

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902042406A1

Publication Date

20131017

Applicant

SAMEC S.P.A.

Title

DISPOSITIVO PER IL TRASCINAMENTO DI UN BORDO IN UNA MACCHINA
BORDATRICE

Descrizione dell' invenzione avente per titolo:

**“DISPOSITIVO PER IL TRASCINAMENTO DI UN BORDO IN UNA
MACCHINA BORDATRICE”**

a nome di **SAMEC S.p.A.**, di nazionalità sammarinese, con sede in Via
5 Tane di Baragone, 11 – **47899 SERRAVALLE – REPUBBLICA DI SAN
MARINO**

Inventori: **MURATORI, Antonio – FABBRI, Paolo**

La presente invenzione concerne un dispositivo per il trascinamento
10 di un bordo in una macchina bordatrice. Più in dettaglio l'invenzione
riguarda un dispositivo per alimentare una striscia in un determinato
materiale che deve essere applicata lungo il perimetro di taglio di un
pannello.

L'invenzione riguarda il settore della lavorazione di pannelli e più in
15 particolare il settore delle macchine bordatrici.

Le macchine bordatrici sono macchine configurate per applicare un
elemento lastriforme, e più nello specifico una striscia, di un certo
materiale lungo il bordo laterale (o perimetro di taglio) di un pannello,
sia per motivi estetici che funzionali.

20 In genere, ma non solo, questa lavorazione è praticata su pannelli
compositi cosiddetti nobilitati, aventi nucleo in legno (in legno
truciolato o in altri materiali) e superfici esterne ricoperte con strati di
materiali differenti da quelli del nucleo (ad esempio melamina,
impiallacciatura di legni pregiati, materiali plastici, ecc...).

25 Gli elementi di bordatura applicati, invece, in genere sono in

materiale plastico (PVC, ABS, ecc), in alluminio, in legno, in fibra di legno o simili.

Queste macchine in genere comprendono un basamento provvisto di un dispositivo di trascinamento atto a movimentare un pannello
5 attraverso una pluralità di stazioni consecutive, ciascuna preposta ad eseguire una o più fasi della bordatura (spalmatura della colla sul bordo del pannello, alimentazione del materiale per la bordatura, adesione dello stesso sul bordo del pannello, taglio a misura del bordo in testata - anteriormente e posteriormente -, rifilatura degli eccessi di
10 bordo sulle superfici nobilitate, eventuali lavorazioni di smussatura, lucidatura, ecc).

La presente invenzione, nel dettaglio, riguarda il dispositivo atto ad alimentare il materiale di bordatura durante l'avanzamento del pannello per consentire il contatto e l'adesione fra essi.

15 Le figure da 1a a 1f illustrano una stazione di una macchina bordatrice di tipo noto in differenti istanti durante le fase di applicazione di un bordo B su una faccia laterale F di un pannello.

Nel dettaglio nelle figure è illustrato un dispositivo di trascinamento 100 che trasporta un pannello P verso una stazione dove avviene la
20 spalmatura di un adesivo su una faccia laterale del pannello, l'applicazione del bordo su detta faccia e il taglio a misura dello stesso.

Con riferimento alla figura 1a è illustrato il pannello P che avanza con la faccia laterale F a contatto con un primo rullo 101 atto a
25 spalmare su di essa una determinata quantità di adesivo necessario

all'incollaggio del bordo B.

Nella figura 1b il pannello P avanza e aggancia il bordo B opportunamente orientato in maniera da interferire con la traiettoria del pannello ed entrare in contatto con esso e con uno più rulli pressori 102. Il bordo B, raccolto in una bobina o simili, viene
5 gradualmente srotolato con una velocità pari alla velocità di avanzamento del pannello.

Nella figura 1c la faccia laterale F del pannello rimane a contatto con detti rulli pressori 102 che durante l'avanzamento del pannello
10 premono il bordo B contro detta faccia per consentire una perfetta adesione.

Nella figura 1d il bordo B è stato applicato per tutta la lunghezza della faccia laterale F.

Nella figura 1e un dispositivo di taglio 104, provvisto di una lama
15 105 che trasla perpendicolarmente alla direzione di svolgimento del bordo B, provvede a recidere a misura detto bordo per consentire al pannello di proseguire verso stazioni successive.

Nella figura 1f un dispositivo di trascinamento 106 riporta l'estremità tagliata del bordo B nella posizione iniziale (come in figura
20 1a e 1b) ovvero lungo la traiettoria del pannello successivo e in corrispondenza del primo rullo pressore 102.

Detto dispositivo di trascinamento secondo la tecnica nota comprende un primo rullo 107 collegato meccanicamente ad altri organi mobili, ad esempio al dispositivo di avanzamento 100, per
25 essere posto in rotazione continua.

Detto rullo 107 è collocato sostanzialmente adiacente a una faccia laterale B1 del bordo B.

Il dispositivo comprende inoltre un secondo rullo di contrasto 108 collegato ad un attuatore 109 che lo muove da una posizione operativa nella quale preme il bordo B contro al primo rullo 107 ad una posizione neutra nella quale è distaccato dalla faccia laterale B2 opposta.

Durante l'applicazione del bordo il dispositivo di trascinamento 106 rimane inattivo, ovvero il secondo rullo di contrasto 108 è mantenuto distante dal primo rullo 107.

Quando l'applicazione del bordo è terminata e il dispositivo di taglio 104 ha reciso la porzione della lunghezza predeterminata, l'attuatore 109 spinge il secondo rullo di contrasto 108 contro al primo rullo 107 posto in rotazione continua.

Il bordo B interposto fra questi due rulli viene quindi trascinato per attrito e mosso con una velocità pari alla velocità periferica di detti rulli. In funzione di questa velocità è calcolato il tempo in cui i due rulli sono mantenuti a contatto e quindi l'avanzamento della estremità del bordo B verso la traiettoria di passaggio del pannello.

Questo dispositivo di trascinamento secondo la tecnica nota presenta però alcuni inconvenienti.

