capaci di muoversi lungo la direzione s in allontanamento ed avvicinamento al bordo 41 della lastra snella 4 da lavorare così da poter liberare uno spazio per il carico e scarico della stessa sul e dal piano P prima e dopo la lavorazione e da poterla afferrare saldamente a contrasto con il primo telaio 1 ed il telaio mobile 2 durante le fasi di lavorazione.

I mezzi di afferraggio 71 solidali al primo telaio 1 ed i mezzi di afferraggio 72 solidali al telaio mobile 2 sono inoltre attuabili, preferibilmente in maniera indipendente, mediante degli attuatori 8' così da potersi muovere sia lungo la direzione s'' (fig.2) ovvero in allontanamento ed avvicinamento dal piano P, che in direzione trasversale s ovvero in allontanamento ed avvicinamento della superficie di pressione 74 dal bordo 41 della lastra snella 4 da lavorare.

Il dispositivo comprende inoltre un attuatore rotante 9 fissato ad un telaio di base 18 dove è presente un supporto folle 10 opposto all'attuatore rotante 9, sul cui asse rotante viene fissato il primo telaio 1 così da poter ruotare intorno all'asse s''' e portare il dispositivo da una posizione orizzontale 16 del piano di lavorazione P, da assumere nelle fasi di carico e scarico pezzo nonché per ispezione (fig.4) ad una posizione operativa verticale del piano di lavorazione P da assumere in fase di lavorazione della lastra 4 (fig.5).

Il dispositivo può così operare su una macchina conseguentemente realizzata comprendente un basamento 15, una pluralità di magazzini portautensili 13, sistemi di guida ed attuazione delle parti mobili 12 ed una pluralità di mandrini 14 attrezzabili con gli utensili e mossi mediante sistemi indipendenti 11.

Nel funzionamento, la lastra snella 4 da lavorare viene caricata sul piano P del dispositivo mediante un comune sistema di caricamento automatico, quale ad esempio un robot cartesiano che preleva il pezzo da lavorare da un magazzino e lo porta sopra al dispositivo in posizione di carico ed ispezione 16.

In attesa della lastra snella 4 da lavorare i mezzi di afferraggio 71, 72 si trovano nella posizione di massimo allontanamento dalla posizione teorica della lastra snella sul dispositivo lungo le direzioni s ed s''' così da liberare lo spazio necessario al caricamento di detta lastra.

A seguito dell'azione automatica dei sistemi di attuazione e guida 3 il telaio mobile 2 si porta alla distanza corretta per supportare la detta lastra snella da lavorare 4 in base alla sua larghezza, nota da programma di lavorazione, detta lastra viene quindi fatta scendere sul piano P identificato da facce di supporto del telaio fisso 1 e mobile 2 arrestandosi su di essi grazie all'azione della gravità.

I mezzi di afferraggio 72 si muovono quindi prima lungo la direzione s in avvicinamento al bordo 41 della detta lastra 4 attuati dagli attuatori 6 e completata la loro corsa lungo la direzione s si muovono lungo la direzione s'' attuati dagli attuatori 8' verso la superficie 42 della lastra 4 fino a quando i riscontri 74 dei pressori 71, 72 incontrano la superficie 42 di detta lastra 4 ed esercitano una forza di afferraggio su di essa tale da tenerla saldamente

in presa sul telaio fisso 1 e mobile 2.

Il dispositivo, o meglio il telaio 1 viene quindi fatto ruotare intorno all'asse s''' fino a trovarsi in una posizione verticale di lavoro 17.

In questo modo si assicura saldamente la lastra snella 4 in modo automatico al variare delle sue dimensioni e la si porta in una posizione adatta per una lavorazione tra una pluralità di mandrini contrapposti in modo sicuro ed efficiente.

Il telaio di base 18 su cui è vincolato il dispositivo viene quindi fatto traslare muovendosi lungo la direzione x'' fino alla posizione di lavoro intermedia alla molteplicità di mandrini 14, dove la lastra snella viene lavorata in modo simultaneo dai molteplici mandrini inseriti in altrettanti sistemi indipendenti 11, ogni sistema indipendentemente mobile secondo le direzioni x, y, z ed x', y', z' così da poter operare indipendentemente lavorazioni contemporanee sulle due facce della lastra snella 4.

Terminata la lavorazione il telaio di base 18 viene fatto traslare nuovamente muovendosi lungo la direzione x'' fino alla posizione di carico, scarico ed ispezione 16, dove il dispositivo viene fatto ruotare intorno all'asse s''' per riportarlo in posizione orizzontale.

