

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901777895A1

Publication Date

20110427

Applicant

BIESSE S.P.A.

Title

MACCHINA E PROCEDIMENTO PER ESEGUIRE OPERAZIONI DI TAGLIO
SU UNA LASTRA DI VETRO, IN PARTICOLARE UNA LASTRA DI VETRO
STRATIFICATO, LUNGO UNA TRAIETTORIA PREDETERMINATA

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Macchina e procedimento per eseguire operazioni di taglio su una lastra di vetro, in particolare 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

Depositata il: 27 ottobre 2009

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad una macchina ed ad un procedimento per eseguire operazioni di taglio su lastre di vetro, in particolare lastre di vetro stratificato, lungo una traiettoria predeterminata.

Tecnica nota

Sono note macchine a controllo elettronico per il taglio di lastre di vetro monolitiche, del tipo schematicamente illustrato nell'annessa figura 1. Con riferimento a tale figura, tali macchine comprendono un banco 1, definente un piano di lavoro 2 destinato a ricevere le lastre da lavorare, una traversa sopraelevata 3 guidata lungo un asse X sopra le due fiancate del banco 1, a guisa di carro-ponte, un carro 4 mobile lungo l'asse Y della traversa 3, e una testa operatrice, non visibile nella figura, portata dal carro 4 e mobile rispetto a questa lungo un asse verticale Z. La testa operatrice porta un utensile di taglio a rotella 5, orientabile intorno a detto asse Z. Sono inoltre previsti mezzi motori (non visibili nella figura) per il comando della traversa 3, del

carro 4 e della testa operatrice rispettivamente lungo i tre assi X, Y, e Z e mezzi elettronici di controllo dei mezzi motori indicati con il riferimento PC.

Con le macchine del tipo sopra descritto è possibile tagliare lastre di vetro monolitico secondo una qualsiasi sagoma o forma prestabilita, rettilinea e/o curva.

L'operazione di taglio diventa molto più complessa con le lastre di vetro stratificato. Tali lastre, il cui uso si è sempre più diffuso laddove occorre garantire che il vetro non si frantumi nel caso di urti accidentali, comprendono una lastra di vetro superiore, una lastra di vetro inferiore ed un foglio o film intermedio di materiale plastico sintetico, solitamente Polivinilbutirrale (PVB).

Il taglio automatico delle lastre di vetro stratificato si ottiene con macchine del tipo illustrato nella figura 2, comprendenti un banco 1, definente un piano d'appoggio 2 per le lastre di vetro L, ed un ponte fisso 6. Il taglio della lastra L di vetro stratificato viene ottenuto con una prima fase di incisione delle lastre superiore e inferiore, una fase di troncaggio in due porzioni separate di ciascuna di dette lastre superiore e inferiore, una fase di rammollimento del foglio plastico e una fase di distacco o di strappo del foglio plastico per ottenere una separazione totale delle due porzioni della lastra di vetro stratificato. A causa della relativa complessità di tali operazioni, il ponte 6 è fisso rispetto al banco di lavoro, in quanto esso presenta una struttura molto complessa e pesante. Un esempio di attuazione dei dispositivi predisposti sul ponte fisso 6 è visibile nell'annessa figura 3, che pure si riferisce alla tecnica nota. Il ponte fisso 6 comprende utensili di incisione a rotella 7 e 8 disposti rispettivamente sotto e sopra al

piano di lavoro 2, portati rispettivamente da due slitte 9 e 10 scorrevoli lungo la direzione Y sul ponte 6. Il ponte 6 comprende inoltre mezzi per il troncaggio della lastra superiore e della lastra inferiore, fra cui è inclusa ad esempio una ruota di troncaggio del tipo indicato con 11 nella figura 3. Sono pure previsti mezzi di riscaldamento del film plastico (non illustrati) che intervengono successivamente all'operazione di troncaggio.

Un ulteriore esempio di macchina di questo tipo è illustrato in EP 0 503 647 B1.

Come conseguenza della suddetta struttura e disposizione, tali macchine sono in grado di eseguire il taglio di lastre di vetro stratificato unicamente lungo una linea retta definita dalla direzione longitudinale del ponte fisso 6. La lastra deve essere quindi ruotata in diverse posizioni sotto al ponte di taglio 6 per eseguire tagli rettilinei lungo i suoi diversi lati. Ad esempio, al fine di tagliare una lastra di partenza più volte per ottenere lastre più piccole, la lastra viene suddivisa in più strisce trasversali e dopo il taglio di ciascuna striscia quest'ultima viene ruotata di 90° per suddividerla in più parti con successive operazioni di taglio.

Con questo tipo di macchina si possono pertanto ottenere soltanto lastre di vetro rettangolari o quadrate.

Sono inoltre note, ad esempio da EP 1 118 592 B1, macchine per l'esecuzione di tagli rettilinei obliqui sulle lastre di vetro stratificato, che oltre alle caratteristiche già sopra descritte comprendono anche mezzi, costosi e complessi, per far ruotare di un qualsiasi angolo desiderato la lastra sul piano del banco prima dell'operazione di taglio.

Nel brevetto EP 1 118 592 B1 è teoricamente previsto

di eseguire anche tagli curvilinei, ma con notevoli limitazioni tecniche (si prevede una rotazione della lastra) e scarsa qualità del taglio dal momento che non si assicura che la rotella di taglio rimanga sempre perfettamente tangente alla traiettoria di taglio, con conseguenti notevoli difficoltà nel troncaggio successivo e con risultato finale di qualità non accettabile.

Nessuna delle macchine note è invece in grado di eseguire un'incisione di una lastra di vetro stratificato lungo una linea curva, con mezzi semplici e assicurando un'elevata qualità e precisione dell'incisione.

Scopo dell'invenzione

Lo scopo della presente invenzione è quello di risolvere quest'ultimo problema, realizzando una macchina per il taglio di lastre di vetro stratificato in grado di effettuare l'incisione lungo una qualsiasi traiettoria predeterminata incluso il caso di una linea curva.

Un ulteriore scopo è di realizzare una macchina per il taglio di lastre di vetro stratificato che risulti semplice ed economica, garantendo allo stesso tempo la massima efficienza, funzionalità e versatilità.

Ancora un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare una macchina che sia comunque utilizzabile con vantaggio anche per il taglio di lastre di vetro monolitiche, così da consentire all'utilizzatore di evitare l'impiego di una seconda macchina dedicata al taglio di lastre di questo tipo.

