

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011902002741A1

Publication Date

20130605

Applicant

BIESSE S.P.A.

Title

MACCHINA E PROCEDIMENTO PER ESEGUIRE OPERAZIONI DI
TRONCAGGIO SU UNA LASTRA DI VETRO STRATIFICATO LUNGO UNA
TRAIETTORIA PREDETERMINATA

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Macchina e procedimento per eseguire operazioni di troncaggio su una lastra di vetro stratificato lungo una traiettoria predeterminata"

di: BIESSE S.p.A., nazionalità italiana, Via della Meccanica 16, 61100 Chiusa di Ginestreto (PU)

Inventori designati: AIMAR Giacomo, SIDERI Paolo

Depositata il: 5 dicembre 2011

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una macchina ed ad un procedimento del tipo indicato nel preambolo della rivendicazione 1 e della rivendicazione 15.

Una macchina di questo tipo è descritta nel documento EP 2 316 797 A1, di titolarità della stessa Richiedente.

Lo scopo della presente invenzione è quello di migliorare la macchina precedentemente proposta, aumentandone l'efficienza, la funzionalità e la versatilità d'uso, mantenendola nello stesso tempo costruttivamente semplice e di costo relativamente basso.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

- le figure 1 a 3 sono una vista prospettica, una vista parzialmente esplosa e una vista in scala ampliata di un dettaglio di una macchina per l'incisione di una lastra di vetro stratificato del tipo noto da EP 2 316 797 A1, le cui caratteristiche sono anche incorporate nella macchina secondo l'invenzione,

- le figure 4A e 4B rappresentano rispettivamente due viste dall'alto di una macchina di tipo noto prima e dopo

l'operazione di incisione di una lastra secondo una traiettoria prestabilita, e la figura 4C mostra schematicamente e in scala ampliata un dettaglio della posizione della rotella superiore di incisione rispetto alla traiettoria da percorrere,

- la figura 5 mostra una particolare forma di realizzazione degli utensili di troncaggio in una macchina secondo l'invenzione, e la figura 6 mostra una vista laterale e in scala ampliata degli utensili di troncaggio di figura 5,

- la figura 7 mostra una diversa forma di realizzazione degli utensili di troncaggio in una macchina secondo l'invenzione, e la figura 8 mostra una vista laterale e in scala ampliata degli utensili di troncaggio di figura 7,

- la figura 9 mostra una vista dall'alto di una macchina secondo l'invenzione durante l'operazione di troncaggio di una lastra secondo la traiettoria indicata,

- le figure 10, 11, 12 mostrano viste schematiche degli utensili di troncaggio e della lastra durante l'operazione di troncaggio.

Nella seguente descrizione sono illustrati vari dettagli specifici finalizzati ad una approfondita comprensione delle forme di attuazione. Le forme di attuazione possono essere realizzate senza uno o più dei dettagli specifici, o con altri metodi, componenti, materiali ecc. In altri casi, strutture, particolari costruttivi, materiali o operazioni noti non sono illustrati o descritti in dettaglio, in quanto essi possono essere realizzati in qualunque modo noto e anche in quanto essi non rientrano, presi a sé stanti, nell'ambito della presente invenzione.

Come sopra indicato, le figure 1 a 3 sono una vista prospettica, una vista parzialmente esplosa e una vista in scala ampliata di un dettaglio della macchina nota da EP 2 316 797 A1, le cui caratteristiche sono anche incorporate nella macchina secondo l'invenzione. La macchina illustrata è particolarmente adatta per l'incisione di lastre L di vetro stratificato che comprendono due strati di vetro sovrapposti con l'interposizione fra essi di una pellicola di materiale sintetico. La macchina comprende un banco di lavoro fisso 1, che definisce un piano di appoggio 2 destinato a ricevere la lastra L da lavorare. La macchina comprende anche un ponte di taglio fisso 3 dotato di un carrello superiore 4 e di un carrello inferiore 5 (vedere figura 3) entrambi mobili lungo il ponte di taglio 3 in una direzione Y parallela alla direzione longitudinale del ponte di taglio 3 stesso.

Ancora con particolare riferimento alla figura 3, il carrello superiore 4 e il carrello inferiore 5 portano rispettivamente un utensile di incisione superiore 6 ed un utensile di incisione inferiore 7, per l'incisione degli strati superiore e inferiore della lastra di vetro L. Nella forma di realizzazione preferita gli utensili 6 e 7 sono rotelle di incisione. In seguito verranno descritte in dettaglio diverse forme di realizzazione in cui le suddette rotelle sono comandate in rotazione mediante un motore o sono liberamente girevoli intorno ad un asse verticale perpendicolare alle direzioni X e Y.

Inoltre, il ponte di taglio 3 è provvisto di mezzi attuatori (non illustrati nelle figure) del movimento dei carrelli superiore 4 ed inferiore 5 lungo la direzione Y. Come visibile in figura 3, nella forma di realizzazione illustrata i carrelli 4 e 5 scorrono ad esempio su guide

longitudinali.

Nella figura 2 sono inoltre illustrati anche mezzi per movimentare la lastra L sul banco fisso 1 in una direzione orizzontale X ortogonale alla suddetta direzione Y.

In varie forme di attuazione alternative la struttura portante gli organi di presa per movimentare la lastra L sul banco fisso 1 in una direzione orizzontale X può essere un ponte mobile al di sotto del piano d'appoggio ed avente i suddetti organi di presa che sporgono al di sopra del piano di appoggio attraverso feritoie longitudinali del piano d'appoggio, oppure si può prevedere di utilizzare un ponte mobile al di sopra del piano d'appoggio a monte o a valle del ponte fisso di taglio.

Infine, gli organi di presa per afferrare la lastra possono essere scelti tra pinze atte ad afferrare un bordo della lastra e ventose a depressione atte ad impegnare la superficie superiore o inferiore della lastra.

In particolare, nella forma di realizzazione preferita ed illustrata in figura 2, i suddetti mezzi per movimentare la lastra L nella direzione X comprendono pinze 8 portate da un ponte 9 mobile al di sotto del piano d'appoggio 2. Il ponte in questione è un ponte di attestatura a misura, di per sé noto, tipicamente utilizzato nelle macchine di figura 1 al fine di posizionare la lastra L per un taglio a misura di una striscia a partire da una lastra semilavorata.

In particolare, come noto nella tecnica, il ponte di attestatura a misura 9 comprende una pluralità di bracci articolati 10 su cui sono montati gli organi di arresto 11 contro i quali viene attestato il bordo frontale della lastra per posizionare quest'ultima al fine di tagliarla alla misura desiderata. Gli organi di arresto 11 sono

spostabili mediante attuatori a fluido 11a fra una posizione retratta al di sotto del piano 2 ed una posizione operativa sporgente al di sopra del piano 2 attraverso corrispondenti feritoie 12 presenti sul piano di lavoro 2.

Nella forma di attuazione illustrata il ponte 9, oltre ad essere provvisto degli organi d'arresto 11, è provvisto anche delle suddette pinze 8 portate sempre da bracci articolati 10 cui sono associati attuatori a fluido 8a e che sono atte anch'esse a sporgere al di sopra del piano 2 attraverso le suddette feritoie 12 (nella figura 2 il ponte 9 è stato illustrato in posizione estratta per comodità di rappresentazione, il ponte essendo nascosto al di sotto del piano 2 nella condizione assemblata e operativa).

Con riferimento alle figure 1 e 2 sono inoltre previsti mezzi per il controllo elettronico, indicati con il riferimento PC, che controllano i mezzi attuatori del movimento dei carrelli superiore 4 ed inferiore 5 lungo la direzione Y e il movimento del ponte 9 che sposta la lastra nella direzione X.

Ancora con riferimento alle figure 1 a 3 sia l'utensile di incisione superiore 6 sia l'utensile di incisione inferiore 7 sono montati girevoli intorno ad un asse Z1 ortogonale alla direzione X e alla direzione Y.

Come già detto in precedenza, nella forma di realizzazione illustrata nella figura 3, le rotelle di incisione 6 e 7 possono essere comandate positivamente in rotazione intorno all'asse Z1 mediante due rispettivi motori, non illustrati nella figura, e portati dai carrelli 4 e 5. In particolare la rotazione degli alberi di uscita dei motori viene trasmessa, ad esempio attraverso due cinghie di trasmissione (anch'esse non illustrate per semplicità) alle estremità di due alberi 14 e 15 che sono

supportati in modo girevole intorno all'asse Z1 da involucri 16 e 17 fissati ai carrelli 4 e 5. Le estremità opposte degli alberi 14 e 15 sporgono all'esterno degli involucri 16 e 17 e supportano le rotelle di incisione 6 e 7 in modo liberamente girevole intorno ai rispettivi assi orizzontali di tali rotelle. I motori sono controllati dai mezzi di controllo elettronico PC illustrati nelle figure 1 e 2.

In una forma di realizzazione alternativa non illustrata, l'utensile di incisione superiore 6 e l'utensile di incisione inferiore 7 sono portati da supporti liberamente girevoli intorno all'asse Z1, senza alcuna predisposizione di motori atti a controllare positivamente tale rotazione intorno all'asse Z1. Le rotelle di incisione 6 e 7 sono perciò montate liberamente girevoli sui suddetti supporti intorno ad un asse di rotazione orizzontale distanziato rispetto all'asse Z1. L'asse orizzontale di rotazione delle rotelle 6, 7 è distanziato rispetto all'asse Z1 per assicurare un orientamento automatico delle rotelle di incisione durante l'operazione di incisione lungo la direzione della tangente locale alla traiettoria di incisione. In questo caso, come si vedrà, durante l'operazione di incisione di una lastra di vetro lungo una traiettoria di taglio desiderata, le rotelle di incisione 6, 7 assumeranno automaticamente un orientamento tangente alla traiettoria nel punto in cui esse si trovano per effetto dell'attrito con la lastra L.

Nella macchina nota, come nella macchina secondo l'invenzione, i mezzi per il controllo elettronico PC sono inoltre programmati per controllare, durante l'operazione di incisione della lastra di vetro L, un movimento nella direzione X della lastra L e un movimento nella direzione Y

dei due carrelli 4 e 5. I suddetti movimenti sono coordinati fra loro in modo tale da ottenere un'incisione secondo una traiettoria predeterminata (vedere ad esempio la traiettoria T nelle figure 4A e 4B) nel piano della lastra L, con tratti rettilinei e/o curvi, e senza la necessità di impartire una rotazione alla lastra.

