

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901729679A1

Publication Date

20101106

Applicant

COSTA LEVIGATRICI SPA

Title

DISPOSITIVO PER LA LAVORAZIONE, PARTICOLARMENTE LA
SPAZZOLATURA TRASVERSALE DI PANNELLI IN LEGNO E RELATIVO
METODO

DISPOSITIVO PER LA LAVORAZIONE, PARTICOLARMENTE LA SPAZZOLATURA TRASVERSALE DI PANNELLI IN LEGNO E RELATIVO METODO.

A nome della ditta COSTA LEVIGATRICI SPA - Via Venezia, 144 –
5 36015 SCHIO (VI).

DESCRIZIONE

Campo tecnico

L'invenzione concerne un dispositivo per la lavorazione, particolarmente la spazzolatura trasversale di pannelli in legno con un
10 primo mezzo di trasporto comprendente un elemento di lavorazione in cui detto elemento di lavorazione è conducibile da detto primo mezzo di trasporto in un movimento traslatorio almeno approssimativamente in forma lineare e obliquamente o trasversalmente alla direzione d'avanzamento di un pezzo in lavorazione davanti a questo pezzo in
15 lavorazione. L'invenzione riguarda inoltre un relativo metodo.

Stato della tecnica

Lavorazioni di pannelli in legno comprendono tra l'altro la levigatura, la spazzolatura e la strutturazione di superfici in legno. Il mercato offre una vasta gamma di macchine levigatrici, spazzolatrici e
20 strutturatrici per effettuare queste lavorazioni. Fra macchine di questo genere si possono, per esempio, nominare la spazzolatrice per la strutturazione di superfici in legno divulgata nel brevetto CH 240020, la fresatrice descritta nel documento tedesco DE 38 25 340 A1 e la levigatrice esposta nel brevetto statunitense US 6 089 958.
25 Un dispositivo per la pulitura di superfici in legno per mezzo di spazzole mobili trasversalmente rispetto alla direzione d'avanzamento del pezzo in lavorazione è descritto nel modello di utilità DE 201 08 243 U1.

Una spazzolatura p. es. può essere eseguita per diversi motivi. La
30 scelta del tipo di spazzole determina il tipo di spazzolatura. La

spazzolatura può servire all'eliminazione del "pelo" dalla superficie oppure per preparare la superficie alla verniciatura o per togliere strati di vernice già presenti. Una spazzola strutturatrice abrasiva può servire per evidenziare la venatura delle superfici lavorate asportando
5 il materiale più tenero del legno e lasciando in rilievo quello più duro. Una spazzola di pulitura semplicemente rimuove il residuo di lavorazioni precedenti dalla superficie del pannello. Esistono delle macchine spazzolatrici con spazzole orizzontali e trasversali. Le prime ruotano nella direzione d'avanzamento e le seconde
10 trasversalmente alla direzione d'avanzamento del pannello in legno. La spazzolatura dovrebbe avvenire nella direzione delle fibre per evitare che si presentino dei graffi trasversali. Alcuni pannelli o tavole in legno presentano le venature orientate trasversalmente rispetto all'avanzamento del pannello. Per lavorare pannelli di questo tipo è
15 necessario spazzolarli in direzione trasversale rispetto all'avanzamento.

A questo proposito il mercato offre delle spazzole trasversali realizzate da un nastro coperto di setole che ruota trasversalmente alla direzione d'avanzamento attraverso tutta la larghezza del pezzo
20 in lavorazione oppure delle spazzole a forma di cilindri rotanti che vengono mosse trasversalmente alla direzione d'avanzamento avanti e indietro davanti al pannello. Svantaggi della spazzola a nastro sono i seguenti: l'autopulitura della spazzola da pezzi asportati dal legno non è sufficiente; le velocità raggiungibili da spazzole a nastro sono
25 inferiori a quelle realizzabili con spazzole cilindriche trasversali che vengono mosse in un movimento traslatorio attraverso il pezzo in avanzamento; il precarico applicabile alla spazzola a nastro è inferiore sugli spigoli rispetto alla parte interna risultando in una lavorazione non uniforme. Quindi è preferibile l'impiego di spazzole
30 cilindriche trasversali che si muovono avanti e indietro lungo la

larghezza del pezzo in lavorazione.

Nelle macchine dello stato dell'arte le spazzole trasversali si muovono avanti e indietro trasversalmente alla direzione d'avanzamento del pannello in legno in lavorazione. Le fig. 1a-1c
5 mostrano esempi di lavorazioni ottenibili con sistemi noti nello stato dell'arte. La spazzolatura non è uniforme in quanto le spazzolature applicate non sono uguali per tutte le zone del pannello. In più, si nota con spazzole trasversali rotanti che il grado di spazzolatura in un unico passaggio di lavorazione non è costante.

10 Presentazione dell'invenzione

Scopo della presente invenzione è fornire un dispositivo per la lavorazione di pannelli in legno, particolarmente una spazzolatrice trasversale in cui la lavorazione avviene trasversalmente alla direzione d'avanzamento, che garantisce un trattamento uniforme
15 della superficie in legno, cioè un grado di spazzolatura uniforme in un unico passaggio e una quantità di spazzolature effettuate che sono uguali per tutte le zone del pannello in lavorazione. Inoltre l'invenzione intende proporre un relativo metodo per garantire l'uniformità della lavorazione.

20 Gli scopi suddetti sono raggiunti da un dispositivo per la lavorazione, particolarmente la spazzolatura trasversale di pannelli in legno con un primo mezzo di trasporto comprendente un elemento di lavorazione in cui detto elemento di lavorazione è conducibile da detto primo mezzo di trasporto in un movimento traslatorio almeno approssimativamente
25 in forma lineare e obliquamente o trasversalmente alla direzione d'avanzamento di un pezzo in lavorazione davanti a questo pezzo in lavorazione che è caratterizzato dal fatto che le velocità di detto movimento traslatorio e di detto movimento d'avanzamento del pezzo in lavorazione sono sincronizzabili.

30 Anche se questo dispositivo è stato sviluppato particolarmente per

l'applicazione nel settore del legno, è inteso che nello stesso modo possono avvenire anche lavorazioni di altri materiali, quali metalli o materie plastiche. Sono ipotizzabili anche lavorazioni di pezzi che non hanno una forma a pannello, ma che non si sviluppano soprattutto
5 solo in due dimensioni. Il dispositivo potrebbe a questo scopo essere dotato di un sistema che rileva le dimensioni del pezzo e adatta la posizione verticale dell'elemento di lavorazione alla dimensione del pezzo. Come ben noto all'esperto del settore, si può anche prevedere la possibilità di adattare la posizione verticale del mezzo che realizza
10 l'avanzamento del pannello.

Preferibilmente il movimento traslatorio avviene trasversalmente alla direzione d'avanzamento del pezzo in lavorazione. Questo anche per motivi costruttivi. Ma sono ipotizzabili dei casi in cui è desiderata una lavorazione obliqua rispetto all'avanzamento del pannello, realizzabile
15 con un dispositivo secondo l'invenzione. La linearità approssimativa del movimento traslatorio include anche movimenti generalmente lineari sovrapposti da oscillazioni.

La sincronizzabilità delle velocità di detto movimento traslatorio e di detto movimento d'avanzamento del pezzo in lavorazione garantisce
20 una copertura uniforme del pannello con spazzolature ricoprendo ogni zona del pannello con lo stesso numero di lavorazioni. La non-uniformità delle lavorazioni con spazzole trasversali classiche è dovuta al fatto che la velocità d'avanzamento del pezzo in lavorazione è troppo bassa rispetto alla velocità della traslazione della spazzola o
25 viceversa. Per risolvere questo problema deve avvenire una sincronizzazione di queste velocità. La sincronizzazione recupera anche il tempo di traslazione perso dovuto al ritorno non completamente immediato e al tempo perso per l'accelerazione dell'elemento di lavorazione alla velocità necessaria. Scompensi di
30 velocità di questo genere vengono compensati da una

sincronizzazione adeguata delle velocità. Le figure 1a-1c illustrano dei casi in cui le velocità non sono sincronizzate.