Sintesi dell'invenzione

In vista di raggiungere questi ed ulteriori scopi, l'invenzione ha per oggetto una macchina per eseguire

operazioni di taglio su lastre di vetro, particolarmente lastre di vetro stratificato, comprendente:

- un banco di lavoro fisso, definente un piano di appoggio destinato a ricevere la lastra da lavorare,

- un ponte di taglio fisso su cui sono montati un utensile di incisione superiore ed un utensile di incisione inferiore mobili lungo il ponte di taglio in una direzione Y parallela alla direzione longitudinale del ponte di taglio, detto ponte di taglio essendo provvisto di mezzi attuatori del movimento di detti utensili di incisione lungo la direzione Y,

- mezzi per movimentare detta lastra sul banco fisso in una direzione orizzontale X ortogonale alla suddetta direzione Y, e

- mezzi per il controllo elettronico di detti mezzi attuatori del movimento degli utensili di incisione lungo la direzione Y e di detti mezzi per movimentare la lastra nella direzione X,

caratterizzata dal fatto che:

- sia l'utensile d'incisione superiore sia l'utensile d'incisione inferiore sono montati girevoli intorno ad un asse Z ortogonale alla direzione X e alla direzione Y, dal fatto che

- i mezzi per il controllo elettronico sono programmati per controllare durante l'operazione di incisione della lastra di vetro un movimento nella direzione X della lastra e un movimento nella direzione Y degli utensili, tali movimenti essendo coordinati fra loro in modo tale da ottenere un'incisione secondo una qualsiasi traiettoria predeterminata nel piano della lastra, con tratti rettilinei e/o curvi, e dal fatto che

- detti utensili di incisione superiore ed inferiore

(8, 7) sono sempre orientati, durante l'operazione di incisione, secondo la tangente alla traiettoria di incisione nel punto della traiettoria in cui essi si trovano.

La presente invenzione ha anche per oggetto un procedimento secondo la rivendicazione 12.

Grazie alle suddette caratteristiche, l'invenzione permette di ottenere i seguenti vantaggi:

- è possibile incidere una lastra di vetro stratificato lungo una linea curva (ad esempio per ottenere un lato superiore ad arco in una lastra di vetro destinata ad essere montata su una porta o finestra),

- è possibile incidere una lastra di vetro stratificato lungo diversi lati senza riposizionare la lastra, ed

- è possibile tagliare una lastra di vetro monolitico lungo diversi lati senza riposizionare la lastra.

Ciascuno di detti utensili di incisione superiore e inferiore può essere portato da un supporto liberamente girevole intorno a detto asse Z (in modo pivotante), oppure si può prevedere che esso sia portato da un supporto comandato in rotazione intorno a detto asse Z da mezzi motori.

Inoltre, i mezzi per movimentare la lastra durante l'operazione di incisione possono comprendere uno o più organi di presa della lastra portati da una struttura mobile rispetto al banco fisso nella direzione X.

La struttura portante gli organi di presa 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.

Breve descrizione delle figure annesse

L'invenzione verrà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento alle figure dei disegni annessi, in cui:

- le figure 1 a 3, relative alla tecnica nota, sono già state descritte in precedenza,

- la figura 4 è una vista schematica in sezione e in scala ampliata di una lastra di vetro stratificato,

- le figure 5 e 6A mostrano due particolari forme di realizzazione degli utensili di incisione in una macchina secondo l'invenzione, e la figura 6B mostra una vista frontale, in scala ampliata e parzialmente sezionata di un particolare di figura 6A,

- le figure 7 e 8 mostrano due particolari forme di realizzazione dei mezzi per movimentare la lastra sul banco fisso in una macchina secondo l'invenzione,

- le figure 9A e 9B sono due viste dall'alto di una macchina secondo l'invenzione prima e dopo l'operazione di taglio di una lastra secondo una traiettoria prestabilita, e

- la figura 10 mostra schematicamente e in scala ampliata un dettaglio della posizione della rotella superiore di incisione rispetto alla traiettoria da percorrere,

Descrizione particolareggiata di forme di attuazione preferite

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.

La figura 4 mostra una vista in sezione di una porzione di una lastra L di vetro stratificato comprendente una lastra di vetro superiore 12, una lastra di vetro inferiore 13 ed un foglio intermedio 14 di materiale plastico sintetico. Nella figura 4 le proporzioni fra gli spessori delle lastre di vetro 12 e 13 e del foglio intermedio 14 sono esagerate con il solo scopo di rendere più chiara la figura stessa.

Nella descrizione che segue si farà riferimento ad una macchina per il taglio di lastre di vetro, in particolare per lastre di vetro stratificato, del tipo illustrato nelle figure 2 e 3. Verranno perciò utilizzati nel seguito gli stessi riferimenti che sono stati utilizzati nelle figure 2, 3 per indicare le parti della macchina che restano invariate rispetto a tali figure e nuovi riferimenti per le parti modificate.

Una prima differenza importante della macchina secondo la presente invenzione rispetto alla macchina nota illustrata nella figura 3 risiede nel fatto che i due

utensili di incisione 7, 8 sono supportati in modo da poter ruotare intorno all'asse verticale Z. Le figure 5, 6A e 6B mostrano il particolare dei due gruppi associati alle rotelle di incisione, come modificati conformemente agli insegnamenti della presente invenzione, in due diverse forme di attuazione.

Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 5, le rotelle di incisione 7 e 8 possono essere comandate positivamente in rotazione intorno all'asse Z mediante due rispettivi motori 15 e 16 portati dalle slitte 9 e 10. In particolare la rotazione degli alberi di uscita dei motori 15 e 16 viene trasmessa attraverso due cinghie di trasmissione 17 e 18 alle estremità di due alberi 19 e 20 che sono supportati in modo girevole intorno all'asse Z da involucri 19a e 20a fissati alle slitte 9, 10. Le estremità opposte degli alberi 19, 20 sporgono all'esterno degli involucri 19a e 20a e supportano le rotelle di incisione 7 e 8 in modo liberamente girevole intorno ai rispettivi assi orizzontali di tali rotelle. I motori 15 e 16 sono controllati da mezzi di controllo elettronico PC (analoghi a quelli illustrati nella figura 2).

Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure 6A e 6B, l'utensile di incisione superiore 8 e l'utensile di incisione inferiore 7 sono portati da rispettivi supporti 20b, 19b liberamente girevoli intorno all'asse Z, senza alcuna predisposizione di motori atti a controllare positivamente tale rotazione intorno all'asse Z. Le rotelle di incisione 7, 8 sono montate liberamente girevoli sui suddetti supporti 20b, 19b intorno ad un asse di rotazione orizzontale distanziato rispetto all'asse Z di una distanza indicata con il riferimento d nella figura 6B. L'asse orizzontale di rotazione delle rotelle 7, 8 è distanziato

rispetto all'asse Z 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 7,8 assumeranno automaticamente un orientamento tangente alla traiettoria nel punto in cui esse si trovano per effetto dell'attrito con la lastra L.

Un'idea fondamentale che è alla base della presente invenzione è quella di movimentare la lastra nella direzione X durante l'operazione di incisione, in modo coordinato con un movimento in Y delle slitte di taglio e senza impartire una rotazione alla lastra, per ottenere un'incisione secondo una qualsiasi traiettoria predeterminata, includente anche tratti curvi, tale risultato essendo possibile anche grazie al fatto che le rotelle di taglio sono in grado di orientarsi intorno ad un asse verticale Z.

Secondo un'ulteriore caratteristica preferita dell'invenzione i mezzi per movimentare la lastra nella direzione X comprendono uno o più organi di presa portati da una struttura mobile in X rispetto al banco fisso 2. La struttura mobile rispetto al banco fisso 2 può essere realizzata in diversi modi, ad esempio con un ponte mobile disposto al di sopra del piano d'appoggio, con un ponte a scomparsa mobile sotto al piano d'appoggio, oppure associando a valle o a monte della macchina per il taglio di lastre di vetro stratificato una macchina per il taglio di lastre di vetro monolitico e utilizzando il ponte di quest'ultima macchina per movimentare le lastre sulla macchina secondo l'invenzione.

Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 7, la struttura portante gli organi di presa è realizzata con un ponte mobile 21 disposto al di sopra del piano d'appoggio 2, a monte del ponte fisso 6, con riferimento alla direzione di alimentazione F (vedere figura 7) della lastra sul piano 2. Il ponte mobile 21 può avere essere una struttura sostanzialmente analoga a quella di un ponte di taglio per lastre di vetro monolitico, come quello illustrato nella figura 1, salvo il fatto che esso è anche provvisto semplicemente di organi di presa della lastra, invece che avere un carro dotato di testa di taglio del tipo indicato con 4 nella figura 1. Non è neppure escluso tuttavia che la macchina secondo l'invenzione possa essere dotata di un ponte ausiliario 21 provvisto sia di organi di presa 22 della lastra sia di un carro di taglio 4, come è appunto il caso illustrato nella figura 7. In questo caso gli organi di presa sono ventose a depressione, realizzate con una struttura per sé nota, atte ad impegnare la superficie superiore della lastra così da costringerla a spostarsi nella direzione X a seguito di un movimento del ponte 21 in detta direzione X.

In una forma di realizzazione alternativa, non illustrata nei disegni, il ponte mobile 21 può essere posizionato a valle del ponte fisso 6.

Come già indicato, secondo la presente invenzione il movimento lungo la direzione X della lastra (ad esempio ottenuto con l'ausilio del ponte mobile 21) viene controllato durante la fase di incisione della lastra in modo che la combinazione di tale movimento lungo la direzione X, con il movimento delle slitte 9 e 10 lungo la direzione Y permetta di ottenere un'incisione secondo una traiettoria desiderata. In una variante, non illustrata

nelle figure, sul ponte 21 al posto delle ventose 22 possono essere predisposte pinze atte ad afferrare un bordo della lastra L sempre con lo scopo di spostarla lungo la direzione X durante la fase di incisione.

In una forma di realizzazione alternativa illustrata in vista esplosa in figura 8, gli organi di presa della lastra sono pinze 26 portate da un ponte 23 mobile al di sotto del piano d'appoggio 2.

Il ponte in questione può essere un ponte di attestatura a misura, per sé noto, tipicamente utilizzato nelle macchine di figura 2 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 23 comprende una pluralità di bracci articolati 24 su cui sono montati organi di arresto 25 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 25 sono spostabili mediante attuatori a fluido 25a fra una posizione retratta al di sotto del piano 2 ed una posizione operativa sporgente al di sopra del piano 2 attraverso corrispondenti feritoie 27.

Nella forma di attuazione illustrata, secondo l'invenzione, il ponte 23, oltre ad essere provvisto degli organi d'arresto 25, è provvisto anche di pinze 26 portate da rispettivi bracci articolati 28 cui sono associati attuatori a fluido 26a e che sono atte anch'esse a sporgere al di sopra del piano 2 attraverso feritoie 27 (nella figura 8 il ponte 23 è stato illustrato in posizione estratta per comodità di rappresentazione, il ponte essendo nascosto al di sotto del piano 2 nella condizione assemblata).

In una forma di attuazione non illustrata le pinze 26 stesse nella loro condizione chiusa possono essere utilizzate come battute di riferimento 25.

Diversamente, in una forma di realizzazione non illustrata le pinze 26 potrebbero anche essere sostituite da ventose atte ad impegnare la lastra inferiore della lastra L.

Il funzionamento della macchina secondo l'invenzione nelle varie forme di attuazione sopra illustrate verrà ora descritto in dettaglio.

Come già sopra indicato la macchina secondo l'invenzione è in grado di eseguire l'incisione della lastra superiore e della lastra inferiore di una lastra di vetro stratificato del tipo illustrato nella figura 4 secondo una qualsiasi traiettoria desiderata nel piano della lastra, anche se includente tratti curvi.

Un caso tipico è quello illustrato schematicamente nelle figure 9A e 9B, 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 9A e 9B mostrano due viste schematiche dall'alto di una macchina secondo l'invenzione, rispettivamente prima e dopo l'operazione di taglio della lastra L secondo la traiettoria prestabilita indicata con la linea tratteggiata T in figura 9A. 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 7, 8. In una seconda fase si attivano simultaneamente ed in modo coordinato il movimento della lastra nella direzione X e il movimento delle slitte di taglio 9 e 10 nella direzione Y , al fine di ottenere l'incisione lungo la traiettoria desiderata T delle lastre superiore ed inferiore della lastra L .

La figura 10 mostra schematicamente ed in scala ampliata il dettaglio della rotella superiore di incisione 8 in un punto P della traiettoria T . Come illustrato nella figura 10, la rotella superiore di incisione 8 si trova in una posizione tangente alla linea di taglio T nel punto P . Questo vale anche per la rotella di incisione inferiore 7.

Tale posizionamento delle rotelle 7 e 8 tangente alla traiettoria viene controllato positivamente, come già indicato, nel caso della forma di attuazione di figura 5, mentre viene ottenuto automaticamente, per effetto dell'impegno delle rotelle sulla lastra, nel caso della forma di attuazione delle figure 6A e 6B.

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 resistenza) e ad una fase di strappo del foglio plastico per ottenere una separazione totale delle due porzioni $L1$ e $L2$ illustrate nella figura 9B. Le ulteriori fasi di lavorazione, successive alla fase di incisione, possono essere eseguite in un qualunque modo noto, sia automatico sia manuale.

Vantaggiosamente, con la macchina secondo la presente invenzione si possono ottenere su una lastra in lavorazione (di vetro monolitico o vetro stratificato) tagli a 90°

senza l'esigenza di far ruotare la lastra al termine dell'esecuzione del primo tratto, riducendo sensibilmente i tempi di lavorazione di una lastra. Infatti, con la macchina secondo la presente invenzione, al termine dell'esecuzione del primo tratto si può eseguire il taglio lungo il secondo tratto grazie alla possibilità che gli utensili di incisione hanno di ruotare (in questo caso di 90°) con i loro supporti intorno all'asse Z.

Infine, i motori elettrici che azionano le varie parti mobili della macchina, come ad esempio le slitte o i ponti 21 e 23, non sono illustrati nelle figure annesse, e sono controllati dai mezzi elettronici di controllo PC che sono programmabili in modo noto per consentire l'esecuzione di cicli di lavorazione predeterminati sulle lastre da lavorare.