Durante l'operazione di incisione gli utensili di incisione superiore ed inferiore 6 e 7 sono sempre orientati secondo la tangente alla traiettoria di incisione nel punto della traiettoria in cui essi si trovano.

Quindi, come già detto, la macchina nota, come pure la macchina secondo l'invenzione, è in grado di eseguire l'incisione dello strato superiore e dello strato inferiore di una lastra di vetro stratificato secondo una qualsiasi traiettoria desiderata nel piano della lastra, anche se includente tratti curvi o inclinati rispetto alla linea di taglio del ponte di taglio, senza necessità di impartire una rotazione alla lastra nel suo piano.

Un caso tipico è quello illustrato schematicamente nelle figure 4A e 4B, ove una lastra di vetro stratificato viene incisa per ottenere una lastra di finestra o di porta con un bordo superiore ad arco.

Le figure 4A e 4B mostrano due viste schematiche dall'alto di una macchina secondo l'invenzione, rispettivamente prima e dopo l'operazione di incisione della lastra L secondo la traiettoria prestabilita indicata con la linea tratteggiata T in figura 4A. In tali figure i mezzi di movimentazione della lastra nella direzione X non sono stati illustrati per semplicità e chiarezza, tali mezzi potendo essere realizzati in uno qualsiasi dei modi sopra illustrati.

In una prima fase la lastra L viene appoggiata sul

piano di lavoro 2 e successivamente viene posizionata in modo che il suo bordo frontale LF sia posto in corrispondenza della retta r lungo la quale sono mobili le rotelle di taglio 6, 7. In una seconda fase si attivano simultaneamente ed in modo coordinato il movimento della lastra nella direzione X e il movimento dei carrelli di taglio 4 e 5 nella direzione Y, al fine di ottenere l'incisione lungo la traiettoria desiderata T degli strati superiore ed inferiore della lastra L.

La figura 4C mostra schematicamente ed in scala ampliata il dettaglio della rotella superiore di incisione 6 in un punto P della traiettoria T. Come illustrato nella figura 4C, la rotella superiore di incisione 6 si trova in una posizione tangente alla linea di taglio T nel punto P. Naturalmente questo vale anche per la rotella di incisione inferiore 7.

Tale posizionamento delle rotelle 6 e 7 tangente alla traiettoria viene controllato positivamente, come già indicato, nel caso della forma di attuazione di in cui sono previsti i motori, mentre viene ottenuto automaticamente, per effetto dell'impegno delle rotelle sulla lastra, nel caso della forma di attuazione delle priva dei motori.

Al termine dell'operazione di incisione, la lastra L viene sottoposta ad una fase di troncaggio, ad una fase di rammollimento del foglio plastico (con mezzi noti, ad esempio tramite riscaldamento localizzato per mezzo di una sorgente di aria calda) e ad una fase di strappo del foglio plastico per ottenere una separazione totale delle due porzioni di lastra.

Attualmente le ulteriori fasi di lavorazione, successive alla fase di incisione, vengono eseguite manualmente.

Con la macchina secondo la presente invenzione, il taglio della lastra L di vetro stratificato viene ottenuto con una prima fase di incisione degli strati superiore e inferiore e una successiva fase di troncaggio in due porzioni separate di ciascuno di detti strati superiore e inferiore, entrambe tali fasi essendo eseguite in modo automatico. A queste fasi seguono poi una fase di rammollimento mediante riscaldamento della pellicola di materiale sintetico e una fase di distacco o di strappo della pellicola per ottenere una separazione totale delle due porzioni della lastra di vetro stratificato.

Con la macchina secondo l'invenzione anche l'operazione di riscaldamento viene preferibilmente resa automatica.

Come già indicato, la macchina secondo l'invenzione è comunque dotata delle caratteristiche note da EP 2 316 797 A1, relativamente ai mezzi per l'incisione automatica della lastra che sono stati sopra descritti con riferimento all'esempio di attuazione illustrato nelle figure 1-3. Per tale ragione, nelle figure 5-12 le parti comuni con le figure 1-3 sono state indicate con gli stessi riferimenti.

La macchina secondo l'invenzione comprende almeno un utensile di troncaggio 18 per il troncaggio di almeno uno strato di vetro della lastra, che è portato da uno dei carrelli, in particolare dal carrello superiore 4. Inoltre, i suddetti mezzi di controllo elettronico PC sono programmati per controllare, durante un'operazione di troncaggio successiva ad un'operazione di incisione, un movimento nella direzione X della lastra L (tramite il suddetto ponte 9 e l'ausilio delle pinze 8) e un movimento nella direzione Y del carrello superiore 4 portante l'utensile di troncaggio.

Come già detto, i movimenti sono coordinati fra loro in modo tale da ottenere il troncaggio di almeno uno strato della lastra secondo la suddetta traiettoria predeterminata (T) nel piano della lastra (L), con tratti rettilinei e/o curvi. Pertanto, non vi è la necessità di impartire una rotazione alla lastra L, ma è sufficiente coordinare i due movimenti nelle direzioni X e Y per eseguire l'operazione di troncaggio secondo la traiettoria desiderata.

Con riferimento alle figure 5 e 6, in una forma preferita di realizzazione la macchina secondo l'invenzione comprende un utensile di troncaggio superiore 20a ed un utensile di troncaggio inferiore 21a portati rispettivamente dai carrelli superiore 4 ed inferiore 5, per il troncaggio dello strato inferiore e dello strato superiore della lastra L.

La macchina secondo l'invenzione comprende inoltre un contro-utensile di troncaggio inferiore 20b cooperante con detto utensile di troncaggio superiore 20a ed un contro-utensile di troncaggio superiore 21b cooperante con detto utensile di troncaggio inferiore 21a, in cui i suddetti contro-utensili inferiore 20b e superiore 21b sono portati rispettivamente dai carrelli inferiore 5 ed superiore 4.

Ancora con riferimento alle figure 5 e 6, l'utensile di troncaggio superiore 20a è una ruota portata da un rispettivo supporto 22b girevole intorno ad un asse Z2 ortogonale alla direzione X e alla direzione Y, e l'utensile di troncaggio inferiore 21a è anche esso una ruota portata da un rispettivo supporto 23b girevole intorno ad un asse Z3 ortogonale alla direzione X e alla direzione Y.

Sempre con riferimento alla figura 5, ciascuno dei contro-utensili di troncaggio 20b e 21b è una ruota portata

da un rispettivo supporto 24b e 25b girevole intorno al rispettivo asse Z2 o Z3 ed avente una configurazione complementare a quella della ruota cooperante con essa.

I supporti girevoli 22b-23b-24b-25b sono supportati in rotazione da supporti 22-23-24-25 portati dai carrelli 4 e 5. Questi ultimi supporti 22-23-24-25 sono mobili rispetto a detti carrelli 4 e 5 tra una pozione inoperativa distanziata dalla lastra e una pozione operativa in contatto con la lastra. I supporti 22-23-24-25 sono ad esempio mobili verticalmente lungo guide non illustrate nei disegni per semplicità.

In particolare, con riferimento anche alla figura 6, i contro-utensili 20b e 21b hanno una configurazione a ruota cava con un profilo con sezione ad H, in modo che gli utensili 20a e 21a siano compenetranti con i rispettivi contro-utensili 20b e 21b. Con tale configurazione, l'utensile di troncaggio 20a e 21a spinge la lastra L esattamente lungo la linea di taglio verso il contro-utensile 20b e 21b, e il contro-utensile 20b e 21b fa da controparte entrando in contatto con due porzioni di lastra L adiacenti e sfalsate rispetto alla linea di taglio e simmetriche rispetto ad essa.

Sia gli utensili di troncaggio 20a e 21a sia i contro-utensili 20b e 21b sono ruote che girano intorno ad assi orizzontali A1 e A2.

Ancora con riferimento alla figura 5, il carrello inferiore 5 porta inoltre una sorgente di aria calda 26 montata su una slitta 27 scorrevole su guide 28. Tale sorgente di aria calda serve per la fase di rammollimento della pellicola di materiale sintetico interposta tra gli strati di vetro. La sorgente 26 è spostabile tra una condizione abbassata inoperativa distanziata dalla lastra

ed una condizione alzata e operativa in cui la sorgente 26 viene portata a livello con lo strato inferiore della lastra L in modo da riscaldare le suddetta pellicola. La sorgente 26 in questione comprende una bocca tubolare 30 d'uscita che viene portata in adiacenza o a contatto con lo strato inferiore della lastra L nella zona in cui lo strato è stato inciso e successivamente troncato, una ventola 31 cui è associata una resistenza riscaldante e una bocca di alimentazione 29. Naturalmente la conformazione del dispositivo che genera il flusso di aria calda per il rammollimento della pellicola sintetica potrebbe essere di un qualunque altro tipo noto.

In una forma di realizzazione alternativa (vedere figure 7 e 8), gli utensili di troncaggio superiore 32a ed inferiore 33a hanno una testa sferica per l'impegno contro la lastra. In questa forma di realizzazione particolare i contro-utensili di troncaggio 32b e 33b hanno una coppia di teste sferiche allineate lungo due assi ortogonali al piano di appoggio e sfalsati lateralmente rispetto alla testa sferica 32a e 33a del cooperante utensile.

Le teste sferiche degli utensili e dei contro-utensili sono portate da rispettivi supporti girevoli 22b-23b-24b-25b indicati nelle figure con gli stessi riferimenti utilizzati per la prima forma di realizzazione che prevede gli utensili e i contro-utensili in forma di ruote. La soluzione permette alle sfere di ruotare o rotolare in ogni direzione.

Anche in questo caso l'utensile di troncaggio in forma di sfera (32a e 33a) preme contro la lastra nella zona di incisione mentre il contro-utensile (32b e 33b) oppone una resistenza andando ad agire sulla lastra in due porzioni sfalsate rispetto alla linea di taglio e simmetriche

rispetto ad essa. In una forma preferita di realizzazione, all'utensile di troncaggio sono associati mezzi (non illustrati) per impartire ad esso un movimento alternativo a percussione, lungo una direzione ortogonale al piano di appoggio 2.