I mezzi di afferraggio 71, 72 si muovono quindi prima lungo la direzione s in allontanamento dal bordo 41 di detta lastra 4 attuati dagli attuatori 6 e una volta completata la loro corsa lungo la direzione trasversale s si muovono lungo la direzione s'' attuati dagli attuatori 8' in allontanamento dalla superficie 42 della lastra 4 fino a liberare l'area sovrastante detta lastra 4 dagli ingombri e consentire lo scarico di detta lastra 4 lavorata mediante un comune sistema di caricamento automatico, quale ad esempio un robot cartesiano.

Terminata l'operazione di scarico si procede con il carico di una nuova lastra snella 4 per una ulteriore lavorazione.

Con riferimento ai disegni allegati è inoltre descritta una forma preferita di attuazione di un metodo per la lavorazione di dette lastre sottili da lavorare in macchine utensili a controllo numerico con una molteplicità di mandrini, in particolare un metodo che consenta la lavorazione di lastre sottili con una pluralità di mandrini per la lavorazione contemporanea di lati opposti.

Descrivendo per semplicità di comprensione il metodo con due mandrini impiegati in contemporanea su due lati di una lastra snella 4 rigidamente connessa ad una morsa rotante, preferibilmente realizzata secondo quanto precedentemente descritto sopra, che la mantiene in posizione sui lati ma libera nella zona di lavoro, i due mandrini 4 andranno ad operare in modo indipendente sui due lati mantenendosi sempre in posizione di

simmetria sia rispetto all'asse z'' , con le distanze y''^1 per la forza $F1$ esercitata dal primo mandrino e con la distanza y''^2 per la forza $F2$ esercitata dal secondo mandrino costantemente uguali nello svolgimento dei due percorsi di lavorazione, sia rispetto all'asse y'' , con le distanze z''^1 per la forza $F1$ esercitata dal primo mandrino e con la distanza z''^2 per la forza $F2$ esercitata dal secondo mandrino costantemente uguali nello svolgimento dei due percorsi di lavorazione.

I due mandrini in questo modo lavoreranno la lastra snella eseguendo in ordine i percorsi uguali $p1$ ed $p2$ sui due lati mantenendo però costantemente uguali le rispettive distanze rispetto all'asse z'' , ovvero y''^1 e y''^2 e rispetto all'asse y'' , ovvero z''^1 e z''^2 .

In questo modo la risultante delle forze applicate sarà costantemente uguale a zero sul pezzo minimizzando così localmente, ovvero nelle zone interessate alla lavorazione, gli indesiderati effetti flessionali.

In questo modo si mantiene la massima precisione possibile nella lavorazione pur incrementando significativamente l'efficacia di lavorazione.

In un sistema classico infatti si dovrebbe prima lavorare completamente la superficie frontale, con un tempo che possiamo indicare in $T1$ ed in seguito la superficie posteriore, con un tempo che possiamo indicare in $T2$.

In questo modo il tempo complessivo di lavorazione è dato dalla somma $T1+T2$.

Sempre nell'ipotesi di lavorazione invece con due mandrini contrapposti, come da descrizione precedente, entrambi i mandrini sulle due superfici opposte inizieranno la prima lavorazione, ma soltanto su metà superficie, il tempo complessivo sarà quindi di $(\frac{1}{2})T1$, passando poi alla seconda lavorazione dove analogamente il tempo sarà $(\frac{1}{2})T2$.

Di conseguenza il tempo complessivo per la lavorazione sarà pari a metà del tempo necessario con una lavorazione eseguita secondo quanto noto allo stato dell'arte.

Quanto illustrato per semplicità per una lavorazione con due mandrini contrapposti per la lavorazione su di una lastra snella da entrambi i lati si può estendere ad una pluralità di mandrini.

Nel caso di una pluralità di mandrini lavoranti contemporaneamente sui due lati di una lastra snella valgono, a coppie operanti secondo le modalità prima descritte, le stesse considerazioni ed il tempo complessivo di lavorazione sarà pari a $(1/n)T1+(1/n)T2$.

La presente invenzione è stata descritta secondo forme preferite di realizzazione ma varianti equivalenti possono essere concepite senza uscire dall'ambito di protezione dell'invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per l'afferraggio di lastre sottili (4) da lavorare in macchine utensili a controllo numerico a regolazione automatica, comprendente

un piano di lavoro (P) per l'appoggio di una lastra snella da lavorare (4),

un primo telaio (1) solidale al piano di lavoro (P) provvisto di primi mezzi di afferraggio (71),