Di conseguenza, 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 taglio su lastre di vetro (L), particolarmente lastre di vetro stratificato, comprendente:

- 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 (6) su cui sono montati un utensile di incisione superiore (8) ed un utensile di incisione inferiore (7) mobili lungo il ponte di taglio (6) in una direzione Y parallela alla direzione longitudinale del ponte di taglio (6), detto ponte di taglio (6) essendo provvisto di mezzi attuatori del movimento di detti utensili di incisione (8, 7) lungo la direzione Y,

- mezzi per movimentare (21, 22, 23, 26) 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 degli utensili di incisione (8, 7) lungo la direzione Y e di detti mezzi per movimentare la lastra nella direzione X,

caratterizzata dal fatto che:

- sia l'utensile di incisione superiore (8) sia l'utensile di incisione inferiore (7) sono montati girevoli intorno ad un asse Z ortogonale alla direzione X e alla direzione Y, dal fatto che

- i mezzi per il controllo elettronico (PC) sono 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 degli utensili (8, 7), tali movimenti essendo coordinati

fra loro in modo tale da ottenere un'incisione secondo una qualsiasi traiettoria predeterminata (T) nel piano della lastra (L), con tratti rettilinei e/o curvi, e dal fatto che

- detti utensili di incisione superiore ed inferiore (8,7) sono sempre orientati, durante l'operazione di incisione, secondo la tangente alla traiettoria di incisione nel punto della traiettoria in cui essi si trovano.

2. Macchina secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che ciascuno di detti utensili di incisione superiore (8) e inferiore (7) è portato da un supporto (20b,19b) liberamente girevole intorno a detto asse Z.

3. Macchina secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che i suddetti utensili di incisione superiore (8) e inferiore (7) sono rotelle montate ciascuna liberamente girevole su detto supporto intorno ad un asse di rotazione orizzontale distanziato (d) rispetto a detto asse Z.

4. Macchina secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che ciascuno di detti utensili di incisione superiore (8) e inferiore (7) è portato da un supporto comandato in rotazione (17, 18) intorno a detto asse Z da mezzi motori (15, 16) ad esso associati.

5. Macchina secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi per movimentare nella direzione orizzontale X detta lastra durante l'operazione di incisione comprendono uno o più organi di presa (22, 26) della lastra, portati da una struttura (21, 23) mobile rispetto al banco fisso (1).

6. Macchina secondo la rivendicazione 5,

caratterizzata dal fatto che detta struttura (21, 23) portante detti organi di presa (22, 26) è un ponte (23) mobile al di sotto del piano d'appoggio (2) ed avente i suddetti organi di presa (22, 26) che sporgono al di sopra del piano di appoggio (2) attraverso feritoie longitudinali (27) del piano d'appoggio (2).

7. Macchina secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detta struttura (21, 23) portante detti organi di presa (22, 26) è un ponte (21) mobile al di sopra del piano d'appoggio (2) a monte o a valle del ponte fisso (6) di taglio.

8. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 5 a 7, caratterizzata dal fatto che detti organi di presa (22, 26) per afferrare la lastra (L) sono pinze (26) atte ad afferrare un bordo della lastra (L).

9. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 5 a 7, caratterizzata dal fatto che detti organi di presa (22, 26) per afferrare la lastra (L) sono ventose (22) a depressione atte ad impegnare la superficie superiore (12) o inferiore (13) della lastra (L).

10. Macchina secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detta struttura (21, 23) portante detti organi di presa (22, 26) comprende sia un ponte (23) mobile al di sotto del piano d'appoggio (2), disposto a valle del ponte fisso (6), ed avente i suddetti organi di presa (22, 26) che sporgono al di sopra del piano di appoggio (2) attraverso feritoie longitudinali (27) del piano d'appoggio (2), sia un ponte (21) mobile al di sopra del piano d'appoggio (2), disposto a monte del ponte fisso di taglio (6).

11. Macchina secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi elettronici di

controllo sono programmati per eseguire incisioni lungo linee curve tramite detti movimenti coordinati della lastra lungo la direzione X e degli utensili di incisione (7, 8) lungo la direzione Y, senza impartire una rotazione alla lastra durante l'operazione di incisione.

12. Procedimento per eseguire operazioni di taglio su lastre (L) di vetro, particolarmente lastre di vetro stratificato, ove 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 (6) su cui sono montati un utensile di incisione superiore (8) ed un utensile di incisione inferiore (7) mobili lungo il ponte di taglio (6) in una direzione Y parallela alla direzione longitudinale del ponte di taglio (6), detto ponte di taglio (6) essendo provvisto di mezzi attuatori del movimento di detti utensili di incisione (8, 7) lungo la direzione Y,

caratterizzato dal fatto che:

- sia l'utensile superiore (8) sia l'utensile inferiore (7) sono montati girevoli intorno ad un asse Z ortogonale alla direzione X e alla direzione Y, dal fatto che

- durante l'operazione di incisione si comanda sia un movimento della lastra di vetro (L) in una direzione orizzontale X ortogonale alla suddetta direzione Y, sia un movimento nella direzione Y degli utensili (8, 7) in modo tale da ottenere un'incisione secondo una qualsiasi traiettoria predeterminata (T) nel piano della lastra (L), con tratti rettilinei e/o curvi, e dal fatto che

- detti utensili di incisione superiore ed inferiore (8, 7) sono sempre orientati, durante l'operazione di

incisione, secondo la tangente alla traiettoria di incisione nel punto della traiettoria in cui essi si trovano.

13. Procedimento secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che incisioni lungo linee curve vengono eseguite tramite detti movimenti coordinati della lastra lungo la direzione X e degli utensili di incisione (7,8) lungo la direzione Y, senza impartire una rotazione alla lastra durante l'operazione di incisione.

14. Procedimento secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che si esegue un'operazione di incisione della lastra lungo due lati mutuamente ortogonali mantenendo la lastra ferma, ossia senza impartire una rotazione alla lastra fra la fine dell'incisione del primo lato e l'inizio dell'incisione del secondo lato, e

dal fatto che durante l'incisione del secondo lato detti utensili di incisione (7, 8) hanno un orientamento ruotato di 90° intorno a detto asse Z rispetto al loro orientamento durante l'incisione del primo lato.

CLAIMS

1) Machine for performing cutting operations on glass sheets (L), in particular laminated glass sheets, comprising:

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

- a fixed cutting bridge (6) on which are mounted an upper incision tool (8) and a lower incision tool (7) movable along the cutting bridge (6) in a direction Y parallel to the longitudinal direction of the cutting bridge (6), said cutting bridge (6) being provided with actuator means for driving a movement of said incision tools (8, 7) along the Y direction,

- means for moving (21, 22, 23, 26) said sheet (L) on the fixed workbench (1) in a horizontal direction X orthogonal to said Y direction, and

- electronic control means (PC) for controlling said actuators means for controlling a movement of the incision tools (8, 7) along the Y direction and said means for moving the sheet in the X direction,

characterized in that:

- both the upper incision tool (8) and the lower incision tool (7) are pivotally mounted around an axis Z orthogonal to the X direction and the Y direction, in that

- said electronic control means (PC) are 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 the tools (8, 7) in the Y direction, such movements being coordinated with each other so as to obtain an incision according to any predetermined trajectory (T) in the plane of the sheet (L), with straight and/or curved

segments, and in that

- said upper and lower incision tools (8,7) are 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.

2. Machine according to claim 1, characterized in that each of said upper and lower incision tools (8,7) is carried by a support (20b, 19b) freely rotatable around said axis Z.

3. Machine according to claim 2, characterized in that said upper (8) and lower (7) incision tools are wheels each freely rotatable mounted on said support around a horizontal rotational axis spaced (d) with respect to said axis Z.

4. Machine according to claim 1, characterized in that each of said upper (8) and lower (7) incision tools is carried by a support driven in rotation (17, 18) around said axis Z by motor means (15, 16) associated thereto.