Con riferimento alla figura 9, per ottenere un taglio lungo la traiettoria S, la lastra L viene sottoposta ad una prima fase di incisione contemporanea degli strati superiore e inferiore, e a due successive fasi di troncaggio. In particolare, in una prima fase avviene il troncaggio dello strato inferiore e intervengono l'utensile di troncaggio superiore 20a e il contro-utensile inferiore 20b (o 32a e 32b) e nella seconda fase avviene il troncaggio dello strato superiore in cui intervengono l'utensile di troncaggio inferiore 21a e il contro-utensile superiore 21b (o 33a e 33b).

Le figure 10 a 12 sono viste schematiche nel piano verticale ortogonale alla linea di taglio che mostrano la fase di troncaggio dello strato inferiore della lastra L rispettivamente nel caso di utensili e contro-utensili a ruota (figura 10), a testa sferica (figura 11) e nel caso di singolo utensile superiore cooperante con il piano di appoggio 2 (figura 12).

Successivamente la lastra viene sottoposta ad una fase di riscaldamento per rammollire la pellicola di materiale sintetico. La macchina comprende quindi il suddetto dispositivo riscaldatore 26 per il rammollimento della pellicola di materiale sintetico portato preferibilmente dal carrello inferiore 5. I mezzi di controllo elettronico comandano una ulteriore fase in cui controllano il movimento nella direzione X della lastra L e il movimento nella direzione Y del carrello inferiore che porta il

dispositivo di riscaldamento 26.

In particolare quindi i mezzi di controllo elettronico sono programmati per controllare ripetutamente e in modo sequenziale (almeno quattro volte, ovvero una volta per l'incisione, due volte per il troncaggio e una volta per il riscaldamento) il movimento nella direzione X della lastra L e il movimento nella direzione Y dei carrelli sempre secondo la suddetta traiettoria predeterminata S nel piano della lastra L.

Sicuramente con la macchina secondo la presente invenzione è possibile eseguire operazioni di troncaggio lungo traiettorie curve con ampio raggio (come ad esempio la traiettoria S della figura 9) e lungo traiettorie rettilinee oblique (come ad esempio la traiettoria Q della figura 9) senza la necessità di ruotare la lastra L. Diversamente, nel caso di traiettorie che prevedono tratti con uno stretto raggio di curvatura, la macchina secondo la presente invenzione potrebbe avere dei limiti e potrebbe essere necessario tornare al troncaggio manuale.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno variare, anche in modo significativo, rispetto a quanto descritto ed illustrato, a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione, così come definito dalle rivendicazioni che seguono.

RIVENDICAZIONI

1. Macchina per eseguire operazioni di incisione e troncaggio su lastre di vetro (L), particolarmente lastre di vetro stratificato che comprendono due strati di vetro sovrapposti con l'interposizione fra essi di una pellicola di materiale sintetico, detta macchina comprendendo:

- un banco di lavoro fisso (1), definente un piano di appoggio (2) destinato a ricevere la lastra (L) da lavorare,

- un ponte di taglio fisso (3) dotato di un carrello superiore (4) e di un carrello inferiore (5) mobili lungo il ponte di taglio (3) in una direzione Y parallela alla direzione longitudinale del ponte di taglio (3),

- detto carrello superiore (4) e detto carrello inferiore (5) portando rispettivamente un utensile di incisione superiore (6) ed un utensile di incisione inferiore (7), per l'incisione degli strati superiore e inferiore della lastra di vetro (L),

- detto ponte di taglio (3) essendo provvisto di mezzi attuatori del movimento di detti carrelli superiore (4) ed inferiore (5) lungo la direzione Y,

- mezzi per movimentare (8, 9, 10) detta lastra (L) sul banco fisso (1) in una direzione orizzontale X ortogonale alla suddetta direzione Y, e

- mezzi per il controllo elettronico (PC) di detti mezzi attuatori del movimento di detti carrelli superiore (4) ed inferiore (5) lungo la direzione Y e di detti mezzi per movimentare (8, 9, 10) la lastra nella direzione X,

- sia l'utensile di incisione superiore (6) sia l'utensile di incisione inferiore (7) essendo montati girevoli intorno ad un asse Z1 ortogonale alla direzione X e alla direzione Y,

- i mezzi per il controllo elettronico (PC) essendo inoltre programmati per controllare, durante l'operazione di incisione della lastra di vetro (L), un movimento nella direzione X della lastra (L) e un movimento nella direzione Y di detti carrelli (4, 5), tali movimenti essendo coordinati fra loro in modo tale da ottenere un'incisione secondo una traiettoria predeterminata (T, S, Q) nel piano della lastra (L), con tratti rettilinei e/o curvi, e senza la necessità di impartire una rotazione alla lastra,

- detti utensili di incisione superiore ed inferiore (6, 7) essendo sempre orientati, durante l'operazione di incisione, secondo la tangente alla traiettoria di incisione nel punto della traiettoria in cui essi si trovano,

detta macchina essendo caratterizzata dal fatto che comprende inoltre almeno un utensile di troncaggio (18, 20a, 21a, 32a, 33a) per il troncaggio di almeno uno strato di vetro della lastra, detto utensile di troncaggio (18, 20a, 21a, 32a, 33a) essendo portato da uno di detti carrelli superiore (4) ed inferiore (5), e

dal fatto che i suddetti mezzi di controllo elettronico (PC) sono inoltre programmati per controllare, durante un'operazione di troncaggio della lastra di vetro (L) successiva ad un'operazione di incisione, un movimento nella direzione X della lastra (L) e un movimento nella direzione Y di detto almeno un carrello (4, 5) portante detto almeno un utensile di troncaggio (18, 20a, 21a, 32a, 33a), tali movimenti essendo coordinati fra loro in modo tale da ottenere un troncaggio di detto almeno uno strato della lastra secondo la suddetta traiettoria predeterminata (T, S, Q) nel piano della lastra (L), con tratti rettilinei e/o curvi, e senza la necessità di impartire una rotazione

alla lastra (L).

2. Macchina secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che comprende un utensile di troncaggio superiore (18, 20a, 32a) ed un utensile di troncaggio inferiore (21a, 33a) portati rispettivamente da detti carrelli superiore (4) ed inferiore (5), per il troncaggio dello strato inferiore e dello strato superiore della lastra (L).

3. Macchina secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che comprende inoltre un contro-utensile di troncaggio inferiore (20b, 32b) cooperante con detto utensile di troncaggio superiore (18, 20a, 32a) ed un contro-utensile di troncaggio superiore (21b, 33b) cooperante con detto utensile di troncaggio inferiore (21a, 33a),

detti contro-utensili inferiore (20b, 32b) e superiore (21b, 33b) essendo portati rispettivamente da detti carrelli inferiore (5) e superiore (4).

4. Macchina secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzata dal fatto che ciascuno di detti utensili di troncaggio superiore ed inferiore (18, 20a, 21a) è una ruota portata da un rispettivo supporto girevole (22b, 23b) intorno ad un asse Z2 o Z3 ortogonale alla direzione X e alla direzione Y.

5. Macchina secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzata dal fatto che ciascuno di detti utensili di troncaggio superiore ed inferiore (32a, 33a) ha una testa sferica per l'impegno contro la lastra (L).

6. Macchina secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che ciascuno di detti contro-utensili di troncaggio (20b, 21b) è una ruota portata da un rispettivo supporto girevole (24b, 25b) intorno a detto

asse Z2 o Z3 ed avente una configurazione complementare a quella della ruota (18, 20a, 21a) cooperante con essa.

7. Macchina secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che ciascuno di detti contro-utensili di troncaggio (32b, 33b) ha una coppia di teste sferiche allineate lungo due assi ortogonali al piano di appoggio (2) e sfalsati lateralmente rispetto alla testa sferica (32a, 33a) del cooperante utensile.

8. Macchina secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che a detto almeno un utensile di troncaggio (18, 20a, 21a, 32a, 33a) sono associati mezzi per impartire ad esso un movimento alternativo a percussione, lungo una direzione ortogonale al piano di appoggio.

9. Macchina secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi per movimentare (8, 9, 10) nella direzione orizzontale X detta lastra comprendono uno o più organi di presa (8) della lastra, portati da un ponte ausiliario (9) mobile rispetto al banco fisso (1), al di sotto o al di sopra del piano d'appoggio (2), a monte o a valle del ponte fisso (3) di taglio.

10. Macchina secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detto ponte ausiliario (9) è provvisto anche di una pluralità di organi di arresto (11) per il contatto con il bordo frontale della lastra al fine di arrestare quest'ultima in una posizione desiderata rispetto al ponte fisso di taglio (3).

11. Macchina secondo la rivendicazione 9 o 10, caratterizzata dal fatto che detti organi di presa (8) per afferrare la lastra (L) sono scelti fra pinze (8) atte ad afferrare un bordo della lastra (L) e ventose a depressione atte ad impegnare la superficie superiore o inferiore della

lastra (L).

12. Macchina secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che ciascun utensile di troncaggio e/o ciascun contro-utensile è portato da un supporto (22b, 23b, 24b, 25b) liberamente girevole intorno a detto asse Z2 o Z3.

13. Macchina secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che ciascun utensile di troncaggio (18, 20a, 21a, 32a, 33a) e/o ciascun contro-utensile (20b, 21b, 32b, 33b) è portato da un supporto comandato in rotazione intorno a detto asse Z2 o Z3 da mezzi motori ad esso associati.

14. Macchina secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che almeno uno di detti carrelli superiore (4) e inferiore (5) porta inoltre un dispositivo riscaldatore (26) per il rammollimento della pellicola di materiale sintetico successivamente all'operazione di troncaggio,

detta macchina essendo inoltre caratterizzata dal fatto che i mezzi per il controllo elettronico (PC) sono inoltre programmati per controllare, durante l'operazione di rammollimento della pellicola di materiale sintetico, un movimento nella direzione X della lastra (L) e un movimento nella direzione Y di detto almeno un carrello (4, 5), tali movimenti essendo coordinati fra loro in modo tale da ottenere un rammollimento della pellicola di materiale sintetico secondo detta traiettoria predeterminata (T, S, Q) nel piano della lastra (L), con tratti rettilinei e/o curvi, e senza la necessità di impartire una rotazione alla lastra.