Le figure 1a e 1b mostrano la situazione che si presenta se la velocità di traslazione della spazzola 4 è troppo bassa o in modo equivalente
5 troppo alta quella di avanzamento del pannello 2a e 2b. I numeri di riferimento 6a e 6b illustrano in modo schematico le varie posizioni occupate dalla spazzola 4 sugli spigoli del pannello 2a e 2b durante i diversi stadi della lavorazione. Il pannello si muove nella direzione d'avanzamento A. La spazzola 4 si muove trasversalmente alla
10 direzione A. Contemporaneamente alla spazzolatura trasversale avviene lo spostamento del pannello 2a e 2b causando una lavorazione del pannello 2a e 2b che si presenta come una banda a zigzag 8a e 8b. Le zone tratteggiate solo una volta corrispondono a una sola lavorazione mentre le zone tratteggiate due volte
15 corrispondono a due lavorazioni. Le zone bianche invece non sono state spazzolate. Nella fig. 1b la velocità d'avanzamento è inferiore rispetto a quella della fig. 2b oppure la velocità di traslazione è maggiore rispetto a quella della fig. 1a. La fig. 1c mostra il caso contrario. Il pannello 2c viene trasportato nella direzione A e la
20 spazzola 4 lavora il legno trasversalmente alla direzione A. Le posizioni accennate 6c (per maggior chiarezza non tutte rappresentate) illustrano le diverse posizioni di fine corsa della spazzola 4 sugli spigoli del pannello durante la lavorazione. La striscia 8c rappresenta il percorso della spazzola 4 sul pannello 2c.
25 Questo percorso si manifesta quando la velocità di traslazione della spazzola 4 è troppo alta o in modo equivalente troppo bassa quella di avanzamento del pannello 2c. Il grado di tratteggiatura mostra che alcune zone sono non soltanto spazzolate una o due volte ma addirittura tre o quattro volte. Il caso ideale in cui ogni parte del
30 pannello viene spazzolato esattamente con lo stesso numero di

spazzolature risultando nell'uniformità di trattamento non è realizzabile con le spazzole trasversali tradizionali, cioè non sincronizzate nel loro movimento traslatorio con quello dell'avanzamento del pannello in lavorazione.

- 5 La sincronia fra le velocità implica che la velocità di traslazione della spazzola viene regolata in base alla posizione ovvero alla velocità d'avanzamento del pannello. Teoricamente si può anche adattare la velocità di avanzamento alla velocità di traslazione. Inoltre, la sincronizzazione riesce a recuperare il tempo di traslazione perso
10 durante l'inversione della direzione di traslazione.

Inoltre è ovvio che il dispositivo di lavorazione di pannelli in legno può contenere più di un elemento di lavorazione. Nel caso di più elementi di lavorazione questi possono essere uguali o differenti fra di essi, realizzando levigature, spazzolature, strutturazioni ecc. Questi
15 elementi possono essere controllati, connessi l'uno con l'altro o uno indipendente dall'altro. Il dispositivo proposto può anche essere utilizzato per allestire macchine già esistenti con un sistema per una spazzolatura trasversale uniforme. Il dispositivo può essere considerato come un elemento modulare da integrare in macchine già
20 esistenti.

In una forma esecutiva preferita dell'invenzione detto primo mezzo di trasporto vantaggiosamente comprende un primo mezzo d'azionamento atto a muovere in forma traslatoria l'elemento di lavorazione e dotato di un primo encoder che è collegabile tramite
25 una scheda elettronica a un secondo encoder associato a un secondo mezzo d'azionamento atto a realizzare l'avanzamento del pezzo in lavorazione in detto dispositivo. Se i mezzi d'azionamento sono associati a encoder e quest'ultimi collegati fra di essi ognuno conosce la posizione della sua unità d'azionamento oppure dell'elemento da
30 essa mosso e la posizione dell'altra unità d'azionamento oppure

dell'elemento da essa mosso. Programmando in modo idoneo la scheda elettronica che elabora i dati raccolti, le velocità possono essere adattate l'una all'altra per realizzare una copertura ottimale del pannello con spazzolature uniformi. Per configurare la scheda e
5 avere riferimenti idonei per la determinazione delle relative posizioni è preferibile disporre di uno o più sensori che definiscono i punti zero degli elementi in movimento.

Vantaggiosamente, detto primo mezzo di trasporto comprende una guida almeno approssimativamente lineare e disposta obliquamente o
10 trasversalmente alla direzione d'avanzamento del pezzo in lavorazione e un carrello spostabile lungo detta guida sul quale è montato detto elemento di lavorazione. Vantaggiosamente, l'elemento di lavorazione è montato in forma intercambiabile. L'intercambiabilità dell'elemento di lavorazione consente la sostituzione di elementi
15 usurati o il montaggio di elementi che permettono un'altra lavorazione, cioè p. es. la sostituzione di un elemento di levigatura con uno di spazzolatura. Un sistema con un carrello che porta l'elemento di lavorazione lungo una guida realizza in modo costruttivamente semplice un sistema di trasporto che garantisce un
20 movimento lineare e obliquo o trasversale alla direzione d'avanzamento.

In una forma d'esecuzione vantaggiosa dell'invenzione detto elemento di lavorazione è di forma cilindrica e ruotabile attorno al suo asse di rotazione. Elementi rotanti garantiscono lavorazioni
25 superficiali più efficaci.

Le velocità di rotazione dell'elemento di lavorazione, dell'avanzamento del pannello in lavorazione e quella di traslazione dell'elemento di lavorazione vengono scelte in base alle necessità, cioè alle lavorazioni richieste e non sono limitate a certi valori.
30 Solitamente la velocità di rotazione è molto elevata (p. es. nell'ordine

di grandezza di 20 m/s) rispetto alle velocità di avanzamento (nell'ordine di grandezza di 10 m/min). La velocità di traslazione è collegata a quella di avanzamento per ottenere un trattamento uniforme del legno, cioè una velocità è subordinata all'altra. I rapporti
5 ideali fra esse oppure le velocità assolute necessari per ottenere buoni risultati sono calcolabili con metodi ben noti.

In un'altra variante preferita dell'invenzione detto asse di rotazione è orientato essenzialmente parallelamente alla direzione d'avanzamento del pezzo in lavorazione, ma sono ipotizzabili anche
10 posizioni oblique rispetto alla direzione d'avanzamento. In più l'asse può essere inclinato rispetto al piano di lavorazione. E' anche ipotizzabile variare la posizione dell'asse durante la lavorazione. Tutto questo per ampliare la gamma di lavorazioni possibili.

In un'altra variante preferita dell'invenzione la rotazione di detto
15 elemento di lavorazione è azionabile da un terzo mezzo d'azionamento che è sincronizzabile con detto primo e/o detto secondo mezzo d'azionamento per mantenere la velocità di rotazione costante. Con spazzole trasversali rotanti p. es. si presenta il problema che la velocità di spazzolatura percepita dal pannello in
20 lavorazione dipende dalla direzione e dalla velocità di traslazione e di rotazione dell'elemento rotante. In più sarà da considerare che le resistenze (coefficienti di frizione) che pone il pannello alla spazzola dipendono anche dalla direzione della traslazione. Quindi è desiderabile un adattamento della velocità di rotazione alla posizione
25 traslatoria attuale per garantire una spazzolatura uniforme in ogni punto del trattamento. Vantaggiosamente la sincronizzazione avviene con un encoder associato al terzo mezzo d'azionamento che è collegato alla scheda elettronica che coordina già gli altri due mezzi d'azionamento.

30 In una possibile variante dell'invenzione detto terzo mezzo

d'azionamento è situato all'interno dell'elemento di lavorazione. Sono ipotizzabili come mezzi d'azionamento rispettivamente motorulli o motomandrini. L'integrazione nell'elemento di lavorazione riduce l'ingombro ed evita l'installazione di sistemi sofisticati per realizzare la rotazione dell'elemento di lavorazione. Inoltre l'inerzia provocata da un motorullo che coincide con l'asse di rotazione di un elemento di lavorazione cilindrico è bassissima.