5. Machine according to claim 1, characterized in that said means for moving (21, 22, 23, 26) said sheet (L) in a horizontal direction X during the incision operation include one or more sheet holding devices (22, 26), carried by a structure (21, 23) movable with respect to said fixed workbench (1).

6. Machine according to claim 5, characterized in that said structure (21, 23) supporting said holding devices (22, 26) is a bridge (23) moving below the work surface (2) and having said holding devices (22, 26) protruding above the work surface (2) through longitudinal slits (27) formed in the work surface (2).

7. Machine according to claim 5, characterized in that said structure (21, 23) supporting said holding devices

(22, 26) is a bridge (23) moving above the work surface (2) upstream or downstream of the fixed cutting bridge (6).

8. Machine according to any of claims 5 to 7, characterized in that said holding devices (22, 26) to catch the sheet (L) are clamps (26) able to grip an edge of the sheet (L).

9. Machine according to any of claims 5 to 7, characterized in that said holding devices (22, 26) for gripping the sheet (L) are vacuum cups (22) suited to engage the upper (12) or lower (13) surface of the sheet (L).

10. Machine according to claim 5, characterized in that said structure (21, 23) supporting said holding devices (22, 26) comprises both a bridge (23) moving below the work surface (2), arranged downstream of the fixed bridge (6), and having said holding devices (22, 26) protruding above the work surface (2) through longitudinal slits (27) of the work surface (2) and a bridge (23) moving above the work surface (2), arranged upstream of the fixed cutting bridge (6)

11. Machine according to claim 1, characterized in that said electronic control means (PC) are programmed for carrying-out incisions along curved lines by said coordinated movements of the sheet along the X direction and of the incision tools (7, 8) along the Y direction without imparting a rotation to the sheet during the incision operation.

12. Method for performing cutting operations on glass sheets (L), in particular laminated glass sheets, wherein there is provided:

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

- a fixed cutting bridge (6) on which are mounted an upper incision tool (8) and a lower incision tool (7) movable along the cutting bridge (6) in a direction Y parallel to the longitudinal direction of the cutting bridge (6), said cutting bridge (6) being provided with motion actuator means of said incision tools (8, 7) along the Y direction,

characterized in that:

- both the upper incision tool (8) and the lower incision tool (7) are pivotally mounted around an axis Z orthogonal to the X direction and the Y direction, in that

- during the incision operation both a movement of the sheet (L) in the X direction orthogonal to said Y direction and a movement of the tools (8, 7) in the Y direction are controlled so as to obtain an incision according to any predetermined trajectory (T) in the plane of the sheet (L), with straight and/or curved segments, and in that

- said upper and lower incision tools (8, 7) are 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.

13. Method according to claim 12, characterized in that incisions along curved lines are executed by said coordinated movements of the sheet along the X direction and of the incision tools (7, 8) along the Y direction, without imparting a rotation to the sheet during the incision operation.

14. Method according to claim 12, characterized in that an incision operation is performed of the sheet along two mutually orthogonal sides of the sheet while maintaining the sheet fixed, that is without imparting a rotation to the sheet between the end of the incision of

the first side and the beginning of the incision of the second side, and

in that during the incision of the second side said incision tools (7, 8) have an orientation rotated by 90° around said axis Z with respect to their orientation during the incision of the first side.