15. Procedimento per eseguire operazioni di incisione e troncaggio su lastre di vetro (L), particolarmente lastre

di vetro stratificato che comprendono due strati di vetro sovrapposti con l'interposizione fra essi di una pellicola di materiale sintetico, in cui si predispone:

- un banco di lavoro fisso (1), definente un piano di appoggio (2) destinato a ricevere la lastra (L) da lavorare,

- un ponte di taglio fisso (3) dotato di un carrello superiore (4) e di un carrello inferiore (5) mobili lungo il ponte di taglio (3) in una direzione Y parallela alla direzione longitudinale del ponte di taglio (3),

- detto carrello superiore (4) e detto carrello inferiore (5) portando rispettivamente un utensile di incisione superiore (6) ed un utensile di incisione inferiore (7), per l'incisione degli strati superiore e inferiore della lastra di vetro (L),

- detto ponte di taglio (3) essendo provvisto di mezzi attuatori del movimento di detti carrelli superiore (4) ed inferiore (5) lungo la direzione Y,

- mezzi per movimentare (8, 9, 10) detta lastra (L) sul banco fisso (1) in una direzione orizzontale X ortogonale alla suddetta direzione Y, e

- mezzi per il controllo elettronico (PC) di detti mezzi attuatori del movimento di detti carrelli superiore (4) ed inferiore (5) lungo la direzione Y e di detti mezzi per movimentare (8, 9, 10) la lastra (L) nella direzione X,

- sia l'utensile di incisione superiore (6) sia l'utensile di incisione inferiore (7) essendo montati girevoli (16, 17) intorno ad un asse Z1 ortogonale alla direzione X e alla direzione Y,

ed in cui i mezzi per il controllo elettronico (PC) controllano, durante l'operazione di incisione della lastra di vetro (L), un movimento nella direzione X della lastra

(L) e un movimento nella direzione Y di detti carrelli (4, 5), tali movimenti essendo coordinati fra loro in modo tale da ottenere un'incisione secondo una traiettoria predeterminata (T, S, Q) nel piano della lastra (L), con tratti rettilinei e/o curvi, e senza la necessità di impartire una rotazione alla lastra,

- detti utensili di incisione superiore ed inferiore (6, 7) essendo sempre orientati, durante l'operazione di incisione, secondo la tangente alla traiettoria di incisione nel punto della traiettoria in cui essi si trovano,

detto procedimento essendo caratterizzato dal fatto che è previsto almeno un utensile di troncaggio (18, 20a, 21a, 32a, 33a) per il troncaggio di almeno uno strato di vetro della lastra, detto utensile di troncaggio (18, 20a, 21a, 32a, 33a) essendo portato da uno di detti carrelli superiore (4) ed inferiore (5), e dal fatto che

i suddetti mezzi di controllo elettronico (PC) controllano, durante un'operazione di troncaggio della lastra di vetro (L) successiva ad un'operazione di incisione, un movimento nella direzione X della lastra (L) e un movimento nella direzione Y di detto almeno un carrello (4, 5) portante detto almeno un utensile di troncaggio (18, 20a, 21a, 32a, 33a), tali movimenti essendo coordinati fra loro in modo tale da ottenere un troncaggio di detto almeno uno strato della lastra secondo la suddetta traiettoria predeterminata (T, S, Q) nel piano della lastra (L), con tratti rettilinei e/o curvi, e senza la necessità di impartire una rotazione alla lastra.

16. Procedimento secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che i suddetti mezzi di controllo elettronico (PC) controllano una prima fase di movimento

coordinato della lastra e di detto almeno un carrello (4, 5) per eseguire il troncaggio di un primo strato della lastra, ed una seconda fase di movimento coordinato della lastra e di detto almeno un carrello per eseguire il troncaggio del secondo strato della lastra.

17. Procedimento secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che:

- almeno uno di detti carrelli superiore (4) e inferiore (5) porta un dispositivo riscaldatore (26) per il rammollimento della pellicola di materiale sintetico successivamente all'operazione di troncaggio,

- successivamente al troncaggio dei due strati della lastra i suddetti mezzi di controllo elettronico (PC) controllano, durante l'operazione di rammollimento della pellicola di materiale sintetico, un movimento nella direzione X della lastra (L) e un movimento nella direzione Y di detto almeno un carrello (4, 5), tali movimenti essendo coordinati fra loro in modo tale da ottenere un rammollimento della pellicola di materiale sintetico secondo detta traiettoria predeterminata (T, S, Q) nel piano della lastra (L), con tratti rettilinei e/o curvi, e senza la necessità di impartire una rotazione alla lastra.

CLAIMS

1. Machine for performing incision and breaking operations on glass sheets (L), in particular laminated glass sheets comprising two overlapped layers of glass with the interposition of a film of synthetic material between the layers, said machine comprising:

- a fixed workbench (1), defining a work surface (2), intended to receive the sheet (L) to be worked,

- a fixed cutting bridge (3) provided with an upper carriage (4) and a lower carriage (5) movable along the cutting bridge (3) in a Y direction parallel to the longitudinal direction of the cutting bridge (3),

- said upper carriage (4) and said lower carriage (5), respectively, bringing an upper incision tool (6) and a lower incision tool (7), for the incision of the upper and lower layers of the glass sheet (L) ,

- said cutting bridge (3) being provided with actuator means for driving the movement of said upper (4) and lower (5) carriages along the Y direction,

- means for moving (8, 9, 10) said sheet (L) on the fixed workbench (1) in a horizontal X direction orthogonal to said Y direction, and

- electronic control means (PC) of said actuator means of the movement of said upper (4) and lower (5) carriages along the Y direction and of said means for moving (8, 9, 10) said sheet (L) in the X direction,

- either the upper incision tool (6) and the lower incision tool (7) being rotatable mounted around a Z1 axis orthogonal to the X direction and the Y direction,

- said electronic control means (PC) being also programmed for controlling, during the incision operation of the glass sheet (L), a movement of the sheet (L) in the

X direction and a movement of said carriages (4, 5) in the Y direction, such movements being coordinated with each other so as to obtain an incision according to any predetermined trajectory (T, S, Q) in the plane of the sheet (L), with straight and/or curved segments, without imparting a rotation upon the sheet,

- said upper and lower incision tools (6, 7) being always oriented, during the incision operation, according to the tangent to the incision trajectory at the point of the trajectory in which they are located,

said machine being characterized in that it further comprises at least a braking tool (18, 20a, 21a, 32a, 33a) for breaking at least one layer of the glass sheet, said braking tool (18, 20a, 21a, 32a, 33a) being carried by one of said upper (4) and lower (5) carriages, and

in that said electronic control means (PC) are also programmed to control, during a breaking operation of the glass sheet (L) following an incision operation, a movement in the X direction of the sheet (L) and a movement in the Y direction of said at least one carriage (4, 5) supporting said at least one braking tool (18, 20a, 21a, 32a, 33a), such movements being coordinated with each other so as to obtain a breaking of said at least a layer of the sheet according to said predetermined trajectory (T, S, Q) in the plane of the sheet (L), with straight and/or curved segments, and without imparting a rotation upon the sheet.

2. Machine according to claim 1, characterized in that it includes an upper braking tool (18, 20a, 32a) and a lower braking tool (21a, 33a) carried respectively by said upper (4) and lower (5) carriage, for the breaking of the lower layer and the upper layer of the sheet (L).

3. Machine according to claim 2, characterized in that it also includes a lower breaking counter-tool (20b, 32b) cooperating with said upper breaking tool (18, 20a, 32a) and an upper breaking counter-tool (21b, 33b) cooperating with said lower breaking tool (21a, 33a),

said lower (20b, 32b) and upper (21b, 33b) breaking counter-tools being respectively carried by said lower (5) and upper (4) carriages.

4. Machine according to claim 2 or 3, characterized in that each of said lower and upper breaking counter-tools (18, 20a, 21a) is a wheel carried by a respective support (22b, 23b) freely rotatable around an axis Z2 or Z3 orthogonal to the X direction and the Y direction.

5. Machine according to claim 2 or 3, characterized in that each of these upper and lower breaking tools (32a, 33a) has a spherical head for engagement against the sheet (L).

6. Machine according to claim 4, characterized in that each of said breaking counter-tools (20b, 21b) is a wheel carried by a respective support (24b, 25b) rotatable around said axis Z2 or Z3 and having a configuration complementary to the wheel (18, 20a, 21a) cooperating with it.

7. Machine according to claim 5, characterized in that each of these breaking counter-tools (32b, 33b) has a pair of spherical heads aligned along two axes perpendicular to the supporting surface (2) and laterally offset with respect to the spherical head (32a, 33a) of the cooperating tools.

8. Machine according to any of the preceding claims, characterized in that to said at least one breaking tool (18, 20a, 21a 32a, 33a) are associated means for imparting

to the tool a reciprocating percussion movement, along a direction orthogonal to the supporting workbench.

9. Machine according to claim 1, characterized in that said means for moving (8, 9, 10) in the horizontal X direction said sheet include one or more sheet holding devices (8), carried by an auxiliary bridge (9) movable with respect to the fixed workbench (1), below or above the supporting surface (2), upstream or downstream of the fixed cutting bridge (3).

10. Machine according to claim 9, characterized in that said auxiliary bridge (9) is also provided with a plurality of arrest members (11) for contact with the front edge of the sheet in order to stop it in a desired position with respect to the fixed cutting bridge (3).

11. Machine according to claim 9 or 10, characterized in that said holding devices (8) to grab the sheet (L) are chosen from clamps (8) designed to grab an edge of the sheet (L) and vacuum suction cups designed to engage the upper or the lower surface of the sheet (L).

12. Machine according to claim 6, characterized in that each breaking tool and/or each counter-tool is carried by a support (22b, 23b, 24b, 25b) freely rotating around said axis Z2 or Z3.

13. Machine according to claim 6, characterized in that each breaking tool (18, 20a, 21a, 32a, 33a) and/or each breaking counter-tool (20b, 21b, 32b, 33b) is carried by a support driven in rotation around said axis Z2 or Z3 by means of engines associated with it.

14. Machine according to any of the preceding claims, characterized in that at least one of said upper (4) and lower (5) carriages also carry a heating device (26) for the softening of the plastic film after the braking

operation,

said machine being characterized in that said electronic control means (PC) are also programmed to control during the softening operation of the plastic film, a movement in the X direction of the sheet (L) and a movement in the Y direction of said at least one carriage (4, 5), these movements being coordinated in such a way as to achieve a softening of the plastic film according to said predetermined trajectory (T, S, Q) in the plane of the sheet (L), with straight and/or curved segments, and without imparting a rotation upon the sheet.