caratterizzato dal fatto di comprendere

secondi mezzi di afferraggio (72) contrapposti ai mezzi di afferraggio (71) rispetto ad un bordo laterale (41) della lastra (4) e mobili a comando automaticamente in accostamento a detto bordo (41) per regolare automaticamente la distanza reciproca tra i mezzi di afferraggio (71 e 72) al variare delle dimensioni in una direzione trasversale (s) della lastra snella (4) da lavorare,

e dal fatto che detto primo telaio (18) è provvisto di mezzi di rotazione (9, 10) per poter ruotare intorno ad un asse (s''') parallelo al piano (P) ed ortogonale alla direzione trasversale (s) portare il dispositivo da una prima posizione (16) di carico e scarico del piano di lavorazione P, ad una posizione operativa (17) del piano di lavorazione (P) in fase di lavorazione della lastra (4).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di afferraggio (71, 72) comprendono una superficie (74) destinata a premere su una superficie da lavorare (42) della lastra (4) parallela al piano (P), detti primi e secondi mezzi di afferraggio (71, 72) sono inoltre attuabili, mediante corrispondenti attuatori (8') per potersi muovere lungo una direzione in elevazione (s'') in allontanamento ed avvicinamento dalla superficie (42) della lastra (4),

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detti mezzi di afferraggio (71, 72) sono attuabili in maniera indipendente almeno in una direzione di spostamento (s, s'').

4. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti secondi mezzi di afferraggio (72) sono montati un secondo telaio (2) mobile rispetto a detto primo telaio (1) lungo la linea trasversale (s).

5. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti primi e secondi mezzi di afferraggio (71, 72) sono attuati mediante rispettivi attuatori (6) lungo la direzione

trasversale (s) in allontanamento ed avvicinamento al bordo (41) della lastra snella (4) allo scopo di poter liberare uno spazio per il carico e scarico della stessa sul e dal piano P prima e dopo la lavorazione e di poter cooperare per afferrare la lastra (4) a morsa durante le fasi di lavorazione.

6. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di rotazione comprendono un attuatore rotante (9) sul cui asse rotante viene fissato il primo telaio (1), fissato ad un telaio di base (18) del dispositivo provvisto inoltre di un supporto (10) opposto all'attuatore rotante (9).

7. Macchina utensile multimandrino a controllo numerico a regolazione automatica, comprendente

un dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti,

guide (30) per lo spostamento lungo una direzione (x'') del telaio di base (18) tra la posizione di carico scarico ed una posizione operativa,

una pluralità di mandrini (14) disposti in corrispondenza della posizione operativa (17) almeno un mandrino (14) essendo operativo su ciascuna superficie di lavorazione (42) ai due lati della lastra (4) nella posizione di lavorazione (17)

mezzi di attuazione indipendenti (11) di detti mandrini (14) disposti per lavorare dai due lati la lastra (4) in modo simultaneo.

8. Macchina secondo la rivendicazione 7, comprendente una pluralità di magazzini portautensili (13) per attrezzare detti mandrini (14).

9. Metodo di lavorazione di una lastra snella (4) mediante una macchina multimandrino comprendente:

una pluralità di mandrini (14) dotati di rispettivi utensili di lavorazione, almeno un mandrino (14) essendo operativo su ciascuna superficie di lavorazione (42, 42') ai due lati della lastra (4) in una posizione di lavorazione (17),

mezzi indipendenti di attuazione a comando automatico (11) di detti mandrini (14) disposti per accostare a ciascuna delle due superfici opposte (42, 42') della lastra (4) uno o più utensili con rispettive forze di spinta esercitate lungo rispettivi percorsi di lavorazione (p1-pn) sulle due superfici opposte (42, 42');

mezzi di calcolo (40) operativamente associati a detti mezzi di attuazione, disposti

per calcolare le coppie risultanti (C1, C2) e le forze risultanti (F1, F2) rispettivamente applicate da detti utensili agenti sulle due superfici di lavorazione (42, 42') della lastra ,