FIG. 1

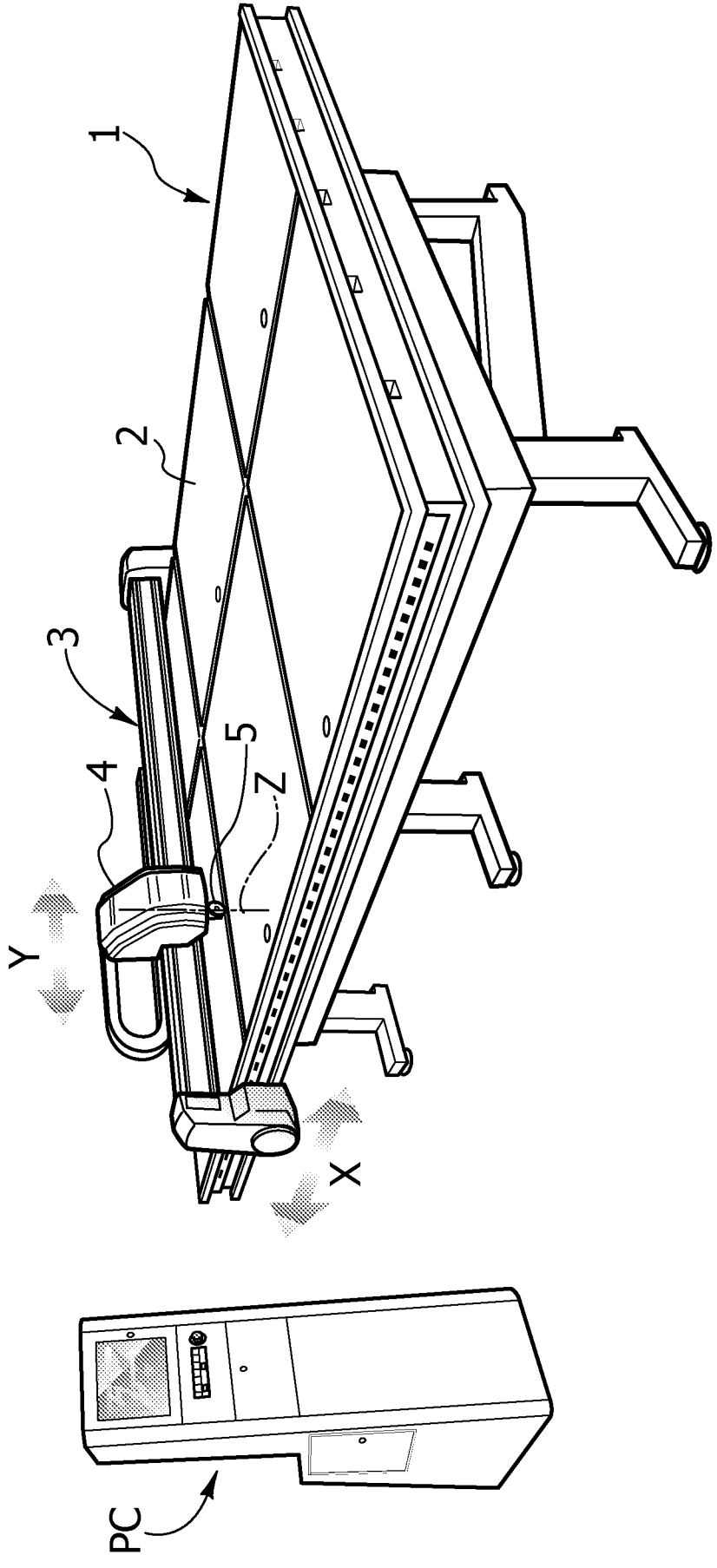
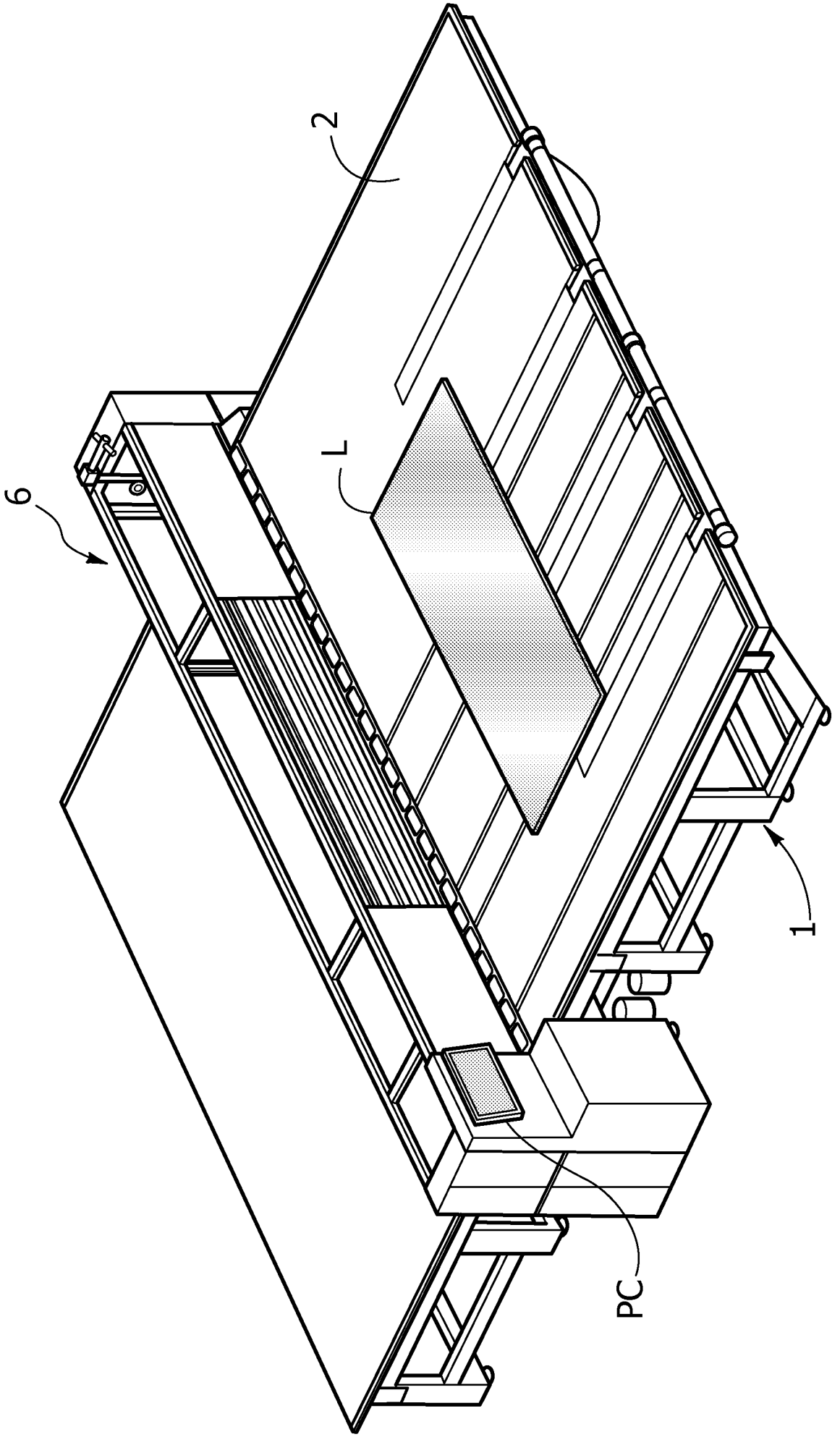
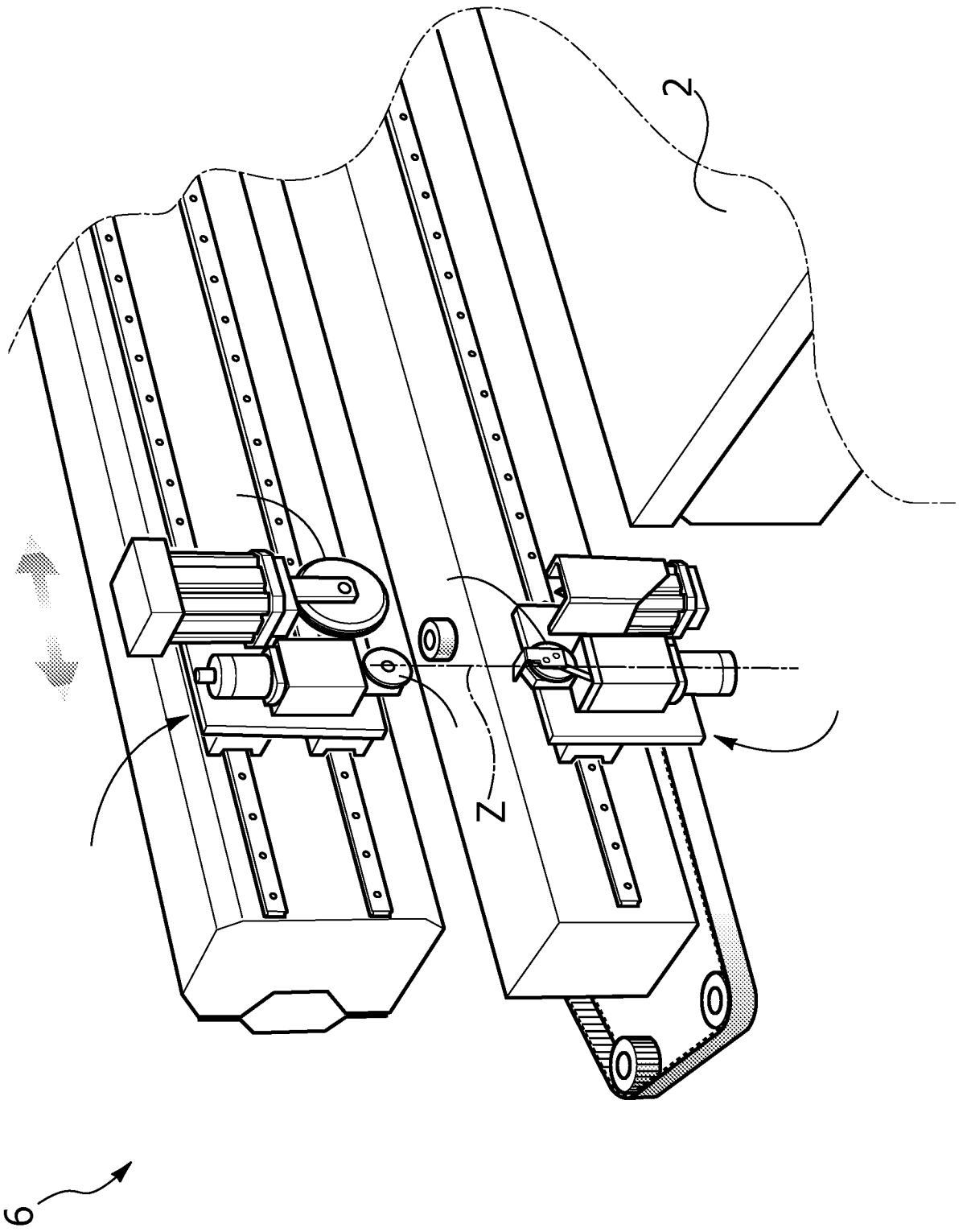