15. Method for performing incision and breaking operations on glass sheets (L), in particular laminated glass sheets comprising two overlapped layers of glass with the interposition of a film of synthetic material between the layers, wherein is provided:

- a fixed workbench (1), defining a support surface (2) intended to receive the plate (L) to work,

- a fixed cutting bridge (3) provided with an upper carriage (4) and a lower carriage (5) movable along the cutting bridge (3) in a Y direction parallel to the longitudinal direction of the cutting bridge (3),

- said upper carriage (4) and said lower carriage (5), respectively, bringing an upper incision tool (6) and a lower incision tool (7), for the incision of the upper and lower layers of the glass sheet (L) ,

- said cutting bridge (3) being provided with actuator means for driving the movement of said upper (4) and lower (5) carriages along the Y direction,

- means for moving (8, 9, 10) said sheet (L) on the fixed workbench (1) in a horizontal X direction orthogonal to said Y direction, and

- electronic control means (PC) of said actuator means of the movement of said upper (4) and lower (5) carriages along the Y direction and of said means for moving (8, 9, 10) said sheet (L) in the X direction,

- either the upper incision tool (6) and the lower incision tool (7) being rotatable mounted (16, 17) around a Z1 axis orthogonal to the X direction and the Y direction,

and wherein said electronic control means (PC) control, during the incision operation of the glass sheet (L), a movement of the sheet (L) in the X direction and a movement of said carriages (4, 5) in the Y direction, such movements being coordinated with each other so as to obtain an incision according to any predetermined trajectory (T, S, Q) in the plane of the sheet (L), with straight and/or curved segments, without imparting a rotation upon the sheet,

- said upper and lower incision tools (6, 7) being always oriented, during the incision operation, according to the tangent to the incision trajectory at the point of the trajectory in which they are located,

said method being characterized in that it further provides at least a braking tool (18, 20a, 21a, 32a, 33a) for breaking at least one layer of the glass sheet, said braking tool (18, 20a, 21a, 32a, 33a) being carried by one of said upper (4) and lower (5) carriages, and

in that said electronic control means (PC) control, during a breaking operation of the glass sheet (L) following an incision operation, a movement in the X direction of the sheet (L) and a movement in the Y direction of said at least one carriage (4, 5) supporting said at least one braking tool (18, 20a, 21a, 32a, 33a), such movements being coordinated with each other so as to

obtain a breaking of said at least a layer of the sheet according to said predetermined trajectory (T, S, Q) in the plane of the sheet (L), with straight and/or curved segments, and without imparting a rotation upon the sheet.

16. Method according to claim 15, characterized in that said electronic control means (PC) control a first phase of coordinated movement of the sheet and said at least one carriage (4, 5) to obtain the breaking of a first layer of the sheet, and a second phase of coordinated movement of the sheet and said at least one carriage (4, 5) to obtain the breaking of the second layer of the sheet.

17. Process according to claim 16, characterized in that:

- at least one of said upper (4) and lower (5) carriages carry a heating device (26) for the softening of the plastic film after the braking operation, and

- after the breaking operation of the two layers of the sheet said electronic control means (PC) control, during the softening operation of the plastic film, a movement in the X direction of the sheet (L) and a movement in the Y direction of said at least one carriage (4, 5), these movements being coordinated in such a way as to achieve a softening of the plastic film according to said predetermined trajectory (T, S, Q) in the plane of the sheet (L), with straight and/or curved segments, and without imparting a rotation upon the sheet.