caratterizzato dal fatto che

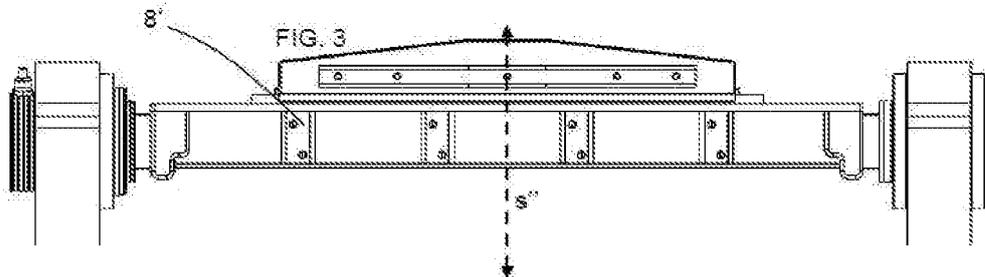
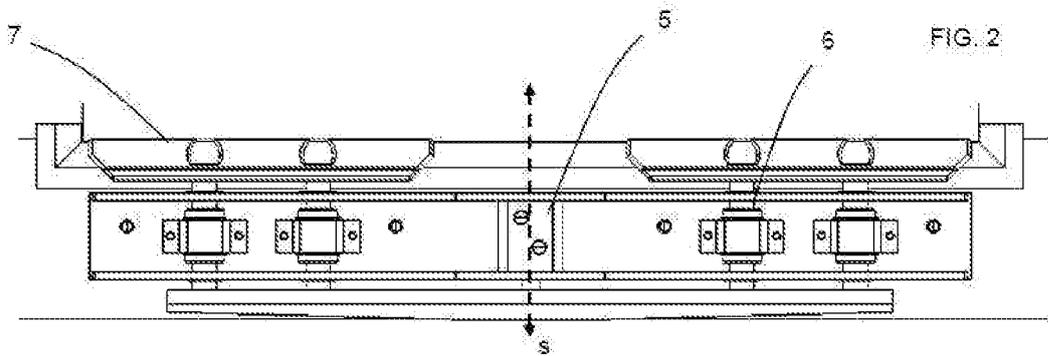
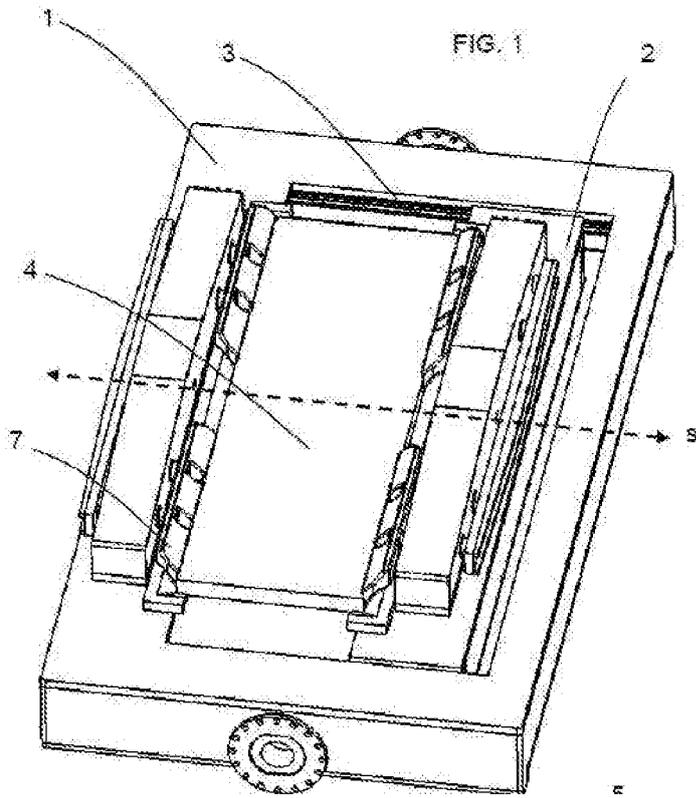
detti mezzi di attuazione (11) sono comandati ad accostare detti utensili in modo simultaneo sulle due superfici di lavorazione (42, 42') della lastra snella (4) allo scopo di operare indipendentemente lavorazioni contemporanee su dette superfici (42, 42') secondo detti percorsi (p1-pn), e

dal fatto che detti mezzi di attuazione (11) sono comandati ad accostare detti utensili a dette facce opposte (42, 42') della lastra (4) lungo percorsi corrispondenti a valori uguali ed opposti delle coppie (C1, C2) e delle forze (F1, F2) applicate ai due lati della lastra snella (4).