Con questo sistema difatti la lunghezza del tratto del quale viene fatto avanzare l'estremità del bordo B è controllata solamente in funzione il tempo di contatto fra i due rulli contrapposti 107 e 108.

Essendo l'attuatore 109 generalmente un attuatore pneumatico,

tramite il quale è difficile controllare con esattezza il tempo di contatto con conseguenti imprecisioni nel taglio a misura del bordo.

In particolare se il bordo viene fatto avanzare per un tratto troppo corto c'è il rischio che non riesca a entrare in contatto con la parte anteriore del pannello per poi essere trascinato assieme ad esso.

Al contrario se è fatto avanzare per un tratto troppo lungo, la porzione di scarto che sporge dal pannello potrebbe causare problemi durante le lavorazioni successive di finitura.

Il sistema così configurato inoltre richiede di un sistema di controllo dell'attuatore dedicato (attuatore, sensori, controllo PLC) con un aumento dei costi della macchina.

Nelle figure da 2a a 2f è rappresentato un altro dispositivo di trascinamento secondo la tecnica nota durante le fasi di applicazione del bordo sul pannello

Detto dispositivo comprende un attuatore 201 collocato parallelamente al bordo B in corrispondenza della zona in cui viene reciso da un dispositivo di taglio 202 simile a quello descritto in precedenza.

Sullo stelo di detto attuatore è montata una pinza 203, che circonda le facce laterale B1 e B2 del bordo B.

Nel dettaglio detta pinza 203 è configurata in maniera da lasciar correre liberamente al suo interno il bordo B quando questo è svolto dalla sua bobina durante l'applicazione sulla faccia laterale del pannello P.

Quando l'applicazione del bordo è terminata e il dispositivo di

taglio 202 ha reciso la porzione della lunghezza predeterminata, l'attuatore 201 fa fuoriuscire (o in altri casi rientrare) lo stelo che, tramite la pinza 203, trascina l'estremità recisa del bordo B sino ad un punto in cui si trova lungo la traiettoria del pannello successivo (fig. 2f) in corrispondenza del primo rullo pressore.

Anche questo dispositivo così configurato presenta inconvenienti e limitazioni.

L'attuatore 201 difatti è un componente dedicato solamente a questa operazione di trascinamento del bordo e, come l'attuatore 109, richiede un sistema di controllo indipendente con un conseguente aumento dei costi e della complessità realizzativa della macchina.

In questo contesto, lo scopo della presente invenzione è proporre un dispositivo per il trascinamento di un bordo in una macchina bordatrice, che superi gli inconvenienti della tecnica nota sopra citati.

In particolare è scopo dell'invenzione proporre un dispositivo per il trascinamento di un bordo in una macchina bordatrice, che consenta di ridurre la complessità costruttiva e il costo delle macchine note.

Nel dettaglio è scopo dell'invenzione proporre un dispositivo per il trascinamento di un bordo in una macchina bordatrice, caratterizzato da un ridotto numero di componenti di semplice realizzazione.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo per il trascinamento di un bordo in una macchina bordatrice, che consenta di condividere il sistema di controllo, l'azionamento e alcuni componenti meccanici con altri dispositivi presenti sulla macchina.

Gli scopi summenzionati sono sostanzialmente raggiunti da un dispositivo per il trascinamento di un bordo in una macchina bordatrice comprendente un supporto su quale è montato un primo rullo collocato in corrispondenza di una prima faccia di detto bordo, detto rullo essendo montato su un albero libero di ruotare su un primo asse rispetto a detto supporto, una ruota libera calettata su una estremità di detto albero, un ingranaggio calettato su detta ruota libera e una cremagliera ingranata con detto ingranaggio, detta cremagliera essendo collegata a mezzi attuatori atti a movimentare un dispositivo di taglio di detto bordo.

In pratica secondo l'invenzione è previsto un solo azionamento e un solo attuatore che aziona il dispositivo di taglio e il dispositivo di trascinamento.

Questo consente di ridurre il numero di componenti della macchina e semplificare il controllo del dispositivo. Il dispositivo di taglio e il dispositivo di trascinamento difatti sono collegati meccanicamente e quindi già sincronizzati per effettuare ciascuno la propria operazione nel momento idoneo.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi appariranno maggiormente chiari dalla descrizione indicativa, e pertanto non limitativa, di un esempio di realizzazione preferita, ma non esclusiva dell'invenzione, come illustrato nelle figure allegate in cui:

- la figura 3 è una vista prospettica del dispositivo di trascinamento, secondo l'invenzione;
- la figura 4 è una vista dall'alto del dispositivo di trascinamento di

figura 3;

- la figura 5 è una vista in sezione schematizzata di un particolare del dispositivo di trascinamento di figura 3;
- le figure da 6a a 6d sono altrettante viste schematiche dall'alto che

5 illustrano il dispositivo durante alcune fasi di funzionamento.

Con riferimento alle figure 3 e 4 è illustrata una porzione di una macchina bordatrice e in particolare di un dispositivo di trascinamento, indicato nel complesso con 1, e di un dispositivo di taglio indicato nel complesso con 2.

10 Detto dispositivo di trascinamento comprende un supporto 3 montato solidalmente sulla macchina bordatrice provvisti di mezzi di guida 5 di tipo noto atti a guidare un bordo B svolto lungo una direzione V da una bobina o simili (non illustrata in figura) verso un pannello P.

15 Su detto supporto 3 è incernierato un primo rullo 4 collocato in corrispondenza di una prima faccia B1 del bordo B che deve essere applicato a una faccia laterale F del pannello P. In pratica detto rullo 4 è disposto con la superficie laterale 4a sostanzialmente a contatto con detta faccia B1 del bordo B.

20 Più in dettaglio detto rullo 4 è montato solidalmente su un albero 6, a sua volta incernierato almeno ad una estremità sul supporto 3 ed è libero di ruotare rispetto ad esso su un primo asse Z1. Secondo una forma di realizzazione preferita detto albero 6 è incernierato sul supporto 3 all'estremità inferiore 6b tramite un cuscinetto 7 o simili

25 (fig. 5).