FIG. 2





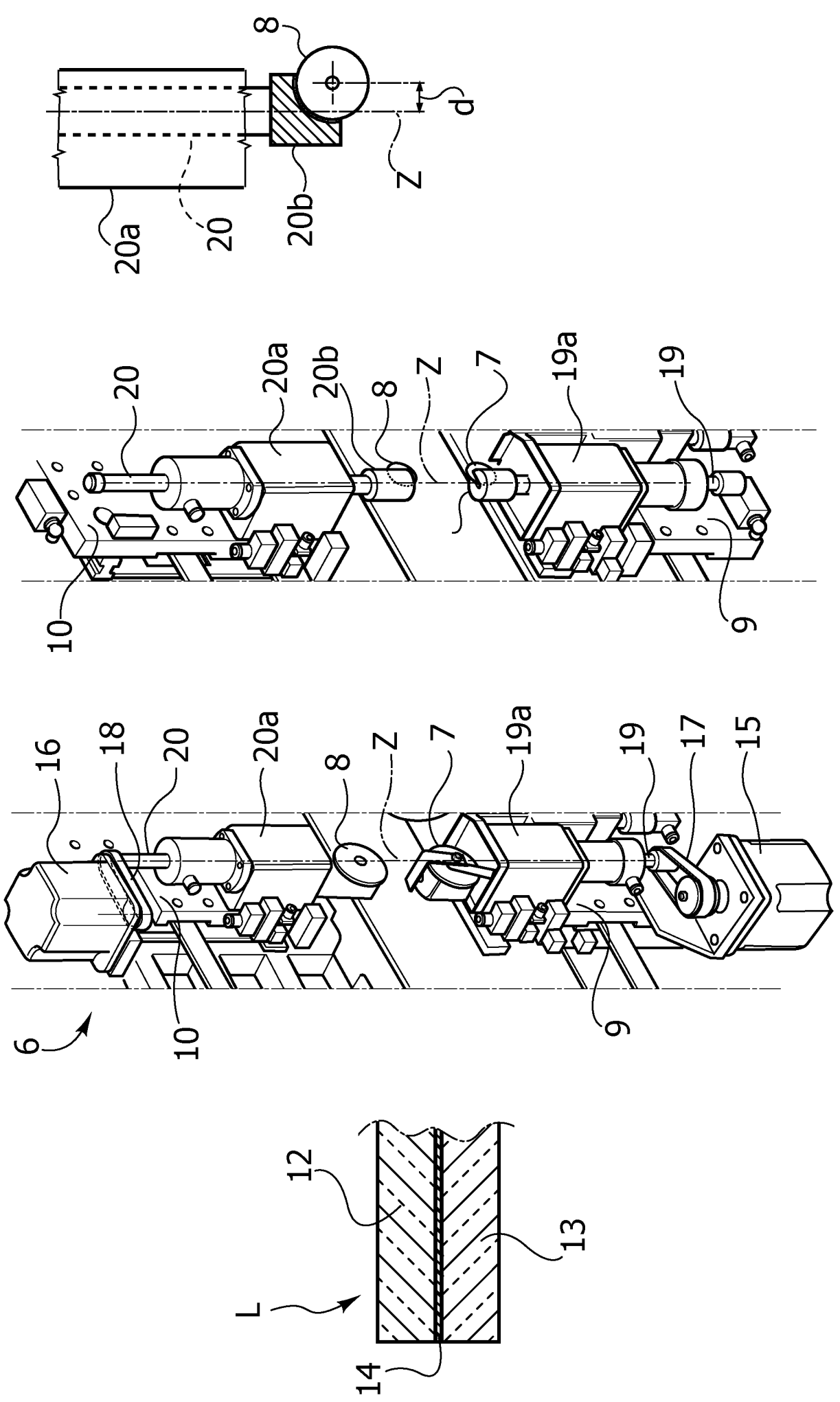


FIG. 7

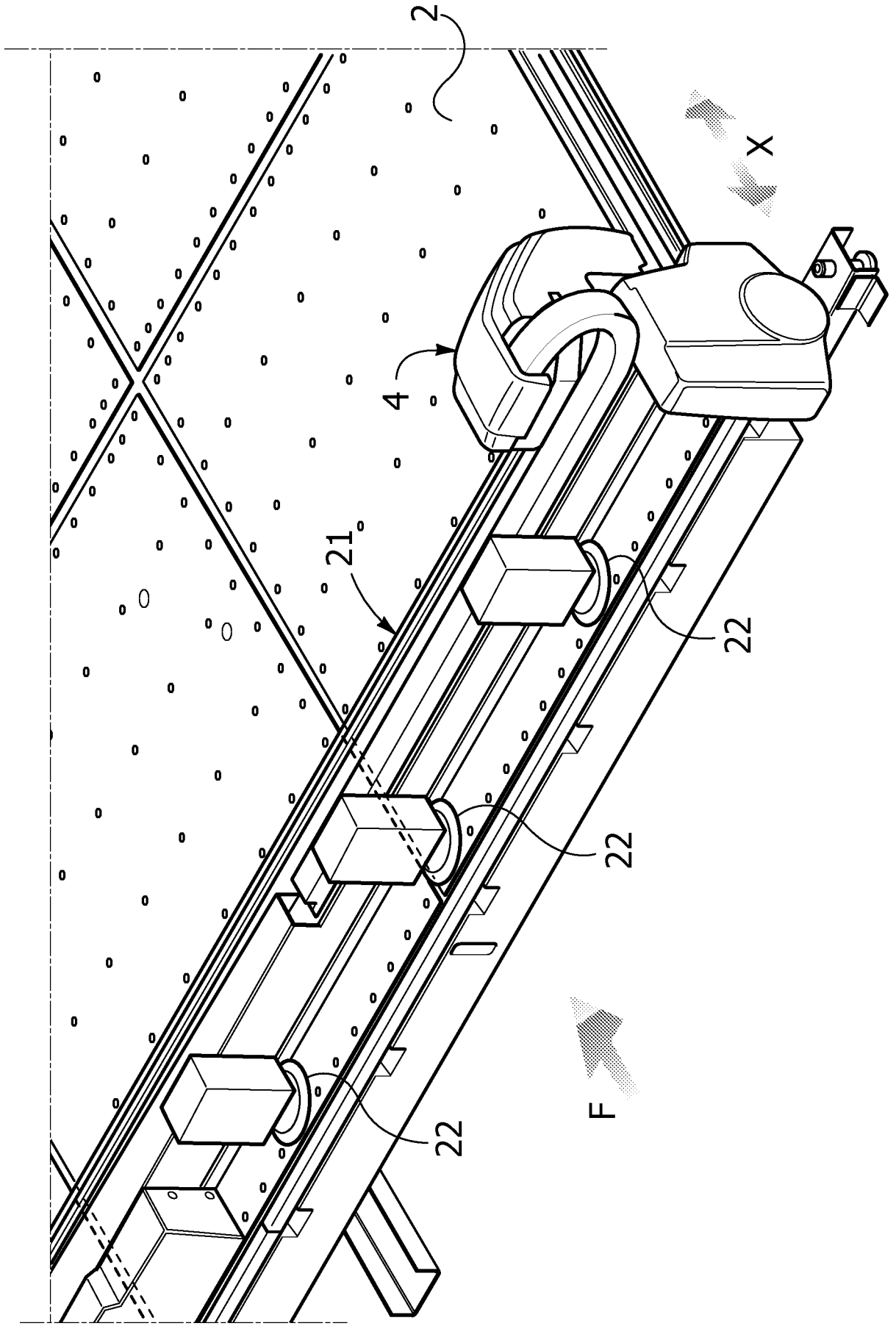