Firenze , li 17 luglio 2018

Ing. Antonio Nesti 792BM

Studio Ferrario SRL



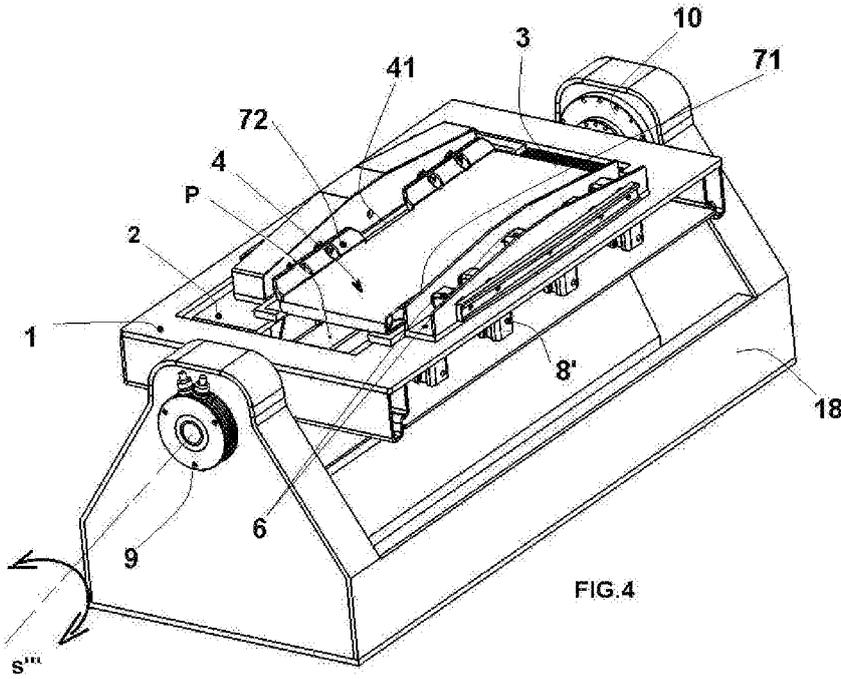


FIG. 4

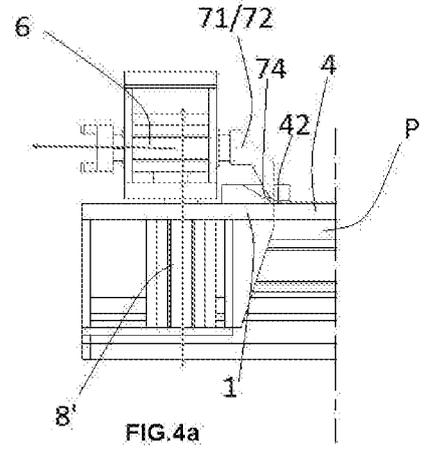
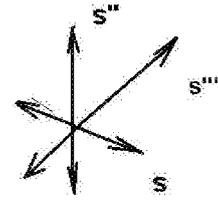
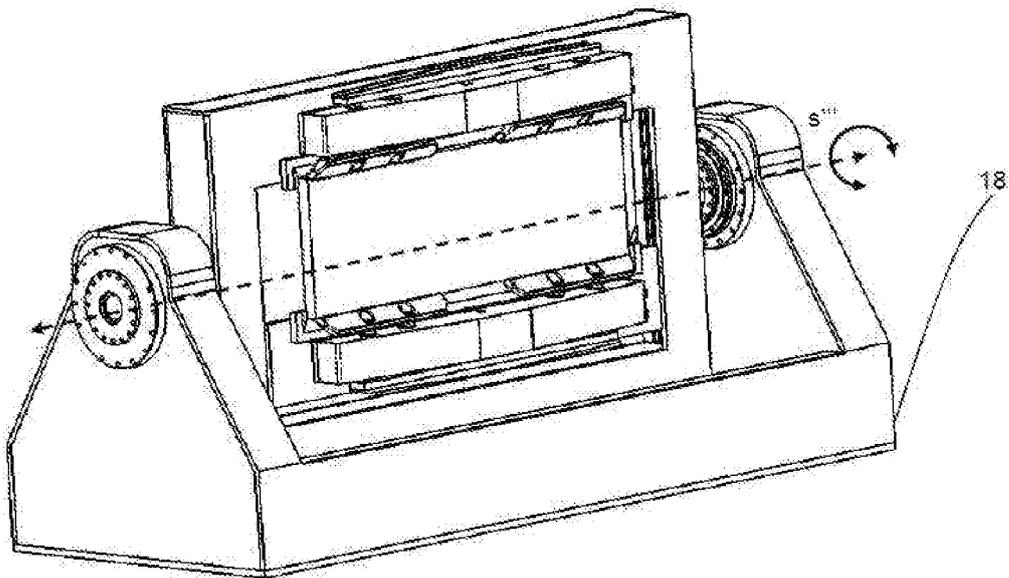