In una variante molto preferita dell'invenzione detto terzo mezzo d'azionamento non è compreso in detto carrello e causa il movimento di rotazione di detto elemento di lavorazione attraverso un sistema di cinghie che collega l'elemento di lavorazione con detto terzo mezzo d'azionamento trasmettendo la rotazione dal terzo mezzo di azionamento all'elemento di lavorazione e consentendo il movimento traslatorio dell'elemento di lavorazione all'interno della cinghia. Il collocamento di un mezzo d'azionamento sul carrello, come avviene nello stato dell'arte, comporta grandi problemi dovuti all'inerzia. L'inversione della traslazione immediata è pregiudicata dall'effetto del peso di questo mezzo di azionamento. Installandolo all'esterno del carrello, cioè non dovendo spostarlo insieme all'elemento di lavorazione, migliora la risposta all'inversione della direzione traslatoria e alla variazione della velocità traslatoria. Questa meccanica inoltre ha l'effetto che la cinghia che mette in rotazione l'elemento di lavorazione interagisce con il movimento traslatorio dello stesso e in funzione dalla direzione di traslazione aumenta o diminuisce la velocità effettiva di rotazione. Il valore assoluto dell'incremento o del decremento dipende dalla grandezza della velocità di traslazione. L'ultima viene variata durante la lavorazione in base alla velocità d'avanzamento o al recupero di tempo necessario dopo l'inversione della traslazione. Sincronizzando il terzo mezzo d'azionamento con il mezzo d'azionamento che è responsabile per il

movimento di traslazione si riesce a compensare questi scompensi di velocità, mantenendo la velocità di rotazione effettiva - nonostante la traslazione - costante.

Preferibilmente l'elemento di lavorazione è una spazzola.

- 5 Particolarmente spazzolature richiedono una lavorazione trasversale rispetto alla direzione d'avanzamento seguendo l'orientamento di venature trasversali sul pannello. Qui sono ipotizzabili i più diversi tipi di spazzole immaginabili, fra cui anche spazzole verticali a forma di disco il cui asse di rotazione è perpendicolare o inclinato rispetto al
- 10 piano d'avanzamento. Sono immaginabili spazzole completamente o parzialmente coperte di setole, quali più o meno dure, più o meno fini. Le setole possono variare in lunghezza e materiale, come metalli o polimeri. Preferibilmente le setole non sono elettrostaticamente caricabili. Preferibilmente la spazzola è cilindrica con un asse
- 15 parallelo rispetto alla direzione d'avanzamento.

- Molto vantaggiosamente, detto primo e detto terzo mezzo d'azionamento sono un motore brushless. Questi motori sono caratterizzati da un'altissima precisione e da una bassa inerzia rotatoria e possono reagire velocemente a cambiamenti della velocità
- 20 e del verso di rotazione, requisiti molto importanti per sincronizzare le velocità collegate e invertire la traslazione. Un motore brushless riduce notevolmente il tempo perso per l'inversione della direzione. Però è adatto qualsiasi altro mezzo d'azionamento con le stesse caratteristiche. Il movimento traslatorio potrebbe per esempio anche
- 25 essere realizzato da un motore lineare. Il secondo mezzo d'azionamento può essere qualsiasi mezzo idoneo a muovere il pannello regolarmente. Il pannello può essere trasportato da qualsiasi mezzo idoneo, come p. es. un classico tappeto di trasporto.

- Preferibilmente, la lunghezza del percorso traslatorio effettuato
- 30 dall'elemento di lavorazione è adattabile alle dimensioni del pezzo in

lavorazione. Un sistema di rilevamento noto nell'arte per rilevare le dimensioni del pezzo può trasmettere la larghezza del pezzo al sistema d'azionamento del movimento traslatorio dell'elemento di lavoro che corrispondentemente posiziona l'elemento di lavoro e limita il suo percorso alle dimensioni del pezzo in lavoro. La riduzione del percorso alla lunghezza minima indispensabile (che corrisponde alla larghezza effettiva del pezzo) permette di far muovere (movimento traslatorio) le spazzole più lentamente risparmiando "strada inutile" oppure di aumentare la velocità del tappeto garantendo un'elevata produzione oraria di pannelli.

Un altro aspetto dell'invenzione riguarda una macchina per la lavorazione trasversale di pannelli in legno che comprende una zona di entrata per pezzi in lavorazione, una zona di uscita per pezzi lavorati, il dispositivo descritto con le sue caratteristiche nelle rivendicazioni 1-11 disposto fra queste due zone, un sistema di trasporto che trasporta il pezzo in lavorazione nella zona d'azione dell'elemento di lavoro. Il dispositivo sopra descritto è integrabile in una macchina per la lavorazione di legno già esistente. Preferibilmente la macchina così ottenuta è una spazzolatrice trasversale. Però sono ipotizzabili anche combinazioni del dispositivo di spazzolatura trasversale con dispositivi che eseguono altre lavorazioni, p. es. levigature.

Un altro aspetto ancora dell'invenzione riguarda un metodo per lavorare particolarmente pannelli in legno trasversalmente rispetto al loro avanzamento in un dispositivo di lavorazione del legno che comprende le fasi di posizionamento di un pezzo da lavorare su un mezzo di trasporto e di far avanzare il pezzo da lavorare con il mezzo di trasporto nella zona d'azione di un elemento di lavoro che viene mosso almeno approssimativamente in forma lineare e

obliquamente o trasversalmente alla direzione d'avanzamento del pezzo in lavorazione davanti a questo pezzo in lavorazione lavorandolo mentre avanza, che è caratterizzato dal fatto che la velocità del movimento d'avanzamento del pezzo in lavorazione e la
5 velocità del movimento traslatorio dell'elemento di lavorazione sono sincronizzate. La sincronizzazione delle velocità garantisce la lavorazione uniforme del pezzo, come sopra descritto.

In un'altra variante preferita del metodo l'elemento di lavorazione ruota durante la lavorazione. Vantaggiosamente, la velocità di
10 rotazione dell'elemento di lavorazione viene mantenuta costante durante la lavorazione sincronizzandola con la velocità di traslazione dell'elemento di lavorazione; questo garantisce una spazzolatura uniforme durante un passaggio della spazzola. Naturalmente l'elemento di lavorazione utilizzato nel metodo può avere le
15 caratteristiche, riguardanti il suo movimento traslatorio, la sua natura, la sua rotazione ecc., come sopra descritte ed elencate nelle rivendicazioni 1-11 e nelle loro combinazioni con i rispettivi effetti sopra descritti.

Varianti dell'invenzione sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.
20 Verranno meglio evidenziate durante la descrizione di preferite forme di esecuzione dell'invenzione che vengono date a titolo esemplificativo e non limitativo con riferimento alle allegate tavole di disegno.

Breve descrizione dei disegni

25 Le fig. 1a-1c sono delle viste schematiche di lavorazioni di un pannello di legno con un dispositivo di lavorazione del legno con una spazzola trasversale secondo lo stato dell'arte;

le fig. 2a-e sono delle viste schematiche di fasi successive di una lavorazione di un pannello di legno con un dispositivo di lavorazione
30 del legno con una spazzola trasversale secondo l'invenzione;

la fig. 3 è una vista dall'alto su un pannello di legno lavorato secondo lo schema delle fig. 2a-2e;
la fig. 4 è una vista assonometrica di una spazzolatrice con un dispositivo di lavorazione di pannelli in legno secondo l'invenzione
5 vista dal lato di entrata del pezzo in lavorazione;
la fig. 5 è una vista assonometrica della spazzolatrice della fig. 4 vista dal lato di uscita del pezzo in lavorazione;
la fig. 6 è un particolare della figura 4 evidenziando in modo più dettagliato il sistema d'azionamento traslatorio del carrello che porta
10 l'elemento di lavorazione;
la fig. 7 mostra il particolare della fig. 6 in una vista frontale.

