

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901743072A1

Publication Date

20101219

Applicant

FRUENDI MARIA SONIA

Title

APPARECCHIATURA PER MANIPOLARE UN MATERIALE IN LASTRE

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo "APPARECCHIATURA PER MANIPOLARE UN MATERIALE IN LASTRE" a nome di Maria Sonia FRUENDI, cittadina italiana residente a Pietrasanta (LU).

5

DESCRIZIONE

Ambito dell'invenzione

La presente invenzione riguarda un'apparecchiatura per manipolare lastre, in particolare lastre di materiali lapidei come marmo, porfido, ardesia, graniti, agglomerati vari e travertino, nonché lastre di vetro, legno, lamiere, materiali pressati.

In particolare, l'apparecchiatura permette di ribaltare lastre e/o prelevarle e caricarle su piani di carico di linee di taglio, rettifica, lucidatura, resinatura, stuccatura, ecc.; viceversa, l'apparecchiatura permette di scaricare lastre da tali linee di lavorazione, deponendole di nuovo su adatti supporti.

Brevi cenni alla tecnica nota

Negli impianti di trasformazione di lastre, in prossimità dei punti di carico/scarico delle varie linee o unità di lavorazione si è soliti disporre supporti in grado di ospitare un certo numero di lastre, creando accumuli temporanei di materiale grezzo/finito. La movimentazione delle lastre può così avvenire solo quando i supporti sono vuoti/pieni, migliorando il flusso dei materiali e la sicurezza degli operatori.

Per esigenze di spazio, e per evitare danni alle lastre, specie se fragili, esse vengono disposte fortemente inclinate su adatti supporti, di solito con un angolo di $7\div 10^\circ$ rispetto alla verticale; come noto, le lavorazioni avvengono invece per lo più su piani orizzontali. La maggioranza delle movimentazioni di lastre comportano quindi prelevare una

lastra da una posizione sostanzialmente verticale e deporla in una posizione sostanzialmente orizzontale, e viceversa.

È anche frequente la necessità di ribaltare lastre di marmo per effettuare lavorazioni, sulle due facce, impiegando
5 una medesima apparecchiatura o apparecchiature contigue.

Il ribaltamento delle lastre è inoltre impiegato nel caso di lavorazioni cosiddette "a macchia aperta". Tali lavorazioni richiedono, tra una lastra lavorata e la successiva, la continuità di un particolare disegno, ad esempio la continuità
10 delle venature di lastre di marmo, di sue imitazioni, o di altri materiali lapidei. In questi casi, per ottenere tale continuità si dispongono su un supporto lastre tagliate da un medesimo blocco, e le si alimentano alla linea di lavorazione ribaltando solo le lastre pari oppure quelle dispari.

15 Per le movimentazioni sopra descritte, sono di uso comune apparecchiature come quelle descritte in DE4332991, EP0691291, ES2286421. Tali apparecchiature consentono di caricare/scaricare piani o rulliere di carico/scarico di linee di lavorazione prelevandole/deponendole su supporti di
20 stoccaggio temporaneo, in modo che esse risultino parallele ed abbiano, in particolare, una inclinazione predeterminata. Tuttavia, tali apparecchiature possono operare solo se i supporti sono disposti frontalmente rispetto alle rulliere o piani di carico, con le lastre parallele ad esse. Ciò limita
25 in modo significativo la capacità di stoccaggio temporaneo che è possibile depositare in prossimità delle linee di lavorazione, ed obbliga a frequenti cambi di supporti, con frequenti interruzioni delle lavorazioni e movimentazioni di materiali all'interno del reparti di produzione, con i relativi
30 disagi e rischi potenziali.

Anche le apparecchiature descritte in FR2446786 ed in DE2602622 soffrono di analoghe limitazioni, in particolare DE2602622 presenta un attrezzatura compatta che consente di manipolare lastre con un maggior numero di gradi di libertà

rotazionali e traslazionali, ma non è in grado di accostare lastre su un accumulo di lastre comunque inclinate ed orientate, mantenendo il parallelismo del piano di presa con le lastre depositate.

5 Sintesi dell'invenzione

È uno scopo dell'invenzione fornire una siffatta apparecchiatura che permetta di prelevare lastre, in particolare lastre lapidee, da uno/più supporti sostanzialmente verticali e di deporle su un piano di posa
10 sostanzialmente orizzontale, e/o viceversa, in modo migliorativo rispetto alla tecnica nota.