FIG. 8

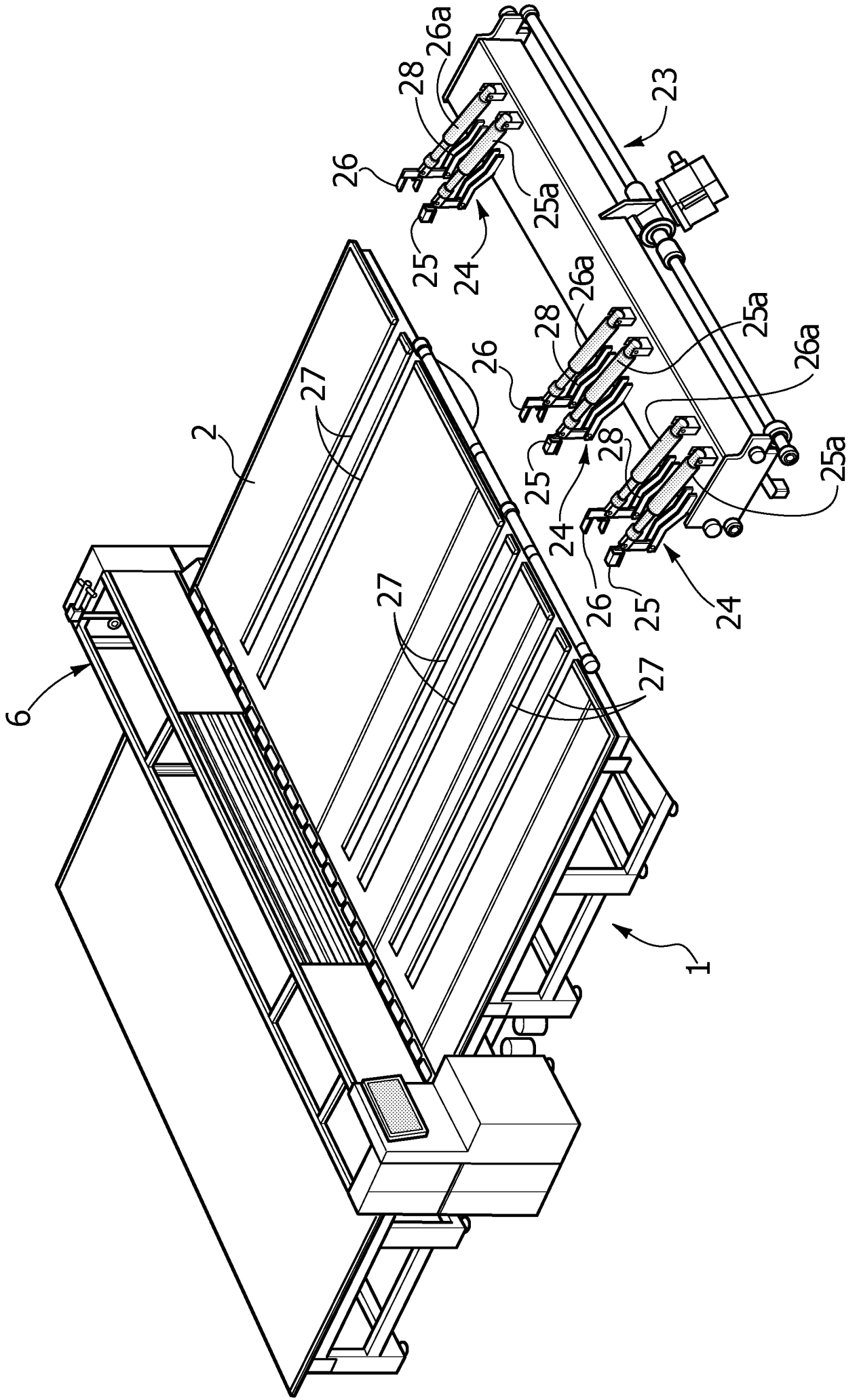


FIG. 9A

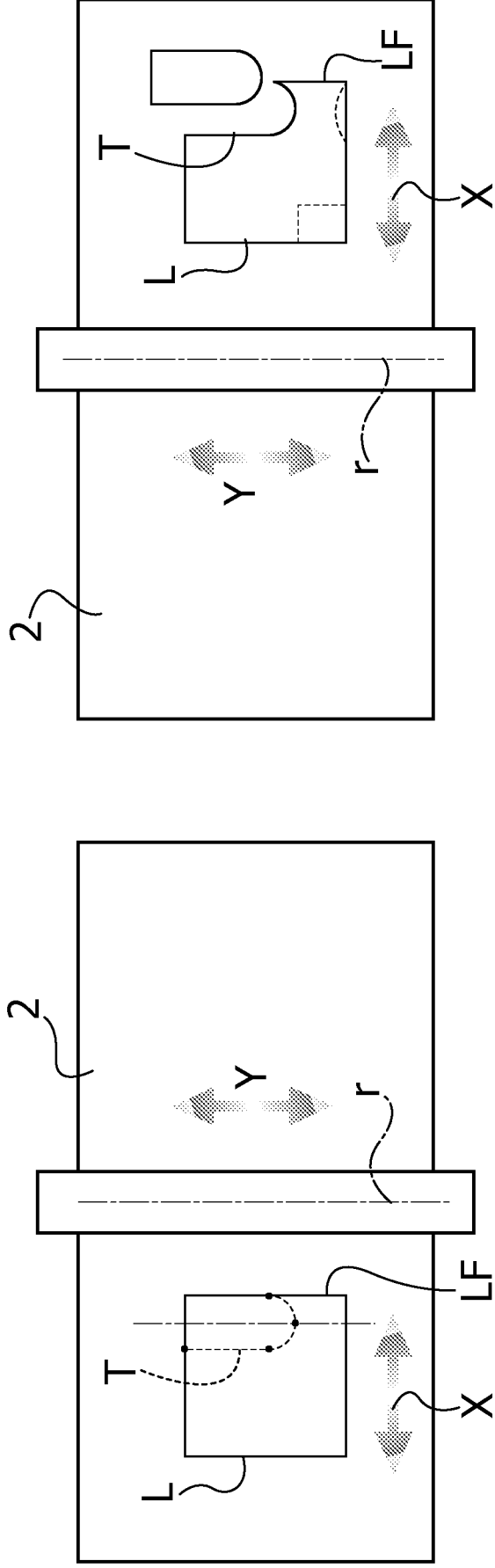


FIG. 10