Descrizione degli esempi di esecuzione

Le figure 1a-1c illustrano delle lavorazioni di un pannello di legno con un dispositivo di lavorazione del legno con una spazzola trasversale secondo lo stato dell'arte. Le figure sono già state descritte sopra.
15 Nelle fig. 2a-2e invece si osservano le fasi successive di una lavorazione di un pannello di legno con un dispositivo di lavorazione del legno con una spazzola trasversale secondo l'invenzione. Un mezzo di trasporto **10** che è dotato di un utensile di lavorazione **12** in
20 forma di una spazzola trasversale rotante è accennato schematicamente nelle figure 2a-2e. Un pannello in legno **14** avanza nella direzione **X** con una velocità d'avanzamento regolabile e raggiunge il mezzo di trasporto **10**. La spazzola **12** viene mossa da questo in forma lineare trasversalmente alla direzione d'avanzamento
25 **X** nella direzione **Y** invertendo la direzione alla fine della corsa. La velocità di traslazione è regolabile e sincronizzabile con la velocità d'avanzamento **X**. Con **16** è indicata una banda di lavorazione che si forma sulla superficie del pannello **14** in avanzamento. La fig. 2a mostra la situazione iniziale in cui il pannello **14** non è ancora
30 lavorato. La fig. 2b mostra la copertura del pannello **14** con un

passaggio della spazzola **12**. La fig. 2c mostra la spazzola **12** a metà strada del ritorno a sinistra. Nella banda **16** si individuano due zone: la zona solo una volta tratteggiata indica che la spazzola è passata solo una volta, mentre la zona due volte tratteggiata indica che la spazzola **12** è passata due volte. Nella fig. 2d il ritorno della spazzola **12** è completato. La fig. 2e illustra la situazione dopo il quarto passaggio della spazzola **12**. La banda **16** rappresenta il percorso effettuato. L'inclinazione del segno prodotto da una spazzola **12** è quasi impercettibile nel caso in cui la velocità della spazzola è molto più grande della velocità d'avanzamento.

La fig. 3 mostra una vista dall'alto su un pannello di legno **14** lavorato secondo lo schema delle fig. 2a-2e. Il pannello **14** è stato spazzolato con otto passaggi della spazzola **12** lasciando, dovuto al contemporaneo avanzamento del pannello, un andamento obliquo della banda **16** di lavorazione che evidenzia in modo chiaro come un'ideale adattamento delle velocità di avanzamento e di traslazione, cioè la loro sincronia perfetta, garantisce una doppia copertura uniforme del pannello **14** con spazzolature. Il numero di riferimento **12a** indica le diverse posizioni di fine corsa che la spazzola **12** aveva sugli spigoli del pannello durante le lavorazioni, indicando il percorso svolto sul pannello.

La fig. 4 è una vista assonometrica di una spazzolatrice **20** di pannelli in legno secondo l'invenzione vista dal lato di entrata del pezzo in lavorazione. Il pannello in lavorazione **24** è appoggiato su un tradizionale tappeto di trasporto **26** che avanza il pannello **24** nella direzione **Z**. Il tappeto viene azionato da un mezzo d'azionamento **28** che può essere un qualsiasi motore in grado di avanzare il tappeto in modo regolare. Il motore **28** è dotato di un encoder **30** (fig. 5) che controlla i movimenti dello stesso. Il tappeto **26** è avvolto attorno a due rulli **32a** e **32b** fissati sulle estremità di una struttura portante **34**

dotata di quattro gambe **36** appoggiate in modo stabile su una base **38**. Con **40** è denominato complessivamente il dispositivo di lavorazione che è fissato su una struttura esterna **70**. Il dispositivo **40** comprende un mezzo di trasporto **44** che comprende una guida **46** sulla quale è montato in modo scorrevole un carrello **48** che è azionato da un primo motore brushless **50** dotato di un secondo encoder **52**. Il carrello **48** effettua un movimento traslatorio seguendo le frecce **T**. Sul carrello **48** è montata una spazzola **42** che ruota nella direzione **R**. Naturalmente è anche possibile invertire la direzione di rotazione. Due elementi di fine corsa **54a** e **54b** offrono un'ulteriore sicurezza che il carrello **48** non esca dal percorso previsto. Un sensore **56** definisce il punto zero come punto di riferimento per la determinazione della posizione del carrello **48**. La rotazione della spazzola **42** viene causata da un secondo motore brushless **58** dotato di un ulteriore encoder **60**. Il meccanismo della rotazione della spazzola **42** e della traslazione del carrello **48** saranno meglio illustrati nella descrizione delle seguenti figure. Il sistema prevede inoltre una regolazione del precarico della spazzola **42**, cioè una regolazione rispettivamente della sua posizione verticale e della sua pressione effettuata sul pezzo **24** in lavorazione. A questo proposito la spazzolatrice **40** dispone di un meccanismo meccanico **62** comprendente due elementi verticali **64a** e **64b** realizzati in forma telescopica. Un motore **66** realizza il movimento in altezza degli elementi **64a** e **64b** collegati da un'asta **68** che trasmette il movimento del motore a entrambi gli elementi telescopici. La struttura esterna **70** della spazzolatrice **20** è stata rappresentata solo in parte per illustrare meglio i componenti della macchina.

La fig. 5 mostra la spazzolatrice **20** della figura 4 vista dal lato di uscita del pezzo in lavorazione **24**. La fig. 5 contiene gli stessi componenti della fig. 4 che per brevità non vengono di nuovo descritti

se non necessari per illustrare il meccanismo di rotazione della spazzola **42**. Il motore **58** che provoca la rotazione della spazzola **42** è posto all'esterno ed è fisso, non viene trasportato dal carrello **48**. Una cinghia **72** è guidata attorno all'albero uscente **74** del motore **58**
5 e attorno a una serie di pulegge **76**, **78**, **80** e **82**. La rotazione dell'albero **74** causa il movimento della cinghia e contemporaneamente la rotazione delle pulegge **76**, **78**, **80** e **82**. La puleggia **82** è collegata tramite una seconda cinghia **86** all'albero **84** della spazzola **42**. Così viene trasmessa la rotazione alla spazzola
10 **42**. Questo sistema con la seconda cinghia **86** facilita per esempio la sostituzione della spazzola **42**. E' ipotizzabile anche un sistema di trasmissione in cui l'albero della spazzola **42** viene direttamente avvolta dalla prima cinghia **72**.

La fig. 6 è un particolare (il dispositivo di lavorazione **40**) della figura
15 4 evidenziando in modo più dettagliato il sistema d'azionamento traslatorio del carrello **48** che porta l'elemento di lavorazione **42**. A questo proposito sono state tolte delle coperture per far vedere due pulegge **90** e **92** sistemate sui lati della guida **46**. Il carrello **48** viene trainato da una cinghia dentata **88** che viene mossa dal motore **50**,
20 che è guidata attorno alle due pulegge dentate **90** e **92** e che è fissata in due punti **91a** e **91b** sul carrello **48**. La cinghia **88** traina il carrello **48** nei punti **91a** e **91b** rispettivamente a sinistra con un movimento in senso orario della cinghia **88** e a destra con un movimento in senso antiorario. Il carrello **48** è per esempio dotato di rulli (non
25 rappresentati) che mantengono la distanza del carrello **48** dalla guida **46** e garantiscono uno scorrimento liscio del carrello **48** sulla guida **46**. Il motore è in grado di invertire la direzione di traslazione **T**. La direzione di rotazione **R** della spazzola **42** rimane preferibilmente uguale.

30 La figura 7 mostra il particolare della figura 6 in una vista frontale, i

componenti non vengono di nuovo illustrati. La rappresentazione serve per far vedere il sistema in un'altra prospettiva rendendo l'immagine più completa. Si osserva bene che il movimento traslatorio (avanti e indietro) in direzione **T** del carrello **48** viene permesso
5 all'interno dell'andamento della cinghia **72** che provoca la rotazione della spazzola **42**.

Il sistema di spazzolatura descritto contiene tre movimenti: il movimento d'avanzamento del pannello **24** in lavorazione, il movimento di traslazione della spazzola **42** trasversalmente
10 all'avanzamento del pannello **24** e il movimento di rotazione della spazzola **42**. Tutti i movimenti vengono azionati da mezzi d'azionamento dotati di encoder. Questi encoder sono capaci di individuare la rispettiva posizione dell'elemento da loro mosso. Con l'aiuto di una scheda elettronica non rappresentata, che può essere
15 situata all'interno della struttura del motore **50**, le informazioni degli encoder vengono raccolte ed elaborate inviando segnali ai mezzi d'azionamento per controllare le loro velocità. Un sensore **56** serve per la calibrazione del percorso traslatorio. In questo modo è possibile, con una configurazione idonea della scheda elettronica, di
20 sincronizzare le velocità in modo tale che la lavorazione avvenga in modo uniforme e che la rotazione percepita dal pannello **24** sia sempre costante.