FIG. 4a

FIG. 5



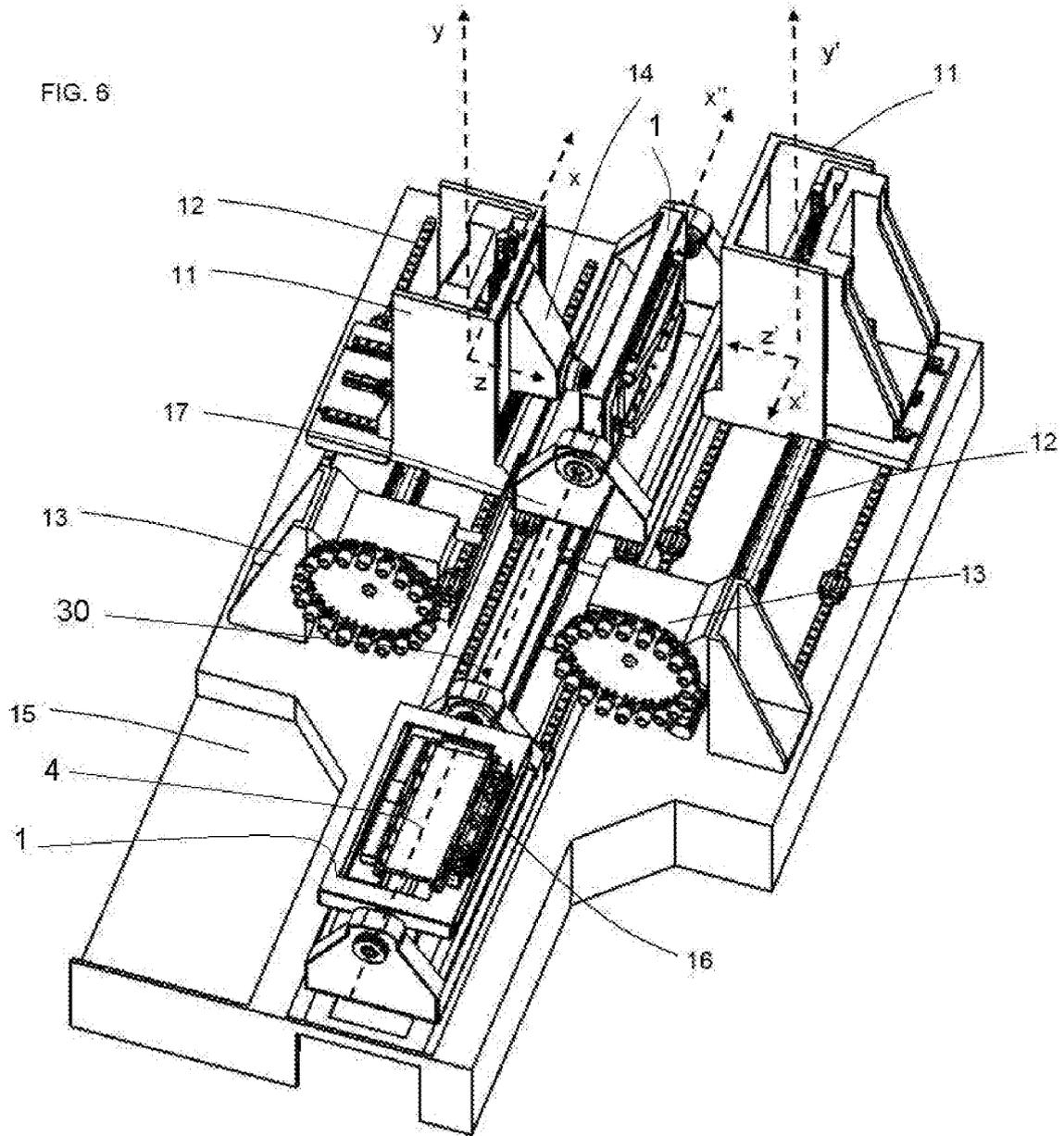


FIG. 7

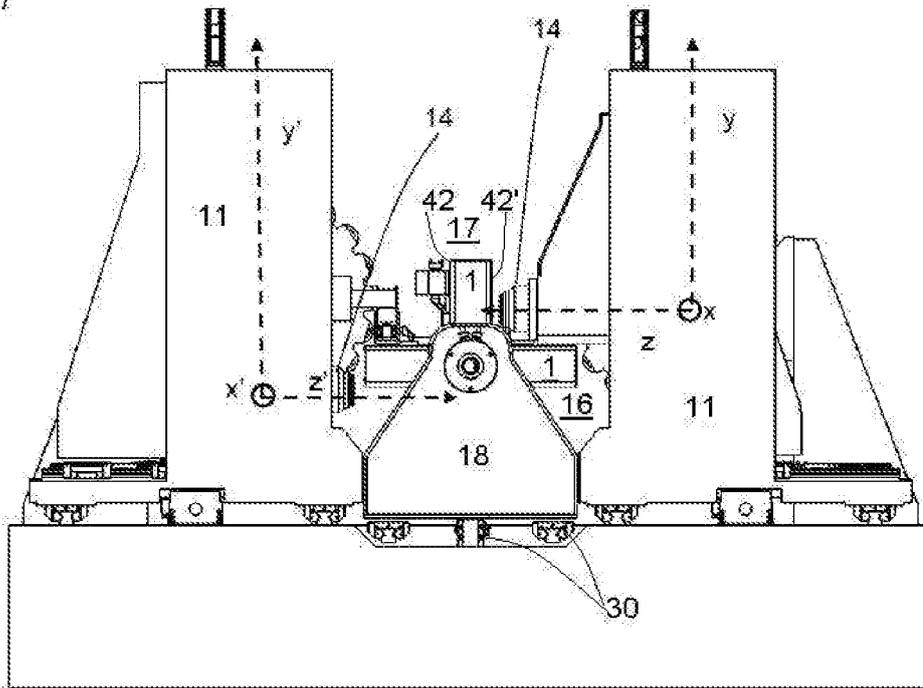


FIG. 8