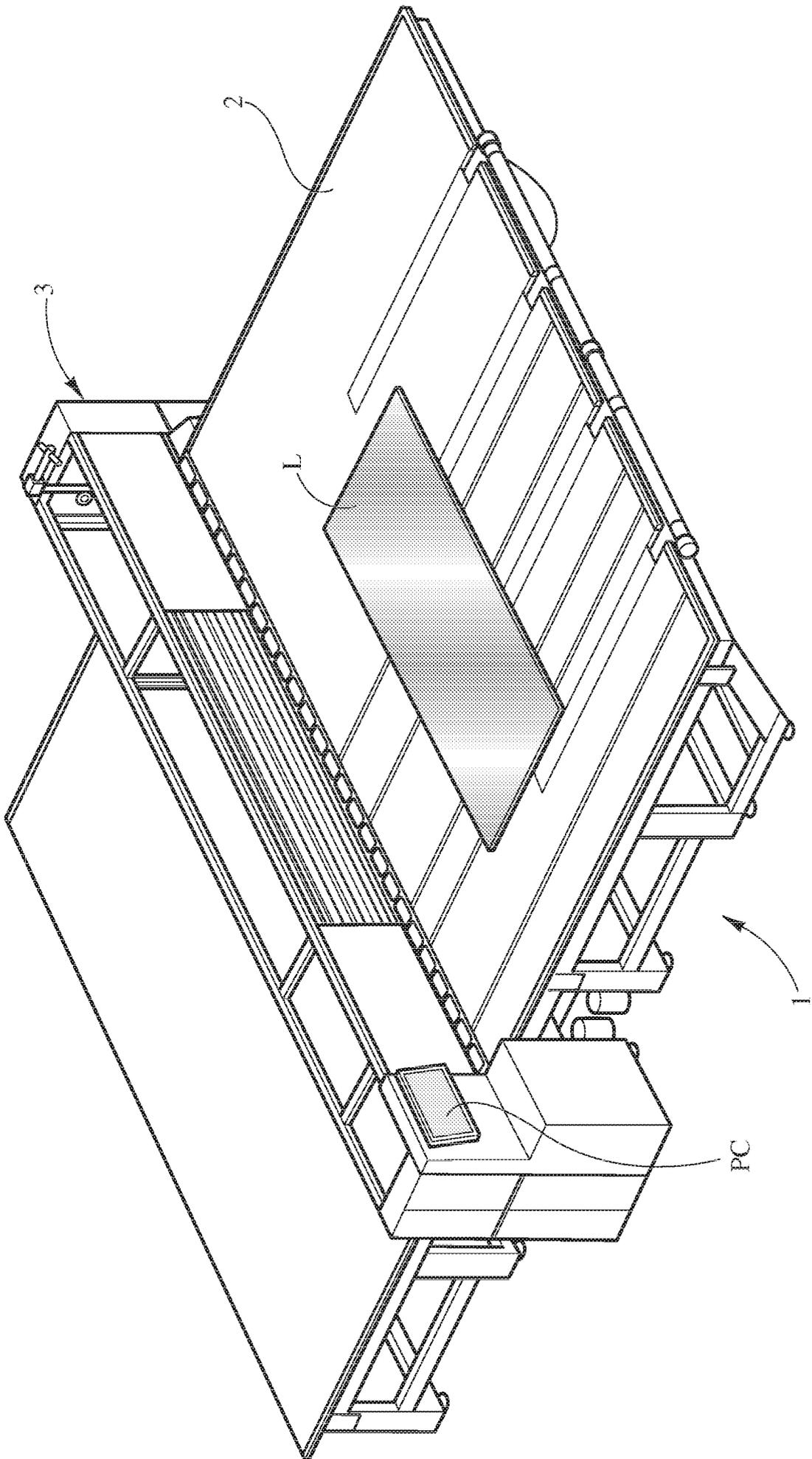


FIG. 1

FIG. 2

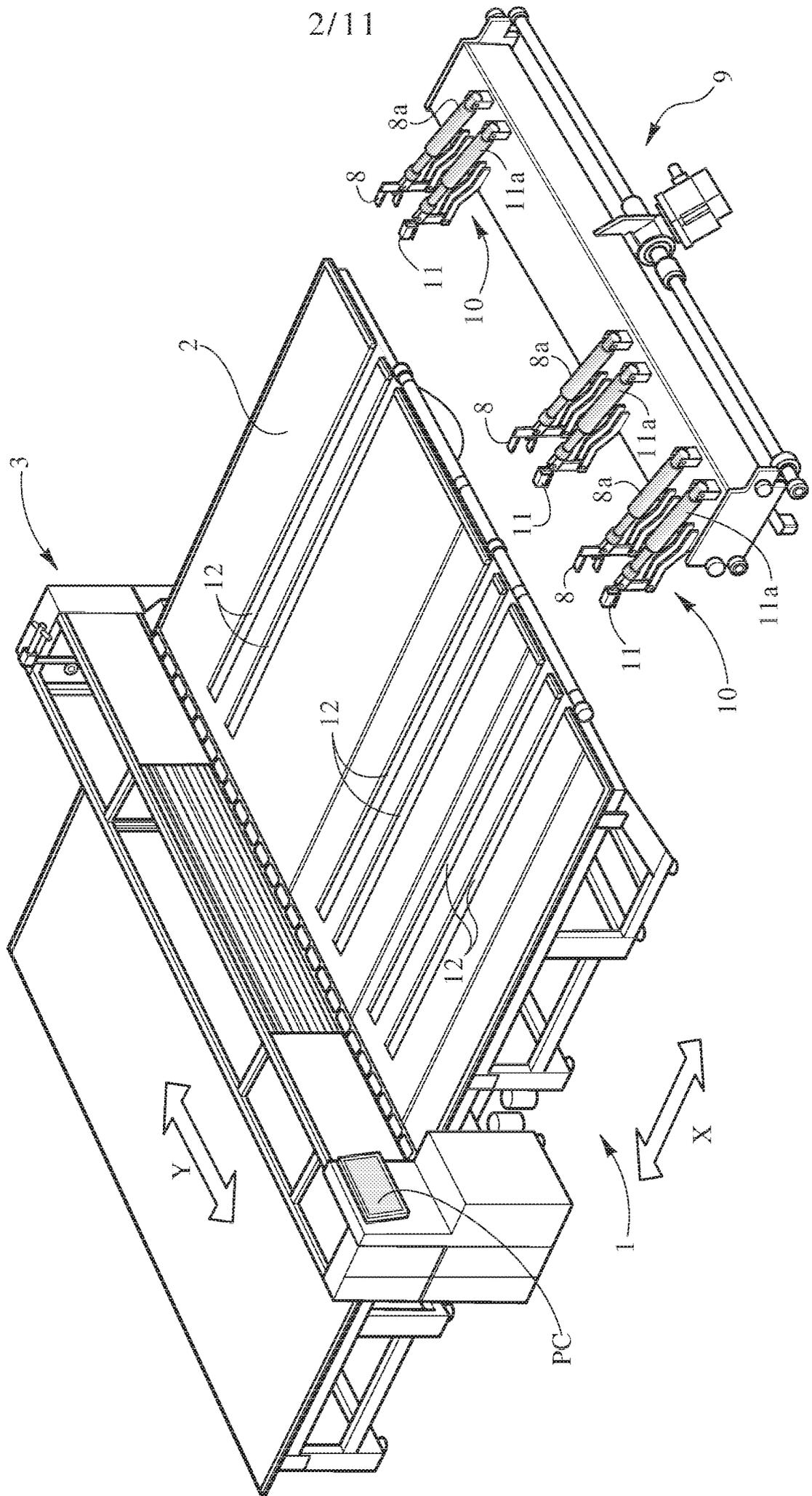


FIG. 3

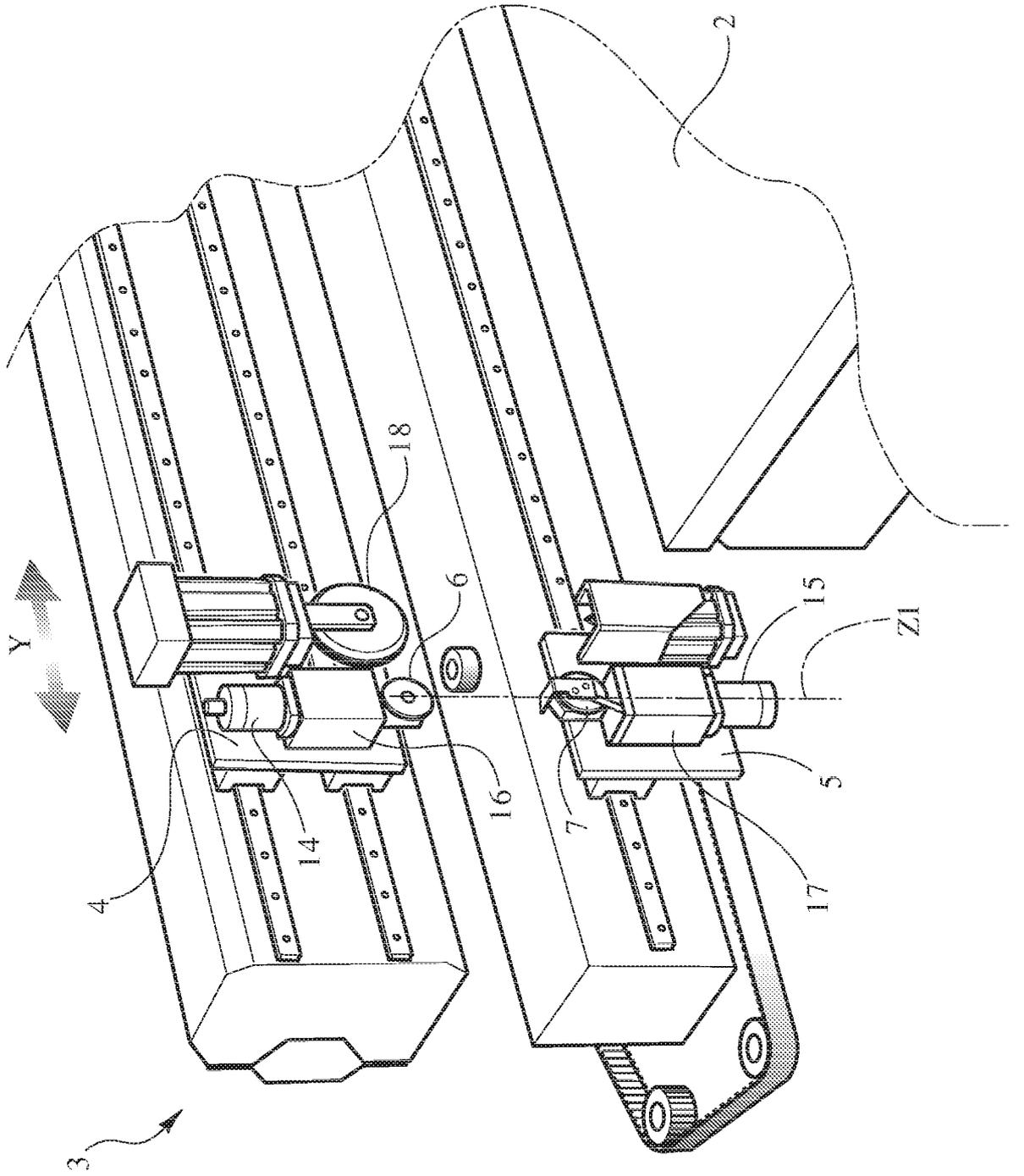


FIG. 4A

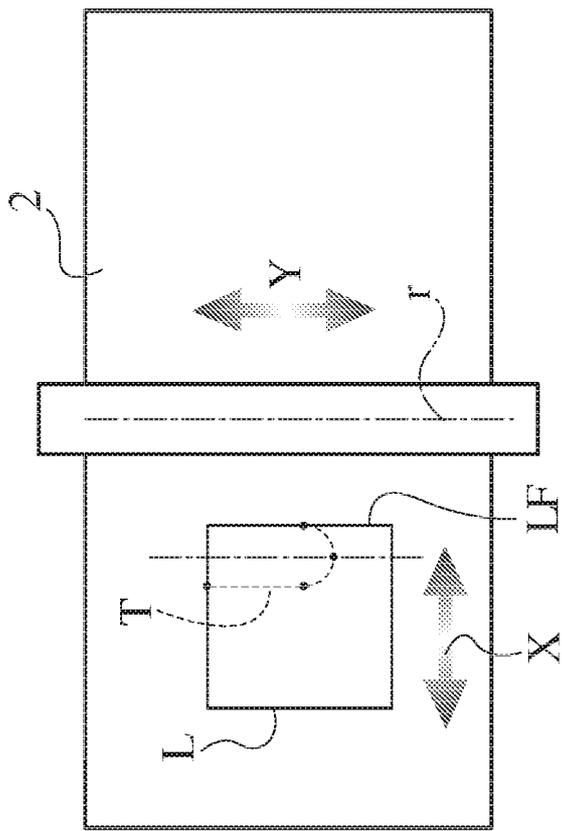


FIG. 4B