L'invenzione presente ha realizzato un dispositivo per la lavorazione di pannelli in legno, particolarmente un dispositivo di spazzolatura
25 trasversale in cui la lavorazione avviene trasversalmente alla direzione d'avanzamento, che garantisce un trattamento uniforme della superficie in legno, cioè un grado di spazzolatura uniforme in un unico passaggio e una quantità di spazzolature effettuate che è uguale per tutte le zone del pannello in lavorazione. Inoltre
30 l'invenzione ha raggiunto lo scopo di proporre un relativo metodo per

garantire l'uniformità della spazzolatura. In più è stato realizzato un dispositivo di lavorazione del legno in cui la rotazione dell'elemento di rotazione viene mantenuto costante indipendentemente dalla direzione e dalla grandezza della velocità di traslazione dell'elemento di lavorazione. In più è stato proposto un dispositivo con una precisa risposta all'inversione della direzione di traslazione o al cambiamento della velocità di traslazione riducendo l'inerzia rispettivamente del carrello e dell'elemento di lavorazione.

Qualora in fase esecutiva al dispositivo di lavorazione del legno e al relativo metodo secondo l'invenzione dovessero essere apportate modifiche tali da rientrare nell'ambito delle rivendicazioni che seguono, tali modifiche e varianti si dovranno ritenere tutte protette dal presente brevetto.



IL MANDATARIO
Ing. Ercole Bonini
(Studio Bonini srl)

RIVENDICAZIONI

1) Dispositivo (40) per la lavorazione, particolarmente la spazzolatura trasversale di pannelli in legno (14; 24) con un primo mezzo di trasporto (10; 44) comprendente un utensile di lavorazione (12; 42) in cui detto utensile di lavorazione (12; 42) è conducibile da detto primo mezzo di trasporto (10; 44) in un movimento traslatorio (Y; T) almeno approssimativamente in forma lineare e obliquamente o trasversalmente alla direzione d'avanzamento (X; Z) di un pezzo in lavorazione (14; 24) davanti a questo pezzo in lavorazione
10 **caratterizzato dal fatto** che le velocità di detto movimento traslatorio (Y; T) e di detto movimento d'avanzamento (X; Z) del pezzo in lavorazione (14; 24) sono sincronizzabili, in cui detto primo mezzo di trasporto (10; 44) comprende un primo mezzo d'azionamento (50) atto a muovere in forma traslatoria l'utensile di lavorazione (42), detto
15 primo mezzo di azionamento essendo dotato di un primo encoder (52) che è collegabile tramite una scheda elettronica a un secondo encoder (30) associato a un secondo mezzo d'azionamento (28) atto a realizzare l'avanzamento del pezzo in lavorazione (24) in detto dispositivo (40).

2) Dispositivo secondo la rivendicazione 1) **caratterizzato dal fatto** che detto primo mezzo di trasporto (44) comprende una guida (46) almeno approssimativamente lineare e disposta obliquamente o trasversalmente alla direzione d'avanzamento (Z) del pezzo in lavorazione (24) e un carrello (48) spostabile lungo detta guida (46)
25 sul quale è montato detto utensile di lavorazione (42).

3) Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detto utensile in lavorazione (42) è di forma cilindrica e ruotabile attorno al suo asse di rotazione.

4) Dispositivo secondo la rivendicazione 3) **caratterizzato dal fatto** che detto asse di rotazione è orientato essenzialmente
30

parallelamente alla direzione d'avanzamento (Z) del pezzo in lavorazione (24).

5 5) Dispositivo secondo la rivendicazione 3) o 4) **caratterizzato dal fatto** la rotazione di detto utensile di lavorazione (42) è azionabile da un terzo mezzo d'azionamento (58) che è sincronizzabile con detto primo (50) e/o detto secondo (28) mezzo d'azionamento per mantenere la velocità di rotazione costante.

10 6) Dispositivo secondo la rivendicazione 5) **caratterizzato dal fatto** che detto terzo mezzo d'azionamento è situato all'interno del detto utensile di lavorazione.

15 7) Dispositivo secondo la rivendicazione 5) **caratterizzato dal fatto** che detto terzo mezzo d'azionamento (58) non è compreso in detto carrello (48), detto terzo mezzo di azionamento (58) causando il movimento di rotazione (R) di detto utensile di lavorazione (42) attraverso un sistema di cinghie (72, 86) che collega l'utensile di lavorazione (42) con detto terzo mezzo d'azionamento (58) trasmettendo la rotazione dal terzo mezzo di azionamento (58) all'utensile di lavorazione (42) consentendo il movimento traslatorio dell'utensile di lavorazione (42) all'interno della cinghia (72).

20 8) Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che detto utensile di lavorazione è una spazzola (42).

25 9) Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5) a 8) **caratterizzato dal fatto** che detto primo (50) e detto terzo mezzo (58) d'azionamento sono un motore brushless.

10) Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto** che la lunghezza del percorso traslatorio effettuato dall'utensile di lavorazione (42) è adattabile alle dimensioni del pezzo in lavorazione (24).

30 11) Macchina (20) per la lavorazione trasversale di pannelli in

legno comprendente una zona di entrata per pezzi in lavorazione (24), una zona di uscita per pezzi lavorati, il dispositivo (40) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti disposto fra queste due zone, un sistema di trasporto (26) che trasporta il pezzo (24) in
5 lavorazione nella zona d'azione dell'utensile di lavorazione.

12) Metodo per lavorare particolarmente pannelli in legno (14; 24) trasversalmente rispetto al loro avanzamento (X; Z) in un dispositivo di lavorazione (40) del legno comprendente le fasi:

- posizionare un pezzo da lavorare (14; 24) su un mezzo di trasporto
10 (26),
- far avanzare il pezzo da lavorare (14; 24) con il mezzo di trasporto (26) nella zona d'azione di un utensile di lavorazione (12; 42) che viene mosso almeno approssimativamente in forma lineare e obliquamente o trasversalmente alla direzione d'avanzamento (X; Z) del pezzo in lavorazione (24) davanti a questo pezzo in
15 lavorazione (24) lavorandolo mentre avanza, caratterizzato dal fatto che la velocità del movimento d'avanzamento del pezzo in lavorazione (14; 24) e la velocità del movimento traslatorio dell'utensile di lavorazione (12; 42) sono sincronizzati.

20 13) Metodo secondo la rivendicazione 12) **caratterizzato dal fatto** che l'utensile di lavorazione (12; 42) ruota durante la lavorazione e che la velocità di rotazione dell'utensile di lavorazione (12; 24) può essere mantenuta costante durante la lavorazione sincronizzandola con la velocità di traslazione.

25 Per incarico.

30

CLAIMS

1) Working device (40), especially for sanding panels made of wood (14; 24) transversely, with a first moving means (10; 44) comprising a working tool (12; 42) in which said working tool (12; 42) is controlled by said first moving means (10; 44), causing a substantially linear and oblique or transversal translation movement (Y; T) with respect to the feeding direction (X; Y) of a workpiece, said translation movement (Y; T) occurring at least along an approximately linear and oblique or transverse direction (X; Z) in front of said workpiece, **characterized in that** the speed of said traslator movement (Y; T) and of said feeding movement (X; Y) of said workpiece are sincronizable.

2) The working device according to claim 1), **characaterized in that** said first moving means (15; 44) comprises a first driving means (50) suited to move said working tool (42) through translation, said first driving means (50) having a first encoder (52) connectible to a second encoder (30) through an electronic board, said second encoder (30) being associated to a second driving means (28), suited to cause the feeding of said workpiece (24) in said working device (40).