All'estremità opposta 6a di detto albero è calettata una ruota libera indicata nel complesso con 8. Nel dettaglio la corona interna 8a è accoppiata in maniera solidale con detta estremità 6a dell'albero mentre la corona esterna 8b può ruotare liberamente rispetto a quella interna in un primo senso di rotazione S1 mentre ruota solidalmente con essa in un secondo senso di rotazione S2 (fig. 4).

Sulla corona esterna 8b è calettato un ingranaggio o una ruota dentata 9 rotante solidalmente con essa.

In pratica detta ruota libera 8 è interposta fra l'ingranaggio 9 e il rullo 4, essendo l'albero 6 solidale con detto rullo.

Detto ingranaggio 9 a sua volta è ingranato con una cremagliera 10 che ne consente la rotazione a seguito di un movimento rettilineo lungo un asse X.

Più in particolare quando la cremagliera 10 trasla lungo l'asse X in una direzione X2 aziona l'ingranaggio 9 che, ruotando nel senso di rotazione S1, ruota solidalmente con la corona esterna 8b della ruota libera ma liberamente rispetto alla corona interna 8a ovvero rispetto all'albero 6 e al rullo 4.

Quando invece la cremagliera trasla in una direzione opposta X1 l'ingranaggio 9 ruota nel senso di rotazione S2 ponendo in rotazione anche la corona interna 8a della ruota libera 8, quindi l'albero 6 e di conseguenza anche il primo rullo 4.

Essendo a contatto con la superficie B1 del bordo B, il rullo 4 trascina detto bordo facendolo avanzare di una distanza pari al raggio esterno del rullo moltiplicato per l'angolo di rotazione compiuto.

In questo modo quando la cremagliera è in posizione ritratta la ruota libera 8 consente ovvero non ostacola l'alimentazione del bordo.

Caratteristica dell'invenzione è quella di prevedere detta cremagliera collegata solidalmente al dispositivo di taglio 2 e più nel
5 dettaglio a un suo attuatore 11 adiacente al dispositivo di trascinamento 1.

Nel dettaglio detto dispositivo di taglio 2 è collocato successivamente al dispositivo di trascinamento rispetto alla direzione di svolgimento V del bordo B.

10 Detto dispositivo di taglio 2 comprende detto attuatore 11 sul cui stelo 12 è montata una lama 13 per recidere il bordo B (una volta terminata l'applicazione su un pannello P).

Il funzionamento del dispositivo di trascinamento è illustrato con riferimento alle figure da 6a a 6d.

15 Nella figura 6a è illustrata una macchina bordatrice in cui il bordo B è quasi applicato per tutta la lunghezza della faccia laterale F di un pannello P.

Nella figura 6b l'attuatore 11 del dispositivo di taglio 2 è azionato per traslare la lama 13 lungo la direzione X2 in maniera da
20 intercettare la faccia B1 del bordo B recidendolo a misura.

Durante questa fase la cremagliera 10 mette in rotazione l'ingranaggio 9 nel senso di rotazione S1, liberamente rispetto all'albero 6 e al rullo 4 che stanno ruotando nel senso S2.

25 Nella figura 6c, terminata la fase di taglio del bordo B, l'attuatore 11 è azionato nella direzione opposta X1 per riportare la lama 13 alla

posizione iniziale.

Durante l'arretramento la cremagliera 10 mette in rotazione l'ingranaggio 9 che ruotando ora nel senso di rotazione S2 mette in rotazione anche la corona interna 8a della ruota libera e quindi l'albero 6 e il rullo 4.

Come descritto in precedenza il bordo B, che si trova a contatto con la superficie del rullo 4, viene trascinato lungo la direzione di svolgimento V.

Nella figura 6d la lama 1 è completamente ritratta e il bordo B è trascinato nella posizione operativa in cui la sua estremità recisa interferisce con la traiettoria di avanzamento del pannello P dove, stretto tra il pannello e un primo rullo pressore, verrà trascinato all'arrivo del pannello stesso.

In questo modo il trascinamento del bordo B e il suo riposizionamento avviene in maniera automatica a seguito dell'azionamento del dispositivo di taglio 2, ogni volta che è terminata l'applicazione su un pannello.

Ciò consente di utilizzare un solo attuatore 11 per azionare contemporaneamente sia il dispositivo di taglio sia il dispositivo di trascinamento

In pratica grazie alla presente invenzione è possibile realizzare un dispositivo integrato di trascinamento e taglio di un bordo, che consente una riduzione sia del numero di componenti sia una semplificazione del controllo dei due dispositivi, con una conseguente diminuzione del costo di produzione della macchina.

Per favorire l'attrito fra la faccia B1 del bordo B e la superficie del rullo 4, preferibilmente quest'ultima è ricoperta con uno strato in materiale gommoso o simili.

Per garantire ancora un miglior trascinamento del bordo B da parte
5 del rullo 4, il dispositivo preferibilmente è provvisto di un secondo rullo di contrasto 14 collocato in corrispondenza della faccia B2 del bordo B e allineato col primo rullo 4.

Detto secondo rullo 14 è montato folle sul supporto 3 e funge da sostegno per consentire al primo rullo 4 di esercitare sulla superficie
10 B1 una determinata pressione per creare l'attrito necessario al trascinamento del bordo B.

A questo scopo detto secondo rullo di contrasto è montato con il proprio asse Z2 mobile rispetto all'asse Z1 ed è soggetto all'azione di mezzi elastici 15 atti a mantenere il bordo B premuto fra il primo rullo
15 4 ed il secondo rullo 14.

Secondo una forma di realizzazione preferita detto secondo rullo è montato su una coppia di bracci 16 a loro volta incernierati al supporto 3.

Una molla 15, o simili è collegata ad una estremità ad uno di detti
20 bracci e all'estremità opposta al supporto 3, o ad un altro componente solidale con esso, come ad esempio l'attuatore 11, ed è precaricata in maniera da mantenere i rulli 4 e 14 a contatto del bordo B con una determinata forza.