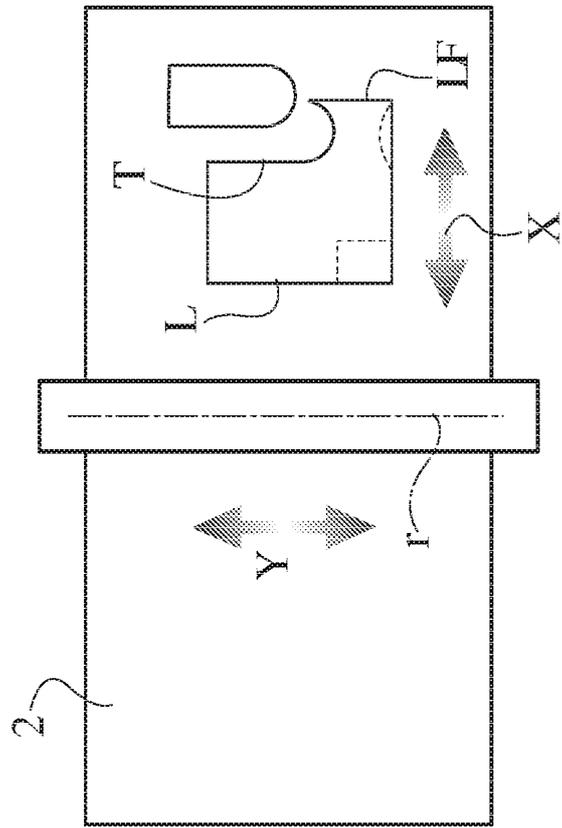


FIG. 4C

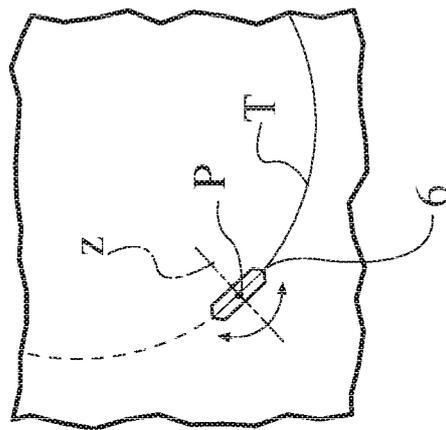


FIG. 5

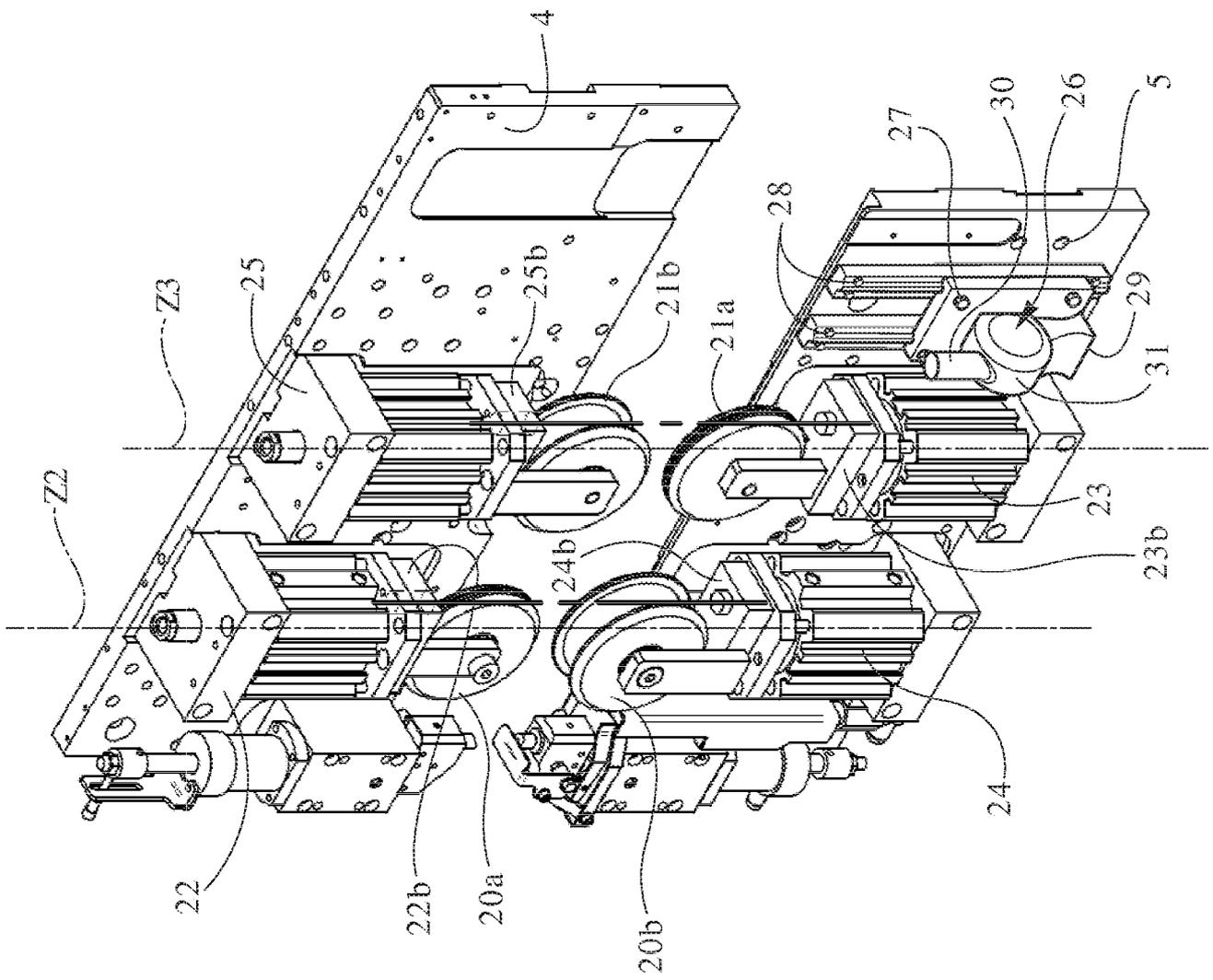


FIG. 6

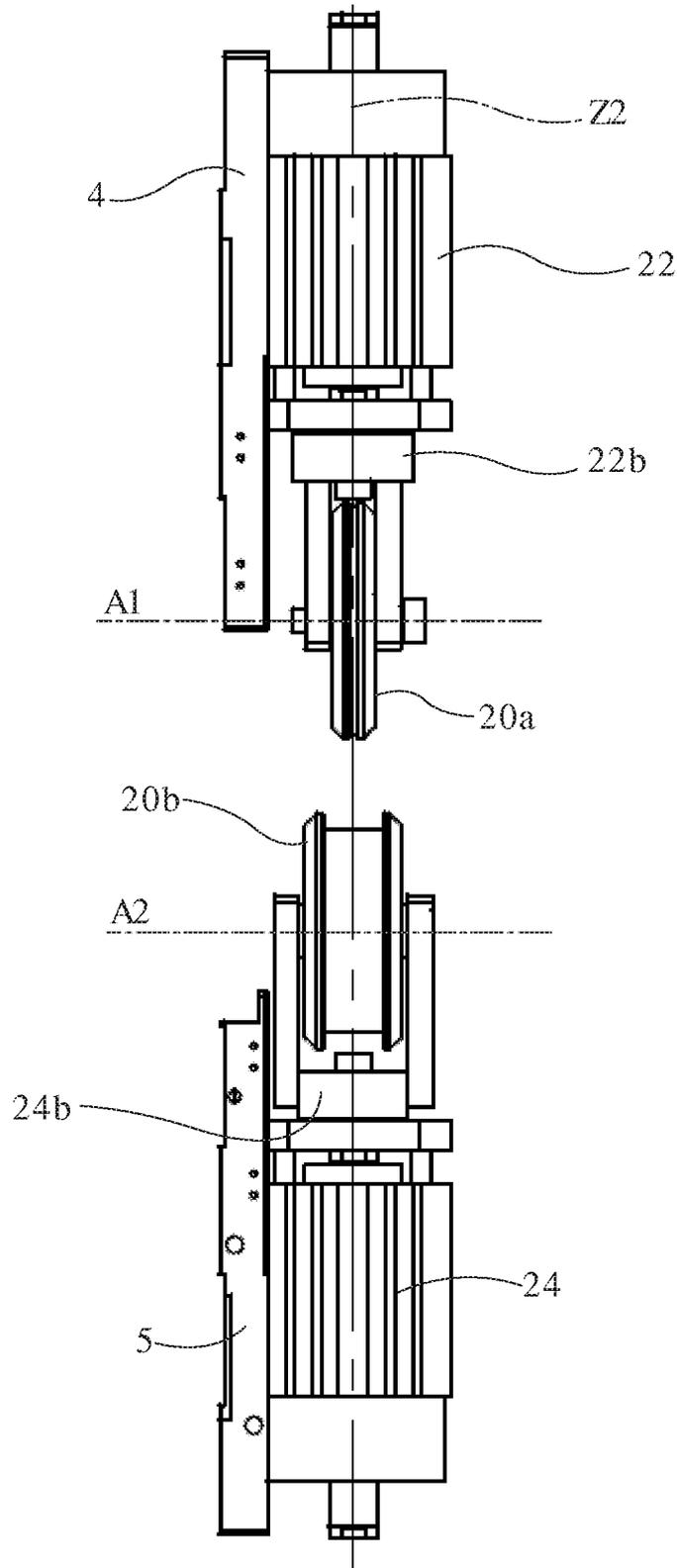


FIG. 7

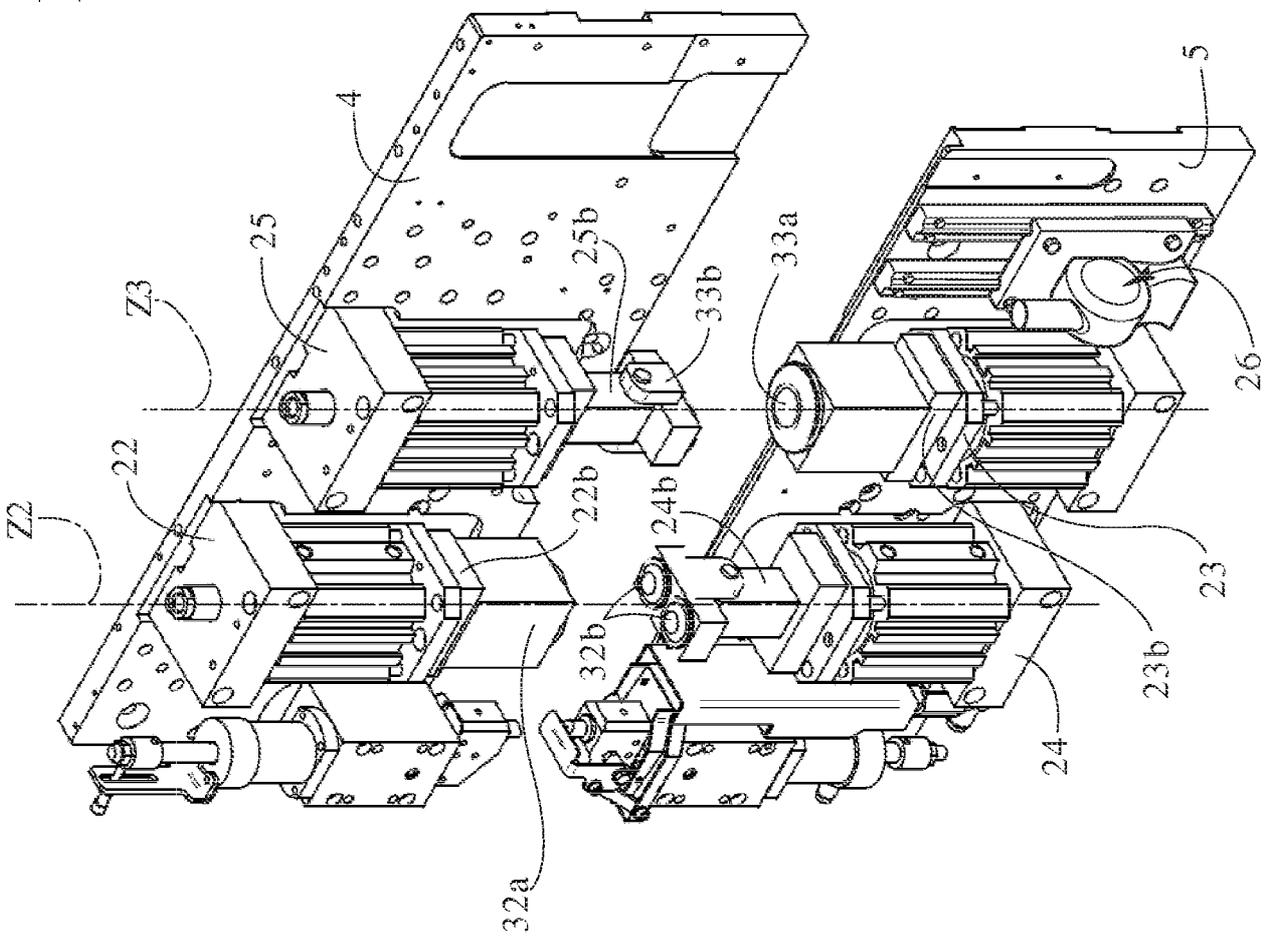