3) Working device according to claims 1) or 2), **characterized in that** said first moving means (44) comprises a guide (46), at least a substantially linear and oblique or transversal guide with respect to the feeding direction (Z) of workpiece (24), and a carriage (48) movable along said guide (46) where said working tool (42) is housed.

4) Working device according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** said working tool (42) has a cylindrical shape rotating around its rotation axis.

5) Working device according to claim 4), **characterized in that** said rotation axis is substantially oriented parallel to the feeding

direction (Z) of the workpiece (24).

6) Working device according to claims 4) or 5), **characterized in that** the rotation of said working tool (42) is controlled by a third driving means (58) synchronizable with said first (50) and/or said second (28) driving means to keep the rotation speed constant.

7) Working device according to claim 6), **characterized in that** said third driving means is housed into said working tool.

8) Working device according to claim 6), **characterized in that** said third driving means (58) is not part of said carriage (48), said third driving means (58) causing the rotation (R) of said working tool (42) through a belt system (72, 86) connecting said working tool (42) with said third driving means (58) and transmitting the rotation of said third driving means (58) to said workpiece (42), therefore causing the translation movement of said workpiece (42) within the extension of the belt (72).

9) Working device according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** said workpiece is a brush.

10) Working device according to anyone of the claims from 6) to 9), **characterized in that** said first (50) and said third (58) driving means are a brushless electric motor.

11) Working device according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** the length of the translation movement of the working tool (42) is adjustable according to the dimensions of the workpiece (24).

12) Machine for working panels made of wood transversely, comprising a feeding area for the workpieces (24), an exit area for the worked pieces, the working device (40) according to anyone of the preceding claims being housed between said two areas, a transportation means (26) which transports the worked piece (24) in the operating area of the working tool.

13) A method for working panels, particularly panels made of wood (14; 24), transversely with respect to the feeding direction (X; Z) in a working device (40) for wood comprising the steps of:

- placing a workpiece (14; 24) in a feeding means (26);
- 5 - driving the workpiece (14; 24) with the feeding means (26) in the operating area of a working tool (12; 42) moved substantially linear and oblique or transversal with respect to the feeding direction (X; Z) of the workpiece (24), the movement of said working tool occurring in front of said workpiece (24) when said workpiece
10 pushes forward,

characterized in that the feeding speed of the workpiece (14; 24) and the speed of the translation movement of the working tool (12; 42) are synchronized.

- 14) The method according to claim (13) **characterized in that**
15 the working tool (12; 42) rotates during the working operation and in that the rotation speed of the working tool (12; 24) can be kept constant during the working operation, synchronizing it with the translation speed.