È un altro scopo dell'invenzione fornire una siffatta apparecchiatura che permetta di prelevare lastre da uno/più supporti sostanzialmente verticali e di deporle su un piano di
15 posa sostanzialmente orizzontale, e/o viceversa, in modo migliorativo rispetto alla tecnica nota.

È un altro scopo dell'invenzione fornire una siffatta apparecchiatura che consenta di servire più linee di più supporti di lastre.

È un altro scopo della presente invenzione fornire un'apparecchiatura per manipolare lastre tra più di due piani di prelievo e di posa, senza modificare la posizione e l'orientamento reciproci tra tali piani di prelievo e/o di
20 posa rispetto a posizioni ed orientamento reciproci predeterminati.

È altro scopo particolare dell'invenzione fornire una siffatta apparecchiatura che consenta di ribaltare le lastre durante la movimentazione, in particolare di ribaltare le lastre in modo diverso tra loro, in particolare secondo
30 un'alternanza, in modo da alimentare impianti di lavorazione a "macchia aperta".

È inoltre scopo particolare dell'invenzione fornire una siffatta apparecchiatura che sia di rapida ed agevole

installazione, e che interferisca minimamente con strutture preesistenti.

È altresì scopo dell'invenzione fornire una siffatta apparecchiatura che consenta di fare molti tipi di
5 movimentazione, evitando la necessità di più apparecchiature.

È poi scopo dell'invenzione fornire un'unità di carico/scarico di lastre su/da una linea di lavorazione siffatta apparecchiatura che sia di rapida ed agevole installazione, e che interferisca minimamente con strutture
10 preesistenti.

Questi ed altri scopi sono raggiunti da un'apparecchiatura per manipolare lastre, in particolare lastre di materiale lapideo, vetro, legno, lamiera, tale apparecchiatura comprendendo:

- 15 — un carrello mobile lungo una guida secondo una direzione di movimento;
- un'articolazione a più gradi di libertà avente un'estremità montata sul carrello;
- un'unità di presa fissata ad un'altra estremità
20 dell'articolazione, tale unità di presa essendo atta a impegnare stabilmente la lastra disposta secondo un piano di presa;

la caratteristica principale di tale apparecchiatura è che essa comprende una giostra con una parte fissa ed una parte
25 girevole rispetto alla parte fissa, la parte girevole avendo un primo asse di rotazione,
e che tale guida è realizzata sulla parte girevole della giostra, in modo che, con la rotazione della parte girevole della giostra attorno al primo asse di rotazione, sia
30 possibile variare la direzione di movimento della guida.

In particolare, la parte fissa della giostra ha funzione di basamento, ed è atta ad essere fissata al suolo o su un piano strutturale.

Il piano di presa di tale apparecchiatura può essere disposto ad una qualsiasi inclinazione rispetto alla verticale, e con un qualsiasi orientamento in pianta rispetto al primo asse di rotazione. Ciò permette di prelevare/deporre
5 lastre appoggiate su un supporto comunque inclinato e comunque orientato in pianta, in particolare permette di prelevare/deporre lastre da/in pacchi paralleli disposti su tale supporto. A differenza di quanto accade con le apparecchiature della tecnica nota, è possibile quindi
10 alimentare una linea di lavorazione di lastre prelevando lastre comunque inclinate da più supporti comunque orientati in pianta attorno ad un asse, o di prelevare lastre lavorate da una linea di lavorazione deponendole su più supporti comunque inclinati e comunque orientati attorno ad un asse. In
15 tal modo, è possibile aumentare le dimensioni dello stoccaggio temporaneo in alimentazione ed in uscita dalla linea di lavorazione, limitando e le movimentazioni di materiali nel reparto di produzione. Per lo stesso motivo, l'apparecchiatura può alimentare o prelevare lastre contemporaneamente da più
20 linee di lavorazione, o addirittura può essere utilizzata sia per alimentare che prelevare lastre da una medesima linea di trasformazione.

In particolare, il piano di presa dell'apparecchiatura può essere sempre accostato parallelo ad una qualsiasi lastra di
25 un pacco di lastre disposte parallele su ciascun supporto, indipendentemente della distanza tra l'asse e la lastra singola correntemente manipolata dall'inizio alla fine di ciascuna pacco o pacco di lastre, senza modificare la posizione del supporto. Le uniche movimentazioni, al di fuori
30 di quelle dell'apparecchiatura, possono essere rotazioni di 180° in pianta di supporti simmetrici, aventi cioè due facce opposte impegnate da rispettivi pacchi di lastre.