Preferibilmente, secondo l'invenzione, il dispositivo di
25 trascinamento è provvisto inoltre di un sistema di regolazione della

posizione di finecorsa dello stelo 12 dell'attuatore 11 che consente di regolare la lunghezza di avanzamento del bordo B e quindi il corretto posizionamento del bordo sulla traiettoria del pannello.

Il dispositivo è provvisto inoltre di un sistema di regolazione della
5 velocità dello stelo 12 dell'attuatore 11 nella sua corsa lungo l'asse X che consente di sincronizzare l'avanzamento del bordo B con l'avanzamento del pannello P, in modo tale da avere una adesione ottimale del bordo B al pannello P nel primo tratto di incollaggio (pochi millimetri).

10 Grazie alla presente invenzione è quindi possibile realizzare un dispositivo di trascinamento di un bordo che consente di ridurre il numero di componenti della macchina bordatrice e quindi la complessità costruttiva.

In particolare utilizzando un solo attuatore per il sistema di
15 trascinamento e per il sistema di taglio è possibile ridurre il anche i vari sensori necessari al suo controllo e semplificare il sistema di controllo PLC o simili.

Il collegamento meccanico fra cremagliera 10 e l'ingranaggio 9
inoltre garantisce sempre un trascinamento del bordo determinato e
20 preciso, e meno soggetto a guasti o malfunzionamenti.

La presente invenzione, così come descritta e illustrata, è suscettibile di numerose modifiche e varianti tutte comprese nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per il trascinamento di un bordo (B) in una macchina bordatrice comprendente un supporto (3) su quale è montato un primo rullo (4) collocato in corrispondenza di una prima faccia (B1) di detto bordo (B), detto rullo essendo montato su un albero (6) libero di ruotare su un primo asse (Z1) rispetto a detto supporto (3), una ruota libera (8) calettata su una estremità (6a) di detto albero (6), un ingranaggio (9) calettato su detta ruota libera (8) e una cremagliera (10) ingranata con detto ingranaggio (9), detta cremagliera essendo collegata a mezzi attuatori (11) atti a movimentare un dispositivo di taglio (2) di detto bordo (B).
2. Dispositivo per il trascinamento di un bordo, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta ruota libera (8) comprende una corona interna (8a) solidale con l'albero (6) e una corona esterna (8b) solidale con l'ingranaggio (9).
3. Dispositivo per il trascinamento di un bordo, secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto di prevedere un secondo rullo (14) collocato in corrispondenza di una seconda faccia (B2) del bordo (B) e allineato con detto primo rullo (4).
4. Dispositivo per il trascinamento di un bordo, secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto secondo rullo è montato sul supporto (3) con il proprio asse (Z2) mobile rispetto al primo asse (Z1) essendo previsti mezzi elastici (15) atti a mantenere detto secondo rullo (14) premuto contro alla superficie (B2) del bordo (B).
5. Dispositivo per il trascinamento di un bordo, secondo la

rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto detto secondo rullo (14) è montato su almeno un braccio (16) incernierato sul supporto (3).

5 **6.** Dispositivo per il trascinamento di un bordo, secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto detti mezzi elastici comprendono una molla (15) collegata ad una estremità a detto braccio e all'estremità opposta a detto supporto (3).

10 **7.** Dispositivo per il trascinamento di un bordo, secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la superficie di almeno detto primo rullo (4) è rivestita in un materiale gommoso o simili.

15 **8.** Dispositivo per il trascinamento di un bordo, secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di prevedere un sistema di regolazione della posizione di finecorsa di detti mezzi attuatori (11) che consente di regolare la lunghezza di avanzamento del bordo (B).

20 **9.** Dispositivo per il trascinamento di un bordo, secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di prevedere un sistema di regolazione della velocità di detti mezzi attuatori (11) che consente di sincronizzare l'avanzamento del bordo (B) con l'avanzamento del pannello (P).

10. Dispositivo integrato di trascinamento e taglio di un bordo in una macchina bordatrice comprendente almeno un attuatore (11) sul quale è montata una lama (13) e un dispositivo di trascinamento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 8.

CLAIMS

1. Edge feeding device (B) in an edge banding machine comprising a support (3) on which there is mounted a first roller (4) positioned at a first face (B1) of said edge (B), said roller being mounted on a shaft (6) free to rotate on a first axis (Z1) with respect to said support (3), a free wheel (8) fitted on one end (6a) of said shaft (6), a gear (9) fitted on said free wheel (8) and a rack (10) meshed with said gear (9), said rack being connected to actuator means (11) adapted to move a cutting device (2) of said edge (B).
2. Edge feeding device according to claim 1, characterized in that said free wheel (8) comprises an inner ring (8a) integral with the shaft (6) and an outer ring (8b) integral with the gear (9).
3. Edge feeding device according to claim 1 or 2, characterized in that it is provided with a second roller (14) positioned at a second face (B2) of the edge (B) and aligned with said first roller (4).
4. Edge feeding device according to claim 3, characterized in that said second roller is mounted on the support (3) with its axis (Z2) movable with respect to the first axis (Z1), there being provided elastic means (15) adapted to maintain said second roller (14) pressed against the surface (B2) of the edge (B).
5. Edge feeding device according to claim 3, characterized in that said second roller (14) is mounted on at least one arm (16) hinged on the support (3).
6. Edge feeding device according to claim 5, characterized in that said elastic means comprise a spring (15) connected at one end to

said arm and at the opposite end to said support (3).

7. Edge feeding device according to any one of the preceding claims, characterized in that the surface of at least said first roller (4) is coated with a rubber material or the like.

5 **8.** Edge feeding device according to any one of the preceding claims, characterized in that it is provided with a system to adjust the end of travel position of said actuator means (11) which enables adjustment of the feed length of the edge (B).