20

25

30

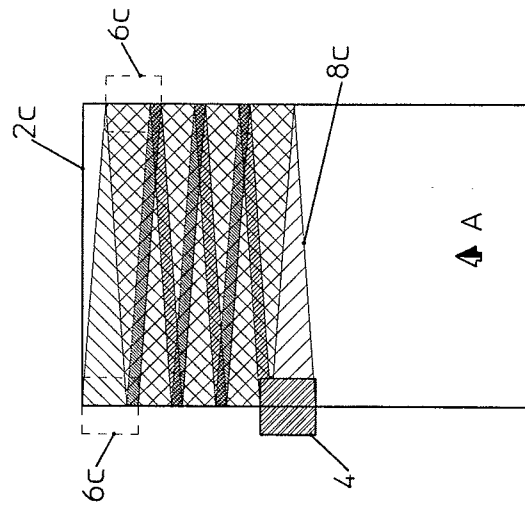


Fig. 1c
Stato dell'arte

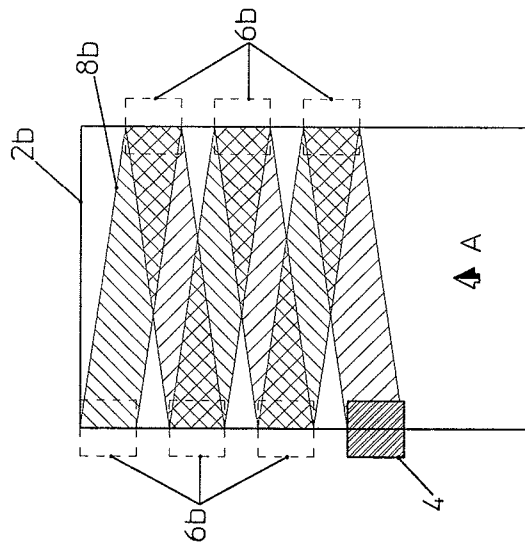


Fig. 1b
Stato dell'arte

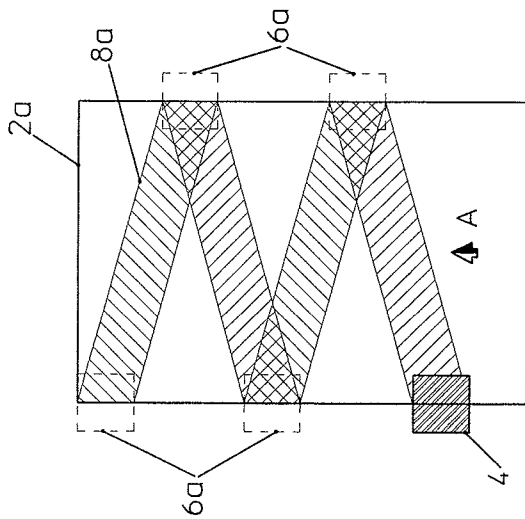


Fig. 1a
Stato dell'arte

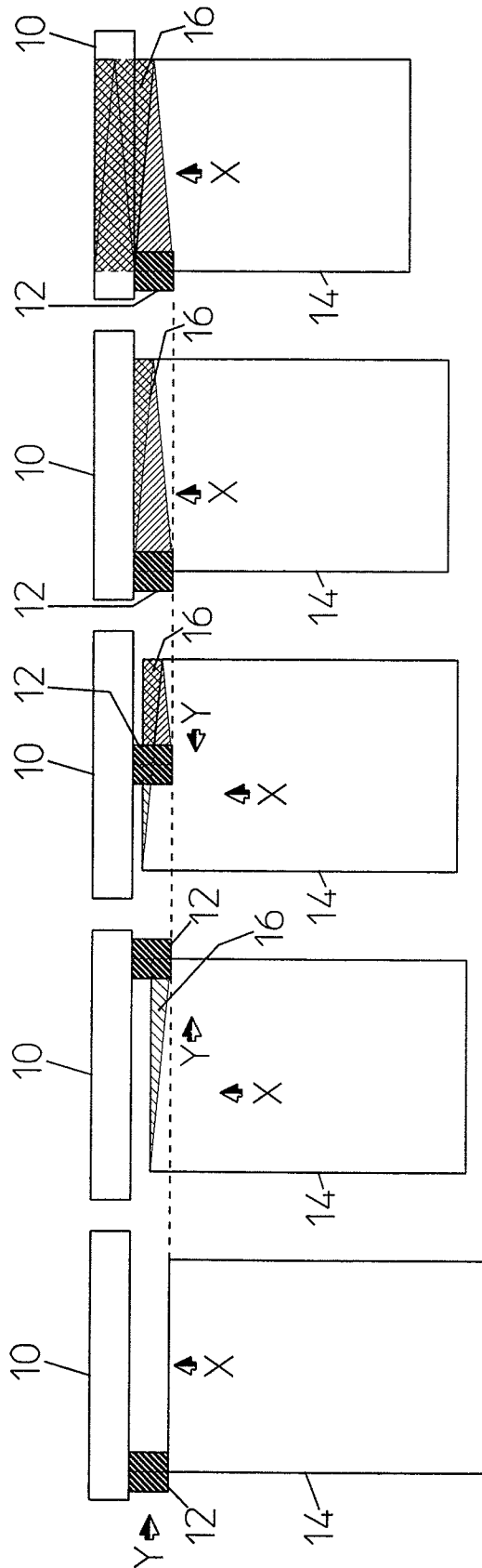


Fig. 2a

Fig. 2b

Fig. 2c

Fig. 2d

Fig. 2e

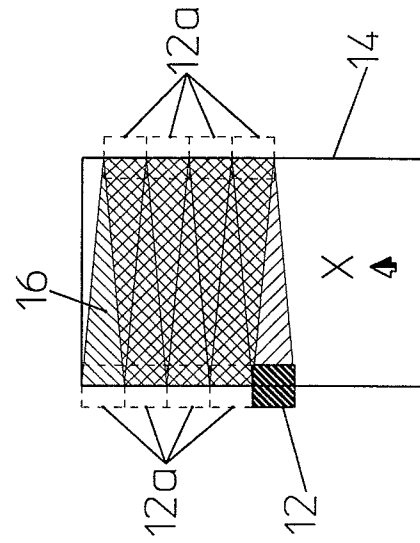


Fig. 3

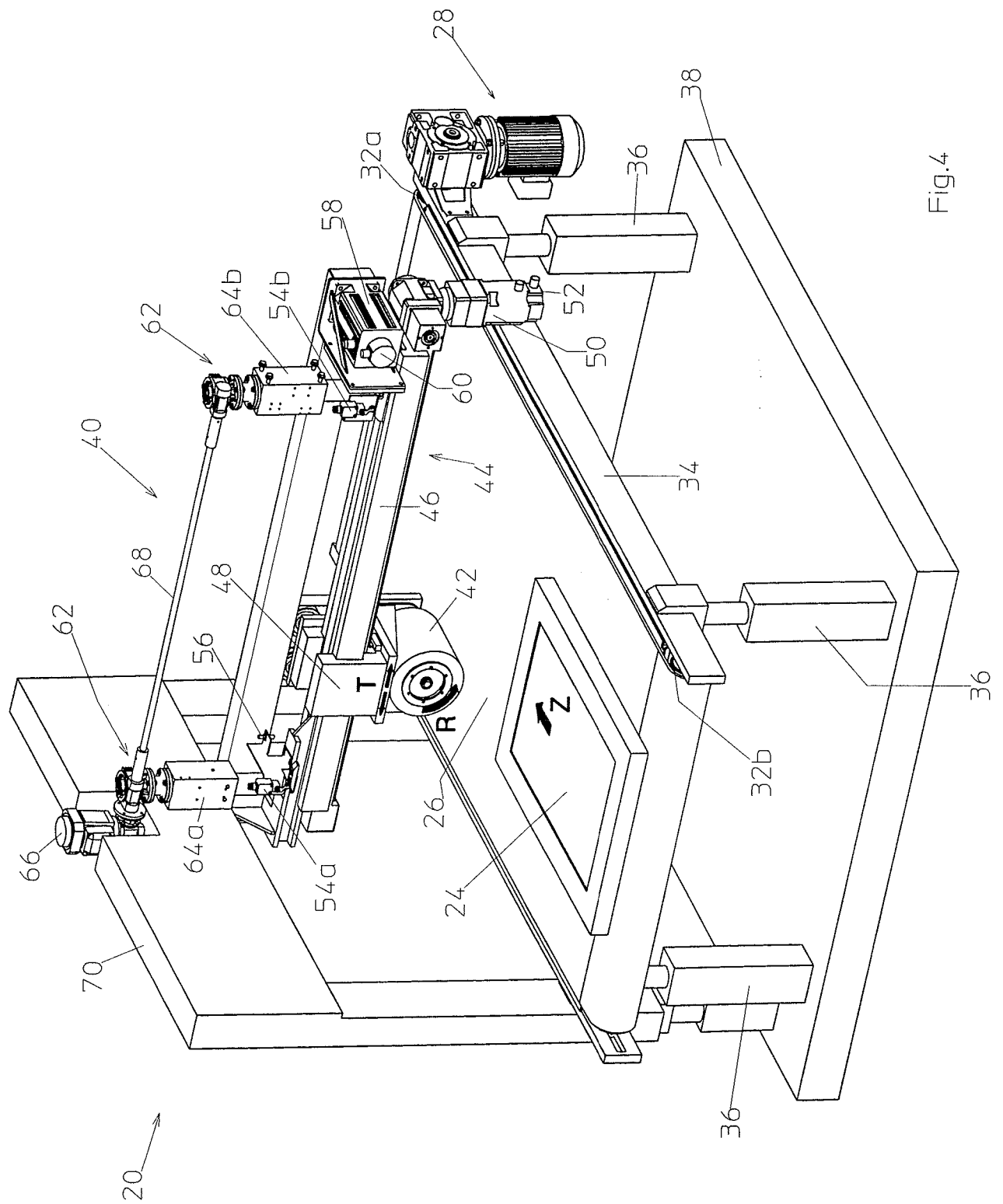
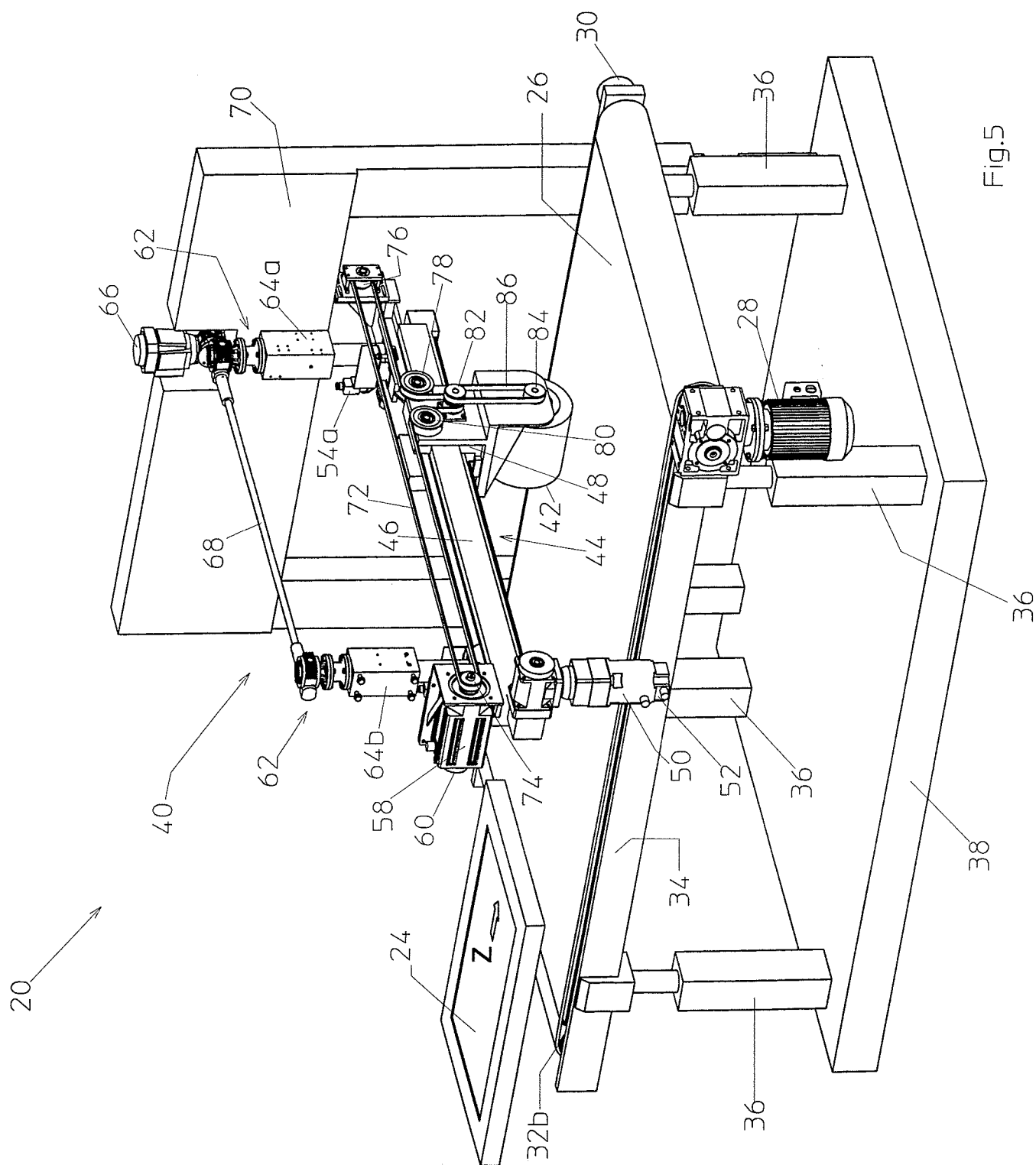