In una forma realizzativa di particolare semplicità realizzativa, in cui l'articolazione ha due gradi di libertà,

il carrello si prolunga verticalmente in una colonna e l'articolazione comprende un braccio di sollevamento traslante verticalmente, avente:

- una prima estremità mobile verticalmente lungo la colonna;
- 5 — una seconda estremità, opposta alla prima estremità, in cui è girevolmente connessa detta unità di presa avente un secondo asse di rotazione sostanzialmente orizzontale.

Preferibilmente, l'asse di rotazione sostanzialmente orizzontale dell'unità di presa è ortogonale ad un asse
10 longitudinale del braccio di sollevamento.

Detta unità di presa può comprendere una pluralità di elementi di raccolta che definiscono il piano di presa.

Detti elementi di raccolta possono essere ventose aventi rispettive connessioni pneumatiche con mezzi di aspirazione
15 atti a creare tra le ventose e la lastra appoggiata alle ventose un grado di vuoto tale che la lastra è trattenuta solidalmente dalle ventose.

Vantaggiosamente, la connessione pneumatica con ciascuna o alcune delle ventose comprende mezzi selettivi di esclusione o
20 di intercettazione, in modo che il grado di vuoto venga applicato in corrispondenza di una porzione del piano di presa, impegnata da una lastra avente una estensione inferiore all'estensione del piano definito dalla pluralità delle ventose.

25 In alternativa, l'unità di presa può comprendere mezzi magnetici reversibili per trattenere stabilmente e rilasciare la presa con una lastra realizzata in un materiale ferromagnetico, in particolare tali mezzi magnetici reversibili possono essere elettrocalamite.

30 In alternativa, l'unità di presa può essere un elemento serrabile a morsa o a cornice atto a trattenere solidalmente la lastra rispettivamente tra due o più sponde sostanzialmente rettilinee che definiscono il piano di presa, almeno una delle sponde avendo mezzi per portare l'elemento serrabile da uno

stato aperto ad uno stato chiuso in cui l'elemento serrabile trattiene solidalmente la lastra. L'elemento serrabile a morsa o a cornice permette di manipolare lastre di materiali, ad esempio travertino, la cui notevole porosità non permette la
5 realizzazione dell'idoneo grado di vuoto tra le ventose e la lastra, rendendo le ventose inefficaci.

Preferibilmente, l'unità di presa è girevole tra una prima posizione sostanzialmente orizzontale del piano di presa al di sopra del braccio di sollevamento ad una seconda posizione
10 sostanzialmente orizzontale del piano di presa al di sotto del braccio di sollevamento, e viceversa, in modo da realizzare un ribaltamento della lastra impegnata con il piano di presa. In tal modo è possibile prelevare in sequenza lastre di un pacco e deporle su un piano effettuando il ribaltamento di tutte le
15 lastre o di una parte di esse. In particolare, il pacco può essere formato da lastre come tagliate da un medesimo blocco, caratterizzate sostanzialmente da un medesimo disegno o venatura; tali lastre possono essere alimentate alla linea di lavorazione ribaltandole alternativamente, una sì e la
20 successiva no, rendendo possibile sulla linea una lavorazione "a macchia aperta" in cui si ottiene un effetto di continuità della venatura o del disegno.

Gli scopi sopra indicati sono essere altresì raggiunti da un'unità di carico e/o scarico di lastre su/da una linea di
25 lavorazione di lastre, l'unità di carico comprendendo:

- un'apparecchiatura per manipolare lastre come sopra definita;
- una pluralità di supporti, ciascuno dei supporti essendo atto a sostenere un rispettivo pacco di lastre parallele,
30 ciascun pacco avendo una rispettiva inclinazione, ciascun pacco di lastre avendo in pianta un rispettivo orientamento attorno al primo asse di rotazione della parte girevole della giostra,
- un piano di carico e/o scarico della linea di lavorazione,

il piano di carico e/o di scarico essendo in particolare orizzontale, il piano di carico e/o di scarico avendo in pianta rispettivi orientamenti attorno al primo asse di rotazione della parte girevole della giostra,

5 in cui l'apparecchiatura, i supporti e i piani di carico e/o di scarico sono ad una reciproca distanza tale che l'apparecchiatura possa prelevare una qualsiasi lastra da un qualsiasi pacco di lastre parallele e deporla sul piano di carico e/o prelevare una lastra dal piano di carico e deporla
10 su uno qualsiasi dei supporti, formando eventualmente un pacco di lastre lavorate parallele.