9. Edge feeding device, according to any one of the preceding
10 claims, characterized in that it is provided with a system to adjust the speed of said actuator means (11) which enables synchronization of the feed of the edge (B) with the feed of the panel (P).

10. Integrated device for feeding and cutting an edge in an edge
banding machine comprising at least one actuator (11) on which there
15 is mounted a blade (13) and a feeding device according to one or claims 1 to 8.

PRIOR ART

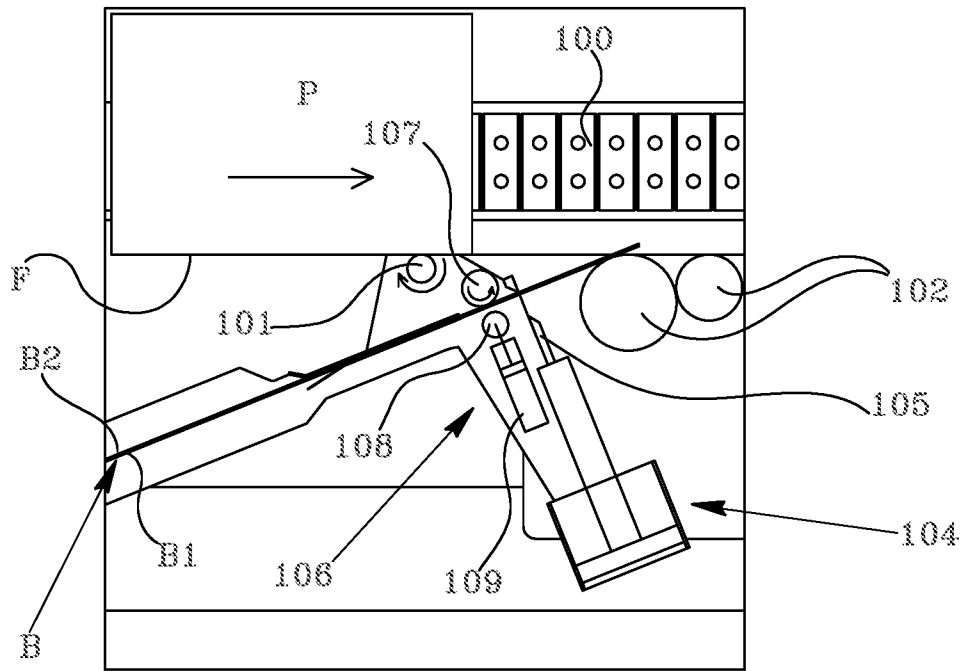


Fig. 1a

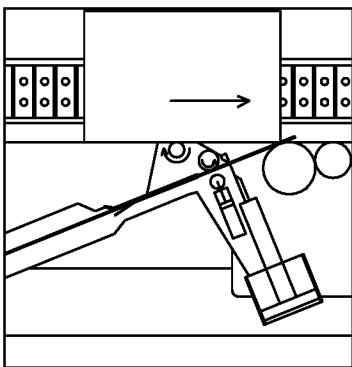


Fig. 1b

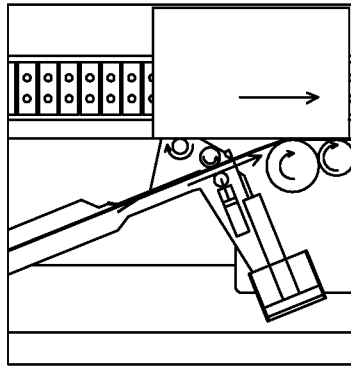


Fig. 1c

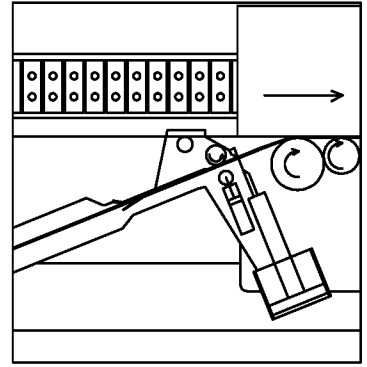


Fig. 1d

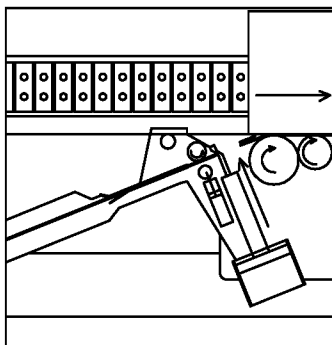