FIG. 8

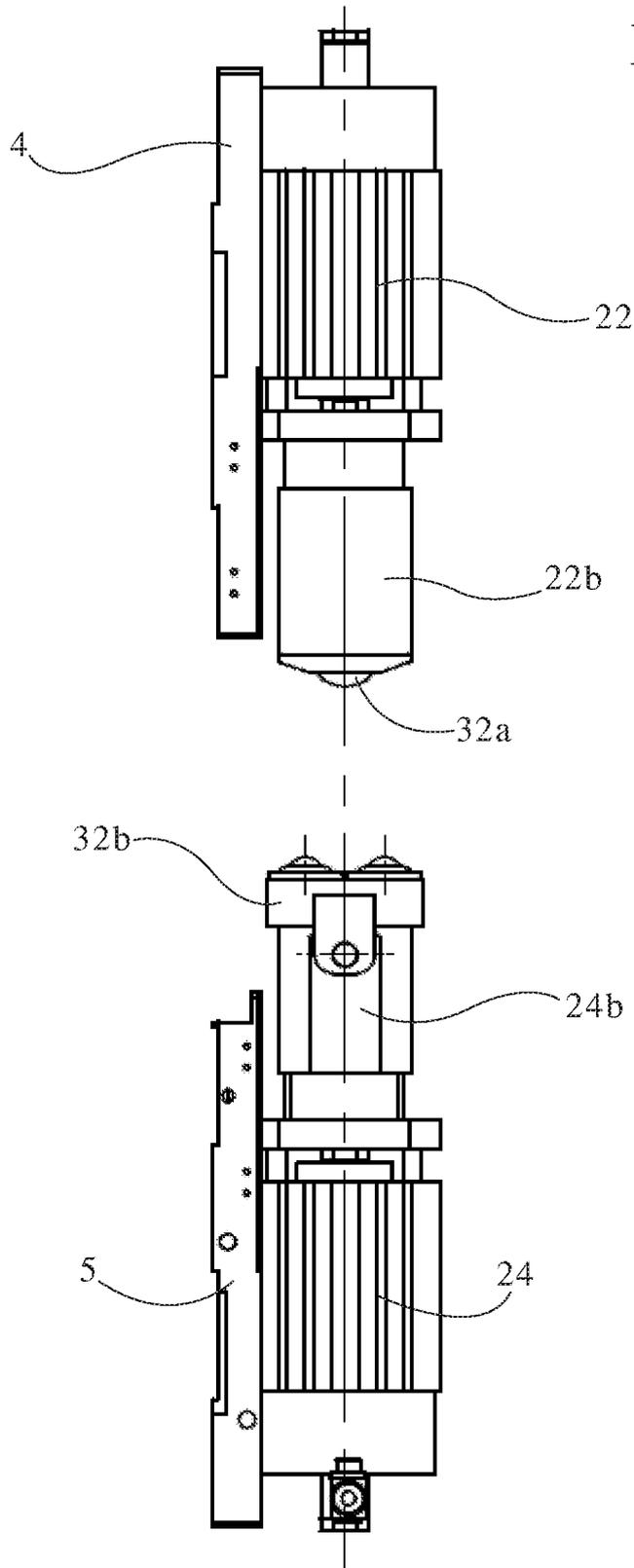


FIG. 9

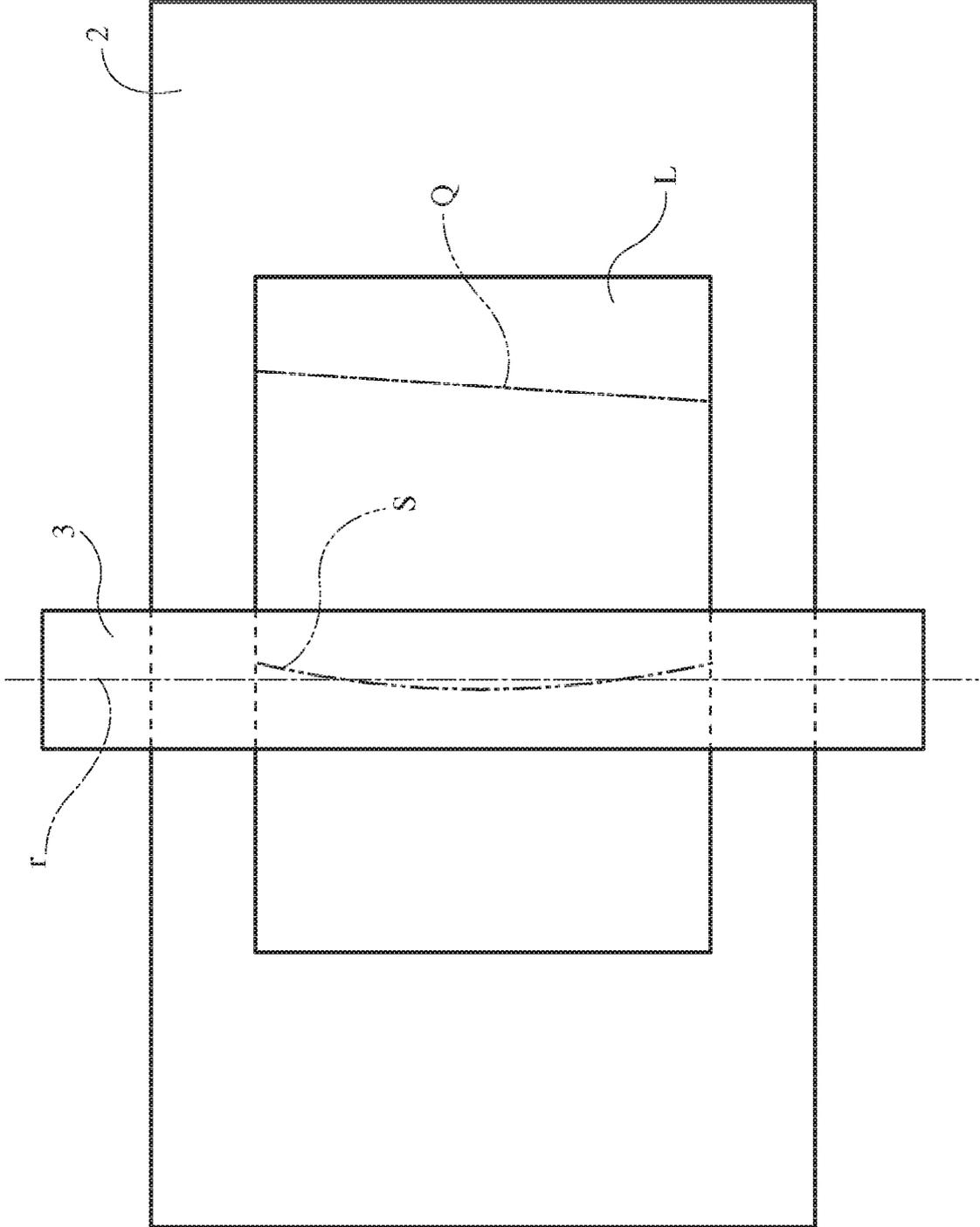


FIG. 10

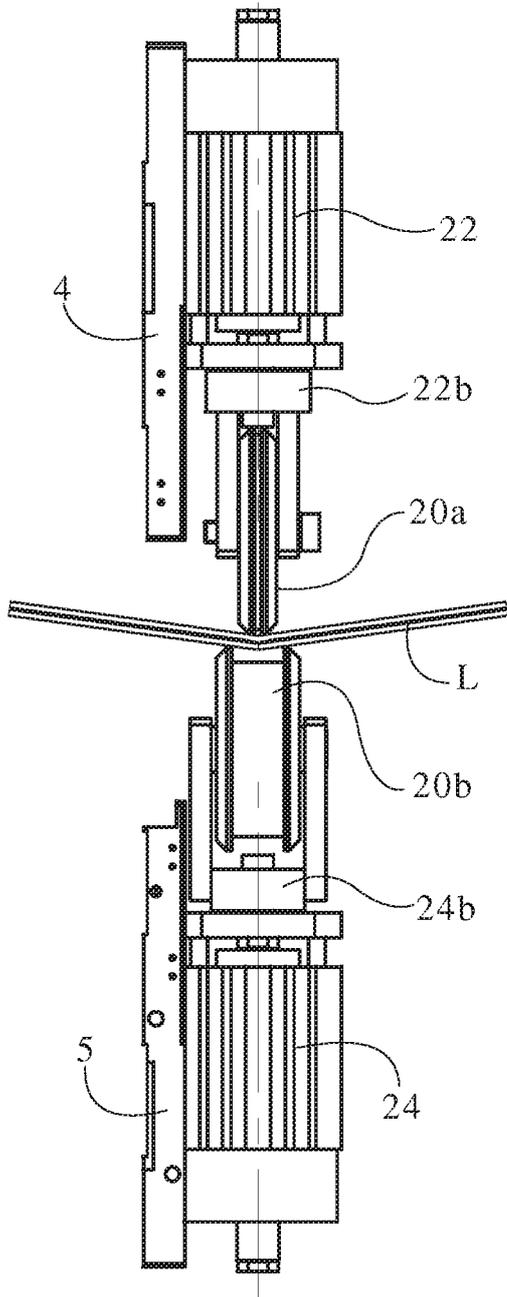


FIG. 11

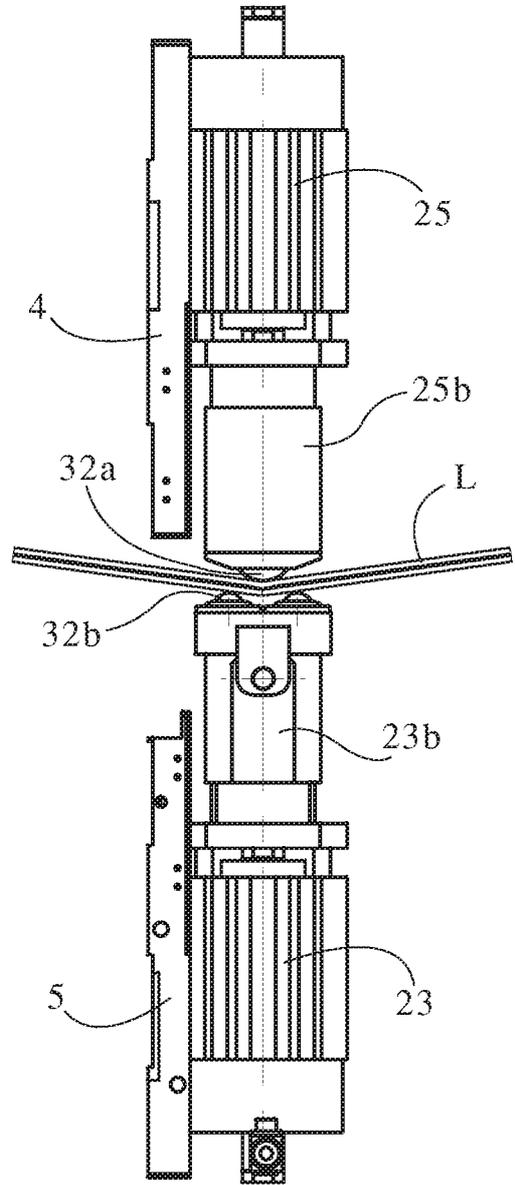


FIG. 12