Gli scopi sopra indicati sono essere altresì raggiunti da un'unità di carico e/o scarico di lastre, in particolare lastre di materiale lapideo, vetro, legno, lamiera, su/da una
15 unità di lavorazione di lastre, l'unità di carico comprendendo:

- un'apparecchiatura per manipolare le lastre, comprendente:
 - una giostra con un basamento fisso ed una parte girevole rispetto al basamento, la parte girevole avendo
20 un primo asse di rotazione;
 - un'unità di presa atta a impegnare stabilmente la lastra disposta secondo un piano di presa;
 - un'articolazione a più gradi di libertà disposta tra l'unità di presa e la parte girevole della giostra;
- 25 — una pluralità di supporti, ciascuno di tali supporti essendo atto a sostenere un rispettivo pacco di lastre parallele, ciascun pacco di lastre avendo una rispettiva inclinazione, ciascun pacco di lastre avendo in pianta un rispettivo orientamento attorno al primo asse di rotazione
30 della parte girevole della giostra;
- un piano di carico e/o scarico della linea di lavorazione, tale piano di carico e/o di scarico essendo in particolare orizzontale, tale piano di carico e/o di scarico avendo in pianta un rispettivo orientamento attorno al primo asse di

rotazione della parte girevole della giostra,
in cui, in particolare, la parte girevole si prolunga
verticalmente in una colonna e l'articolazione comprende un
braccio di sollevamento traslante verticalmente avente:

- 5 — una prima estremità mobile verticalmente lungo la colonna;
- una seconda estremità, opposta alla prima estremità, in
cui è girevolmente connessa l'unità di presa avente un secondo
asse di rotazione sostanzialmente orizzontale,
la caratteristica principale della unità di carico e/o scarico
- 10 di lastre essendo che i supporti sono mobili lungo rispettive
guide aventi rispettive direzioni di accostamento, in modo
tale che, con la rotazione della parte girevole della giostra
attorno al primo asse di rotazione, l'unità di presa può
essere orientata in modo che il piano di presa sia disposto
- 15 parallelo a ciascun pacco di lastre, e che, con lo scorrimento
dei supporti lungo le rispettive guide, il piano di presa può
essere accostato su ciascuna delle lastre di ciascun pacco di
lastre parallele disposte sui rispettivi supporti.

Gli scopi sopra indicati sono essere altresì raggiunti da
20 un'unità di carico e/o scarico di lastre su/da una unità di
lavorazione di lastre, in particolare lastre di materiale
lapideo, vetro, legno, lamiera, l'unità di carico
comprendendo:

- un'apparecchiatura per manipolare le lastre, comprendente:
- 25 — una giostra con un basamento fisso, un basamento
intermedio girevole rispetto al basamento fisso, il
basamento intermedio avendo un asse di rotazione primario,
ed una parte superiore girevole rispetto al basamento
intermedio, la parte superiore girevole avendo un asse di
- 30 rotazione secondario solidale al basamento intermedio, la
parte superiore girevole prolungandosi verticalmente in
una colonna;
- un'unità di presa atta a impegnare stabilmente la
lastra disposta secondo un piano di presa;