Fig. 1e

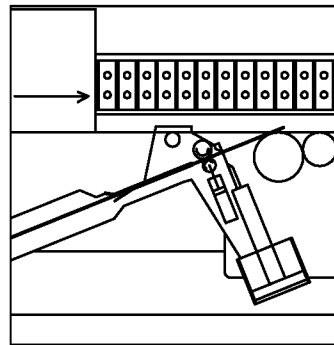


Fig. 1f

2/6

PRIOR ART

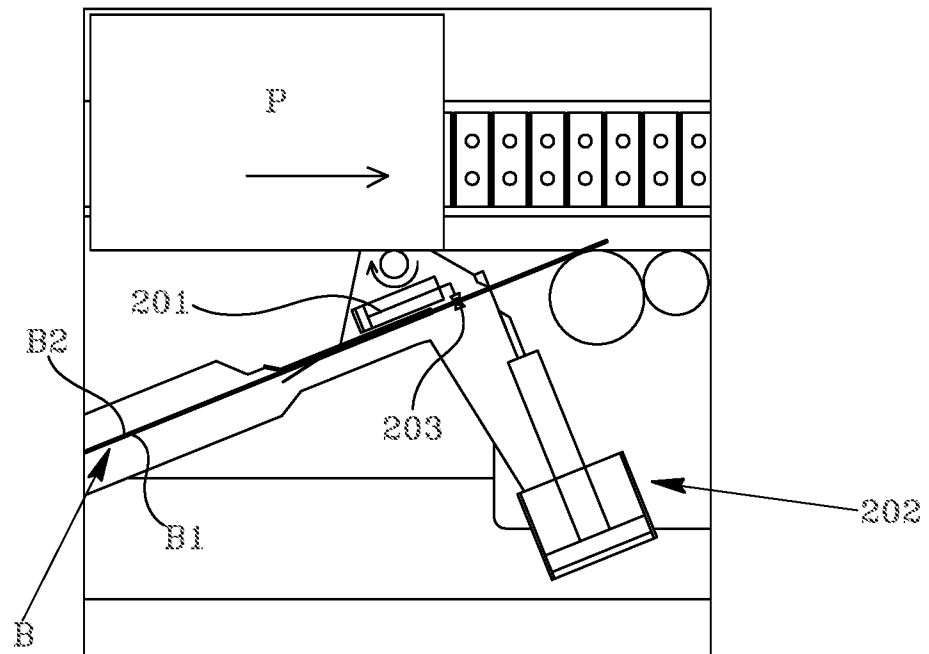


Fig. 2a

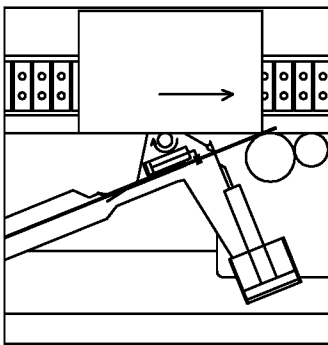


Fig. 2b

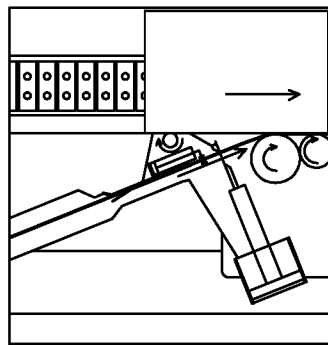


Fig. 2c

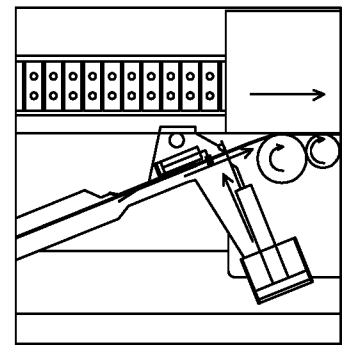


Fig. 2d

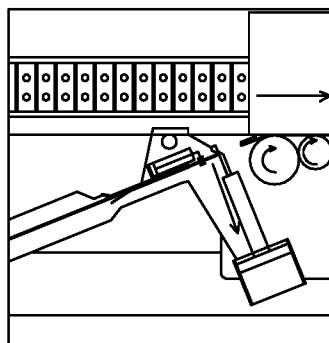


Fig. 2e

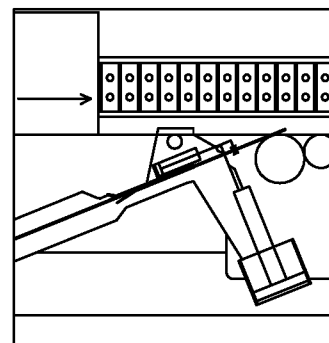