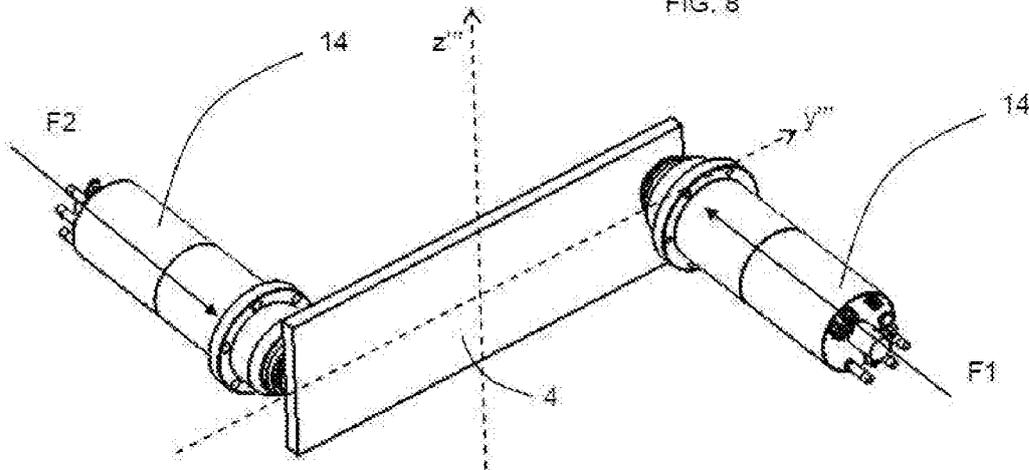


FIG. 9

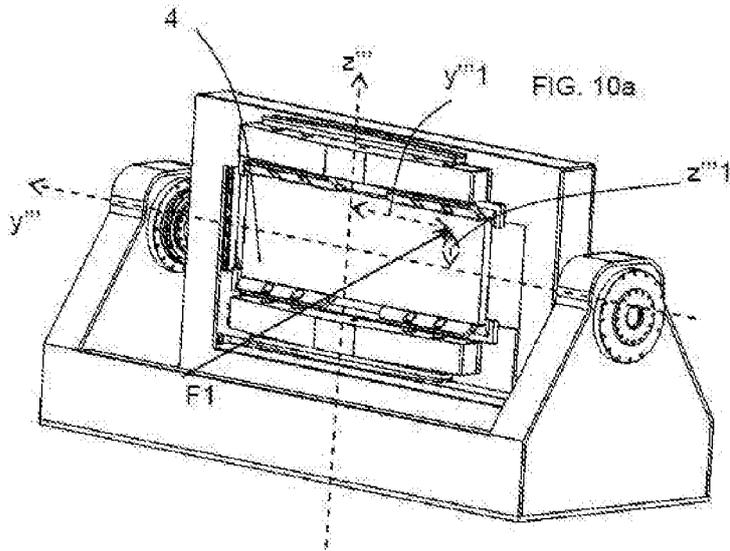
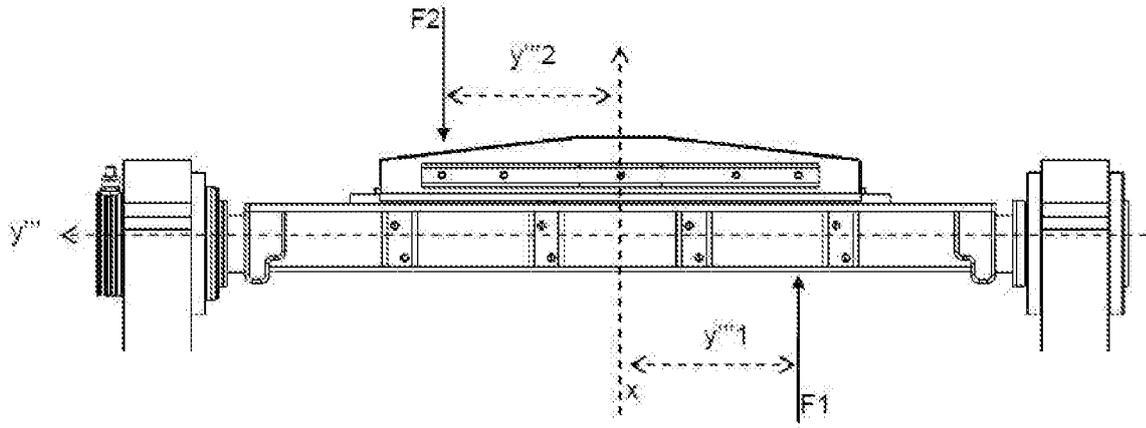