- un'articolazione a più gradi di libertà tra l'unità di presa e la parte superiore girevole della giostra;
- una pluralità di supporti, ciascuno dei supporti essendo atto a sostenere un rispettivo pacco di lastre parallele, 5 ciascun pacco di lastre avendo una rispettiva inclinazione, ciascun pacco di lastre avendo in pianta un rispettivo orientamento attorno al primo asse di rotazione della parte intermedia girevole della giostra;
- un piano di carico e/o scarico della linea di lavorazione, 10 il piano di carico e/o di scarico essendo in particolare orizzontale, il piano di carico e/o di scarico avendo in pianta rispettivi orientamenti attorno al primo asse di rotazione della parte girevole della giostra, in cui, in particolare, l'articolazione comprende un braccio 15 di sollevamento traslante verticalmente avente:
 - una prima estremità mobile verticalmente lungo la colonna;
 - una seconda estremità, opposta alla prima estremità, in cui è girevolmente connessa l'unità di presa avente un secondo asse di rotazione sostanzialmente orizzontale,
- 20 la cui caratteristica è che l'apparecchiatura, i supporti ed i piani di carico e/o di scarico sono ad una reciproca distanza tale che, con la rotazione del supporto intermedio della giostra attorno all'asse di rotazione primario e con la rotazione della parte girevole attorno all'asse di rotazione 25 secondario l'unità di presa può essere orientata in modo che il piano di presa sia disposto parallelo a ciascun pacco di lastre disposte su ciascuno dei supporti, e il piano di presa sia accostato su ciascuna delle lastre di ciascun pacco di lastre parallele disposte sui rispettivi supporti.
- 30 In una variante realizzativa adatta ad effettuare il carico di linee di lavorazione a macchia aperta, il piano di carico e/o scarico comprende elementi di appoggio longitudinali, in particolare rulli, l'unità di presa comprende una pluralità di elementi di raccolta che 35 definiscono il piano di presa, gli elementi di raccolta

essendo disposti secondo linee parallele agli elementi di appoggio longitudinali e le dimensioni degli elementi di raccolta e degli elementi di appoggio longitudinali, ed i rispettivi interassi, sono scelti in modo che il piano di presa possa attraversare verticalmente il piano di carico e/o scarico. In tal modo il piano di presa può avvicinarsi al piano di carico/scarico muovendosi dall'alto verso il basso, attraversarlo deponendovi o prelevando una lastra, ed essere estratto scorrendo inferiormente al piano di carico/scarico, una volta disimpegnati gli elementi di raccolta dalla lastra.

Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà di seguito illustrata con la descrizione di sue forme realizzative, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni annessi in cui:

- le figure 1 e 2 mostrano, in vista laterale ed in pianta, le possibilità di moto o gradi di libertà di un'apparecchiatura secondo una forma realizzativa preferita;
- le figure 3 e 4 mostrano con maggiore dettaglio, in vista laterale ed in pianta, l'apparecchiatura secondo la forma realizzativa delle figure 1 e 2;
- la figura 5 mostra un dettaglio di una unità di presa, in una forma realizzativa che permette il ribaltamento di una lastra;
- la figura 6 mostra un'apparecchiatura secondo l'invenzione, avente un'unità di presa comprendente ventose, mentre impegna una rulliera di carico o di scarico di una linea di lavorazione;
- le figure dalla 7 alla 10 mostrano schematicamente la prima parte di una procedura di prelievo e deposizione di una lastra da un supporto ad un piano di alimentazione di una linea di lavorazione;
- le figure dalla 11A alla 14A mostrano la seconda parte di tale procedura, in cui la lastra viene deposta con approccio

superiore, ossia in modo da ritirare il piano di presa verso l'alto;

- le figure dalla 11B alla 14B mostrano la seconda parte della stessa procedura procedura, in una variante in cui la
5 lastra viene deposta con approccio inferiore, ossia in modo da ritirare il piano di presa al di sotto del piano di carico/scarico;
- le figure dalla 15 alla 17 mostrano schematicamente tre disposizioni in pianta di una linea di lavorazione
10 comprendente una unità di lavorazione e due unità di carico/scarico di lastre secondo l'invenzione;
- le figure 18 e 19 mostrano schematicamente due disposizioni in pianta di una linea di lavorazione comprendente due unità di lavorazione e due unità di
15 carico/scarico secondo l'invenzione;
- le figure 20 e 21 mostrano unità di carico/scarico di lastre secondo forme realizzative alternative dell'invenzione.

Descrizione delle forme realizzative preferite

Una forma realizzativa preferenziale dell'invenzione è
20 mostrata nelle figure dalla 1 alla 4. L'apparecchiatura 1 per manipolare un materiale sotto forma di lastre 2 (solo nelle figure 1 e 3) ha una giostra 10 con un basamento 11 ed una parte girevole 12, girevole rispetto al basamento 11. Il basamento 11 è collegato al suolo 9, preferibilmente mediante
25 ancoranti chimici, o ad un piano strutturale. Il basamento 11 della giostra 10 ha una corona dentata 13, disposta dalla parte opposta rispetto al suolo 9, dotata di una dentatura esterna. Tale dentatura esterna si impegna con un pignone 14 azionato da un gruppo motoriduttore 15, solidale con la parte
30 girevole 12 della giostra 10. In tal modo è possibile far compiere alla parte girevole 12 ed alle parti dell'apparecchiatura 1 con essa collegate, una rotazione

arbitraria 9 intorno ad un asse verticale w, ossia una rotazione compresa tra 0 e 360° (figura 2).