Fig. 2f

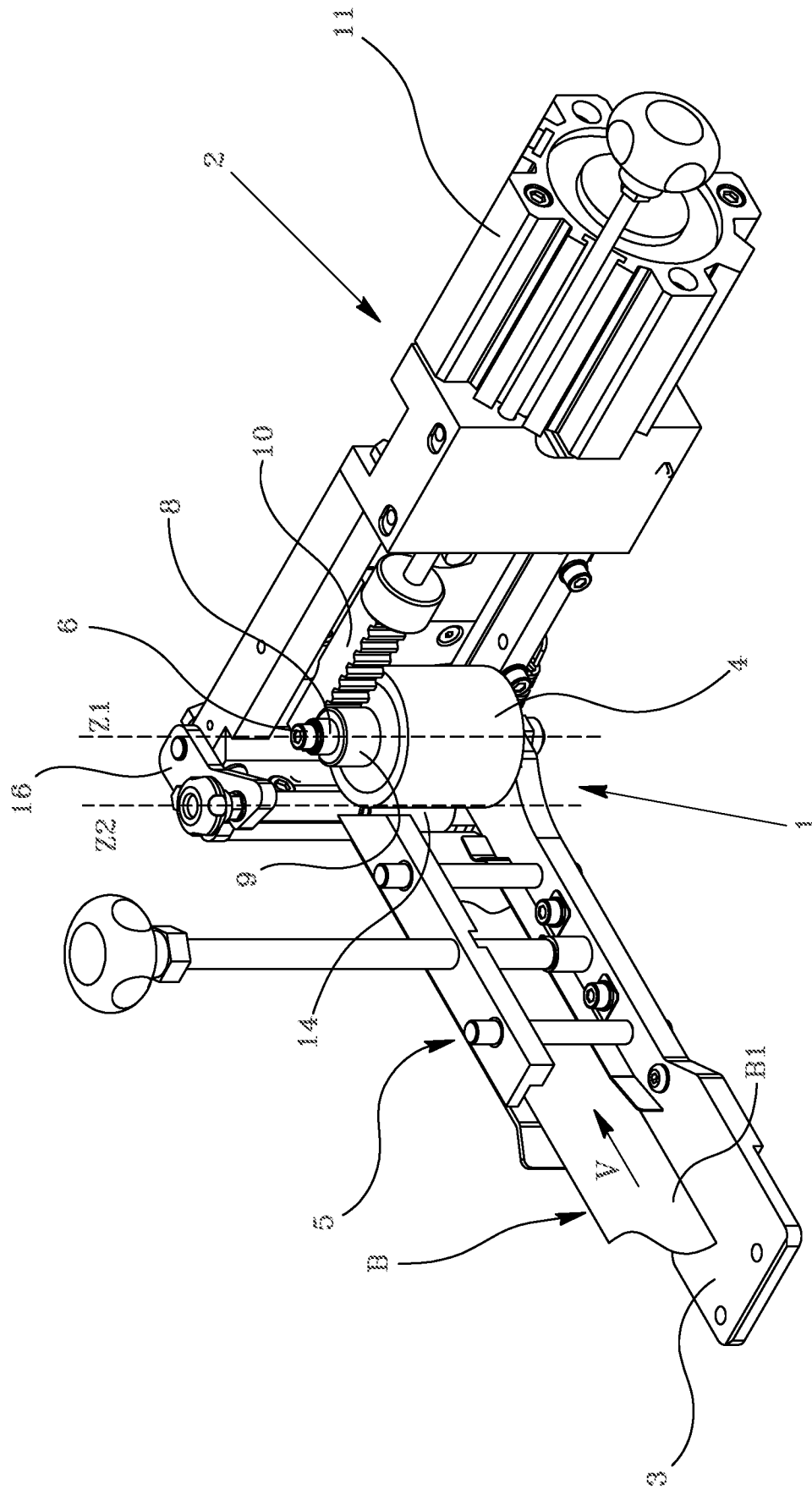


Fig. 3

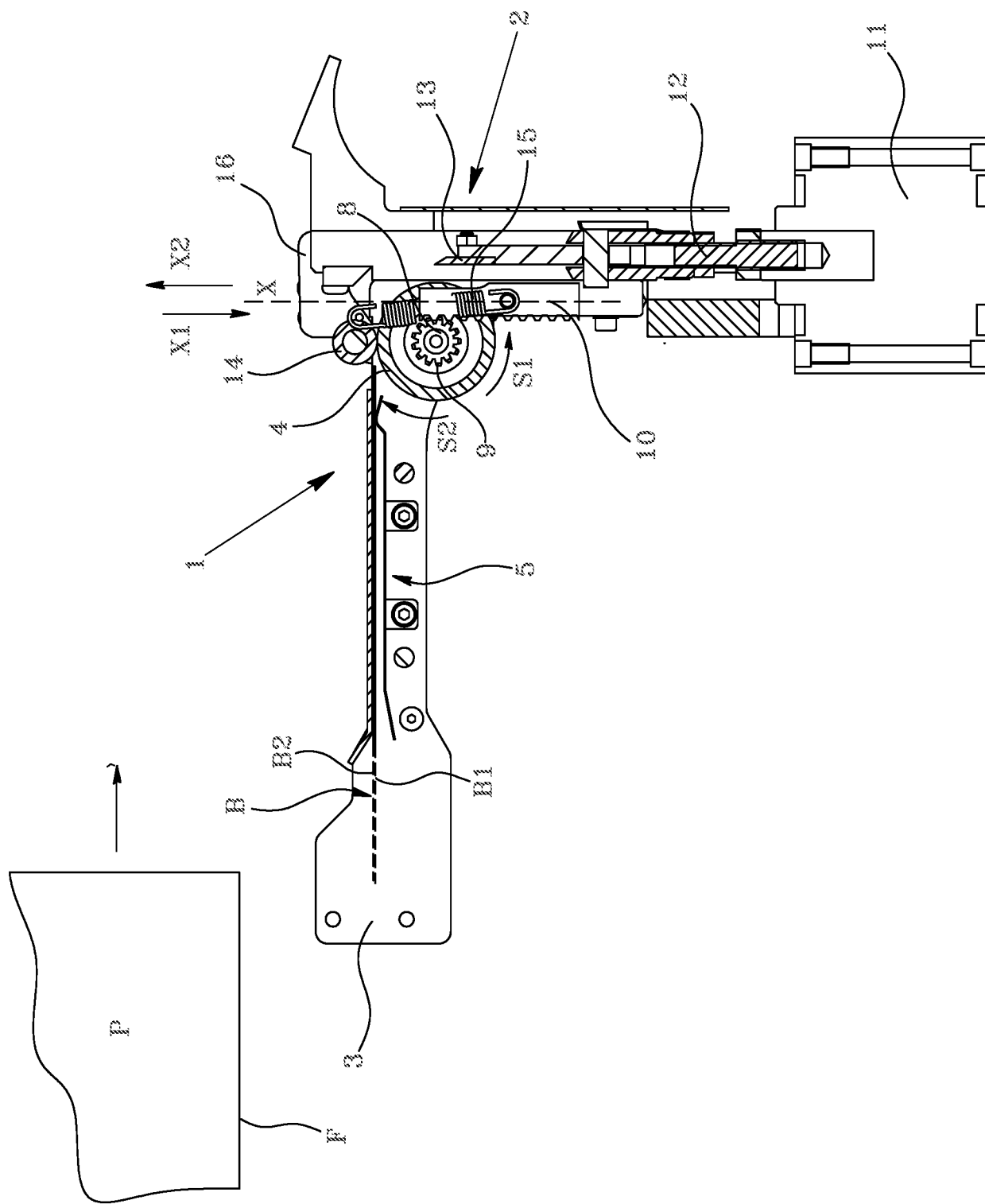


Fig. 4

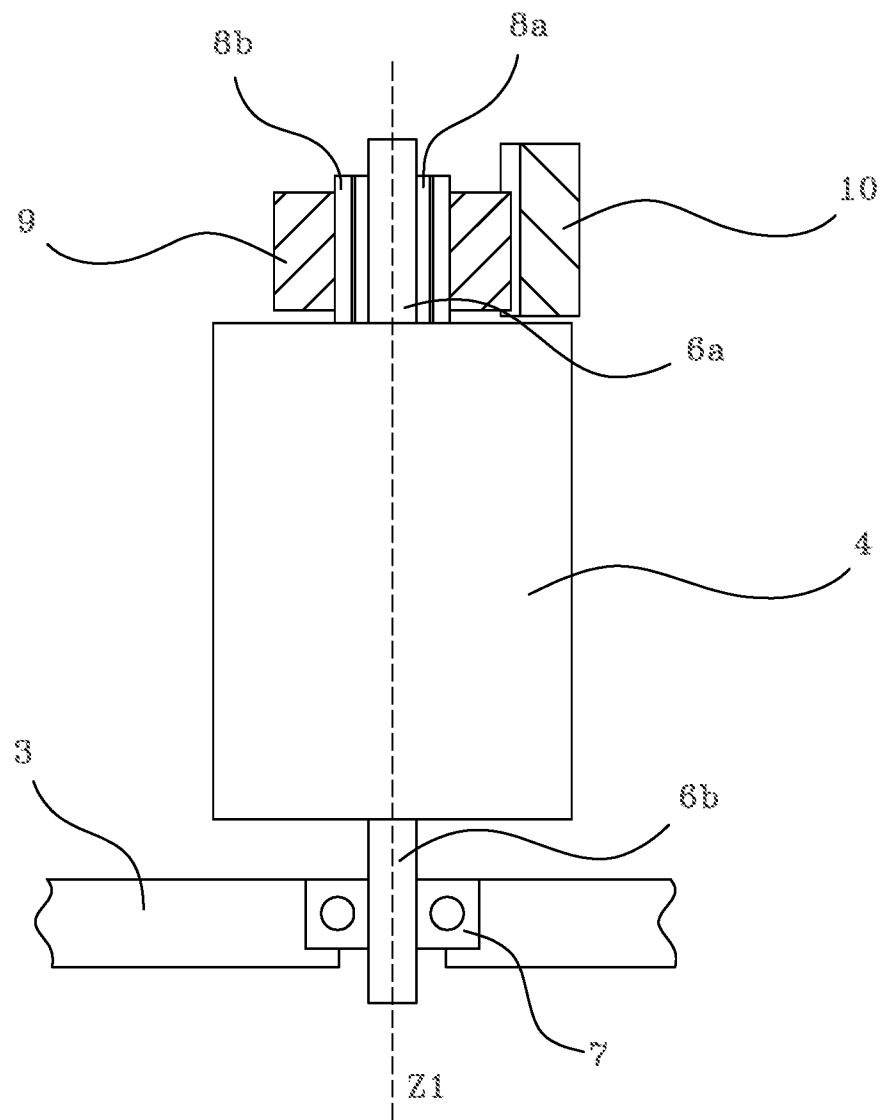


Fig. 5

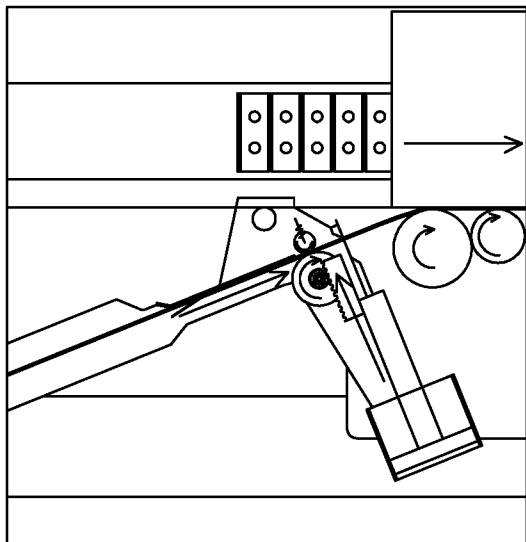


Fig. 6a

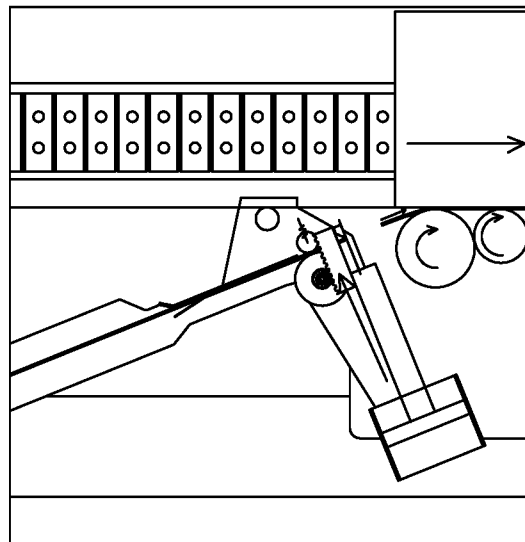


Fig. 6b

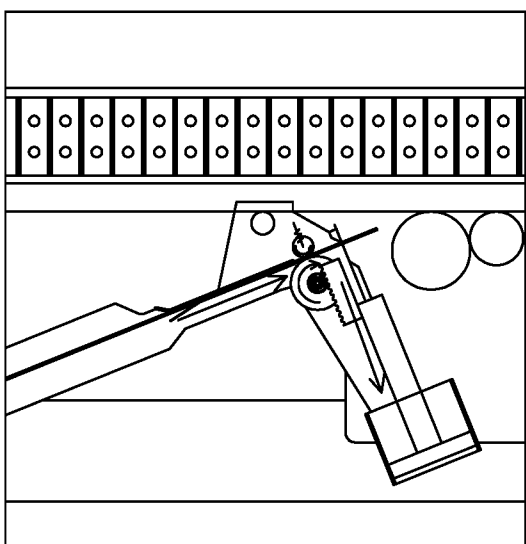


Fig. 6c

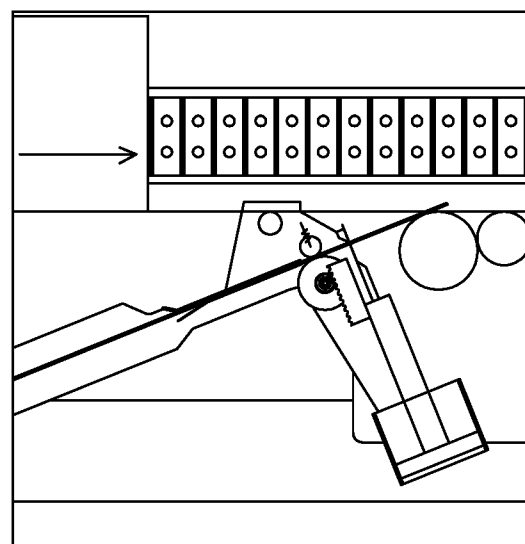


Fig. 6d