Fig.4

IL MANDATARIO
Ing. Ercole Bonini
(Studio Bonini srl)



IL MANDATARIO
Ing. Ercole Bonini
(Studio Bonini srl)

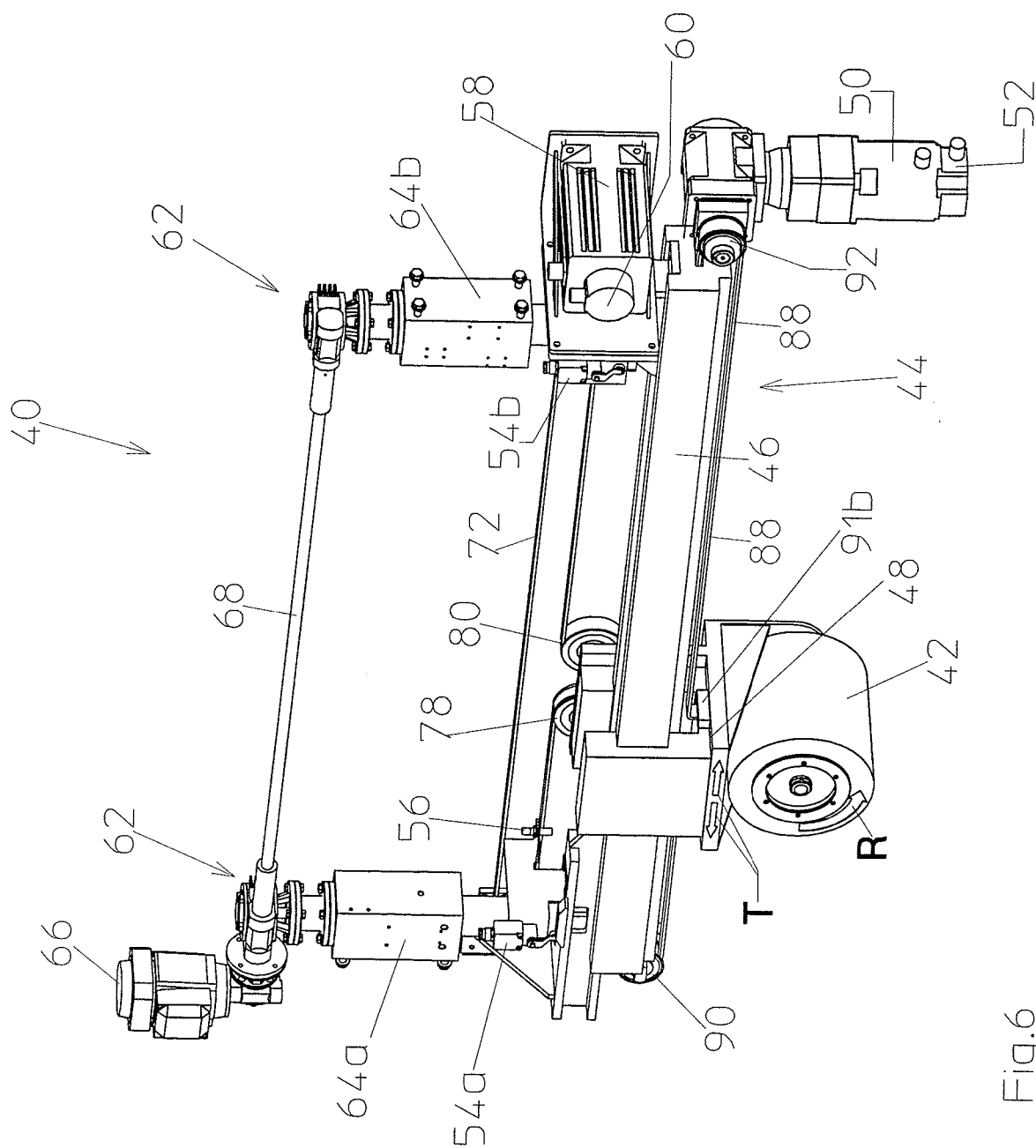
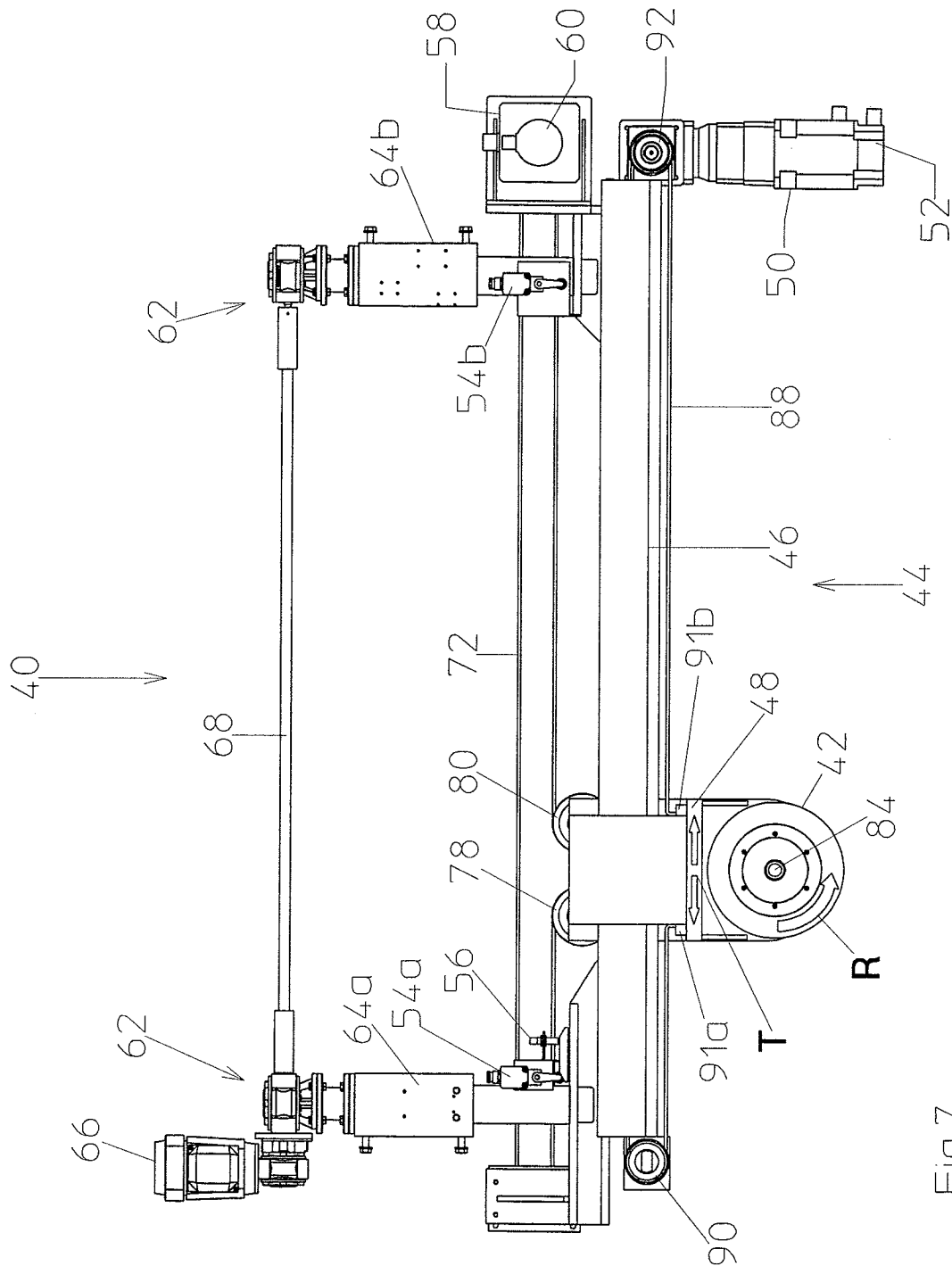


Fig. 6



IL MANDATARIO
Ing. Ercole Bonini
(Studio Bonini srl)