La parte girevole 12 della giostra 10 comprende una guida 16 formata da due profilati a C, lungo la quale può scorrere un carrello avente un'estensione a colonna 20, grazie ad una coppia di cuscinetti radiali assiali. Lungo la guida 16 sono disposte rispettive cremagliere 17 che si impegnano con rispettivi pignoni 21, azionati da un gruppo motoriduttore 22, solidale con la colonna 20. L'asse x secondo cui avviene la traslazione del carrello e della colonna 20 lungo la guida 16 muta il proprio orientamento in base alla rotazione 9 della parte mobile 12 attorno all'asse w (figura 2). In altre parole, l'asse w, attorno a cui avviene la rotazione della parte girevole 12 della giostra 10, non muta la propria posizione quando si verifica uno spostamento della colonna 20 lungo l'asse x, a differenza di quanto accade in DE2602622, dove la colonna "trascina" con sé l'asse di rotazione verticale nel suo moto di traslazione.

Un braccio di sollevamento 30 è accoppiato con la colonna 20 in modo scorrevole, cioè in modo da realizzare una traslazione relativa secondo un asse verticale z solidale con la colonna 20 (figura 1). L'accoppiamento può essere realizzato, come mostrato in figura 3, mediante due guide longitudinali 23 della colonna 20, e due rispettive coppie di pattini 31, preferibilmente del tipo a ricircolo di rulli, solidali con il braccio di sollevamento 30 ed atti ad impegnarsi scorrevolmente con la guida longitudinale 23. Nella forma realizzativa descritta, la traslazione viene attuata da un ulteriore gruppo motoriduttore 24, solidale con la colonna 20, mediante una trasmissione a catena 25, che impegna due ruote dentate 26 e 27, in linea con i pattini 31, e 28, dette ruote dentate essendo girevoli attorno a rispettivi assi orizzontali, pure solidali con la colonna 20.

L'unità di presa 40 comprende una pluralità di ventose 42

disposte secondo un piano di presa o piano ventose 41, girevole attorno ad un asse orizzontale v (figura 4), solidale con l'estremità 32 del braccio di sollevamento 30 opposta all'estremità 33 di impegno con la colonna 20. Le ventose 42 sono applicabili ad una lastra 2, per sollevarla e mantenerla stabilmente in posizione sollevata.

La rotazione dell'unità di presa 40 attorno all'asse v viene attuata da una coppia di ulteriori gruppi motoriduttori 34, solidali con il braccio di sollevamento 30, mediante rispettive coppie di ruote dentate 36 e 44 che si impegnano reciprocamente. In tal modo è possibile realizzare una qualsiasi inclinazione φ , compresa tra 0° e 180° , ossia una rotazione che permette di ruotare l'unità di presa 40, e con essa la lastra 2, tra due giaciture orizzontali $40'$ e $40''$, rispettivamente al di sotto e al di sopra del braccio di sollevamento 30 (figura 5).

Le ventose 42 sono collegate pneumaticamente con un gruppo di produzione del vuoto, non rappresentato, preferibilmente alloggiato sulla parte mobile 12 della giostra 10, per consentire la presa delle sulla lastra 2. e lo spostamento di questa solidalmente al piano ventose 41, secondo un'opportuna combinazione dei movimenti di rotazione rispetto agli assi di rotazione v e w , e di traslazione rispetto agli assi di traslazione x e z .

Il braccio di sollevamento 30 e l'unità di presa 40 costituiscono un'articolazione a due gradi di libertà; complessivamente, l'apparecchiatura 1 è una macchina a quattro gradi di libertà, definiti dai rispettivi assi di moto w, x, z, v . Tali gradi di libertà vengono attuati mediante gruppi motoriduttori 14, 22, 24, 34 convenzionali, comprendenti motori asincroni, preferibilmente di tipo auto frenante, in modo che i singoli spostamenti rimangano nella posizione in cui eventualmente si arrestino in caso di mancanza di tensione elettrica. I riduttori di velocità dei gruppi 14, 22, 24, 34 sono

pure di tipo convenzionale, in particolare riduttori ad assi ortogonali.