FIG. 10a

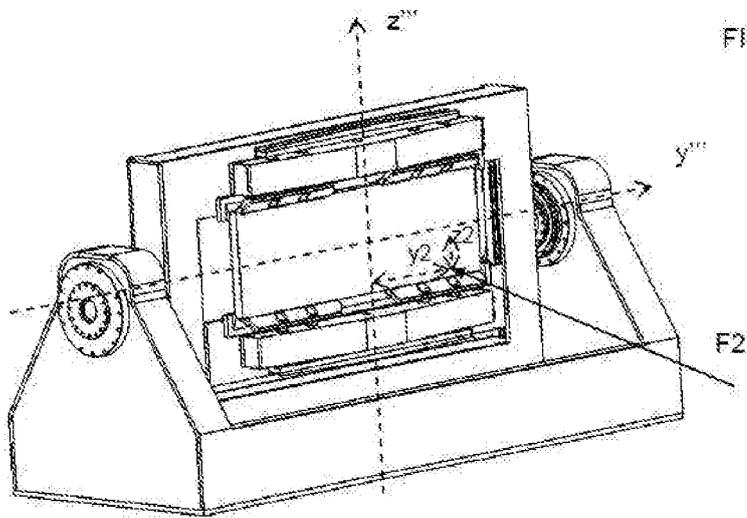


FIG. 10b

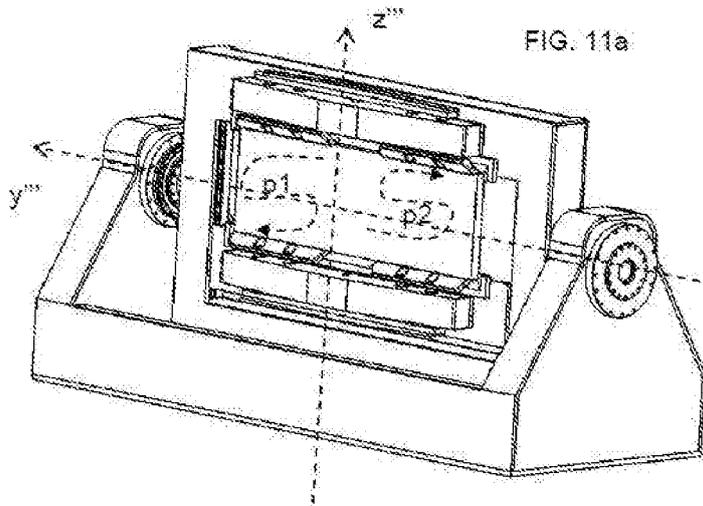


FIG. 11a

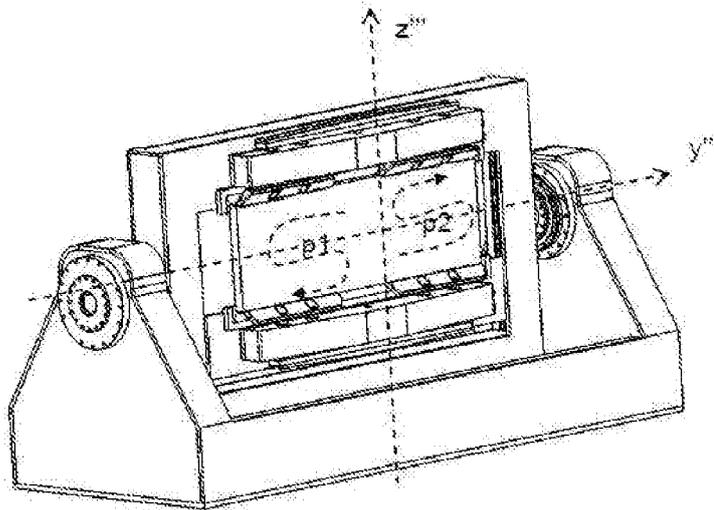


FIG. 11b