Per ciascun asse di moto sono previsti mezzi di rilevamento continuo della posizione, in particolare possono
5 essere utilizzati allo scopo trasduttori di posizione angolare ossia encoder associati a ciascun motoriduttore. Sono inoltre previsti dispositivi indipendenti di rilevamento di condizioni di fine-corsa, associati a corrispondenti mezzi di segnalazione e/o di blocco. In particolare, per la rotazione
10 dell'apparecchiatura rispetto alla parte girevole della giostra le posizioni ovvero le posizioni da dotare di mezzi di segnalazione e/o blocco, sono definite in base alla disposizione in pianta delle utenze servite dall'apparecchiatura 1, ossia dei supporti 5 delle lastre 2 e
15 delle rulliere di carico/scarico (figura 15 e seguenti).

In una forma realizzativa particolare, visibile in figura 6, l'unità di presa 40 comprende trentaquattro ventose 42 di diametro D preferibilmente di 200 mm, disposte secondo linee parallele 43. Con un'opportuna scelta del gruppo di produzione
20 del vuoto, la forma realizzativa è adatta per una portata massima di 1000 chilogrammi, ed è quindi adatta a caricare/scaricare lastre di materiale lapideo, in particolare lastre di dimensioni comprese entro 4000x2500x 30 millimetri. Il numero ed il tipo di ventose 42 può comunque variare
25 secondo i tipi di materiali da trattare.

Per manipolare lastre di dimensioni più piccole della nominale, cioè della dimensione massima resa possibile dal layout delle ventose 42, sono previsti mezzi non rappresentati per intercettare selettivamente dal gruppo di produzione del
30 vuoto sottoinsiemi di ventose preferibilmente disposte su corone periferiche, in modo che il vuoto venga applicato solo nella parte, preferibilmente centrale, del piano di presa 41.

L'unità di presa 40 basata sull'impiego di ventose 42 consente di manipolare lastre di materiale non poroso come

vetro molti materiali lapidei come marmo, porfido, granito od altri agglomerati. Per materiali lapidei come il travertino, in cui le porosità ostacolerebbero la creazione di un vuoto sufficiente a garantire la presa delle ventose 42, in una
5 forma realizzativa alternativa a quella rappresentata nelle figure dalla 1 alla 6, sono previsti elementi a morsa, non rappresentati, con una prima sponda rettilinea fissa, da disporre lungo un lato della lastra, ed una seconda sponda rettilinea mobile da serrare lungo il lato opposto della
10 lastra, in modo da realizzare una presa stabile. Possono essere previsti anche elementi a cornice, in cui sono presenti più sponde fisse e/o mobili.

Sempre in figura 6, viene rappresentata una rulliera a pettine 3, la cui funzione di interfaccia tra
15 l'apparecchiatura 1 ed una linea di lavorazione 4/4' risulta chiara dalla figura 16 e successive. I diametri D e d delle ventose 42 e dei rulli 8 della rulliera 3, ed i rispettivi interassi L ed l, sono dimensioni scelte in modo che il piano ventose 41 possa attraversare la rulliera a pettine 3
20 muovendosi perpendicolarmente ad esso. In tal modo, l'unità di presa 40 può avvicinarsi alla rulliera a pettine 3 muovendosi dall'alto verso il basso, attraversarla deponendovi sopra la lastra 2, e può poi essere estratto scorrendo orizzontalmente sotto la rulliera a pettine 3, una volta abbattuto il vuoto
25 tra le ventose 42 e la lastra 2.

I movimenti dell'apparecchiatura secondo i quattro assi di moto w,x,z,v, nonché il gruppo di produzione del vuoto o i comandi di un dispositivo di presa alternativo, possono essere comandati da un'unità di supervisione, non rappresentata. Con
30 riferimento alle figure dalla 7 alla 16, viene descritta una procedura esemplare che può essere attuata mediante l'apparecchiatura 1, per caricare in sicurezza su una rulliera di carico 3, sostanzialmente orizzontale, una o più lastre 2, prelevate da un supporto 5 su cui sono disposte inclinate. La

procedura è vantaggiosamente eseguita da mezzi a programma, ad esempio un elaboratore comprendente un processore tipo PLC, in particolare nell'ambito di tale procedura si possono prevedere delle fasi automatiche assistite da tali mezzi a programma, tali fasi automatiche comprendendo più movimenti dell'apparecchiatura, secondo più assi scelti tra quelli sopra indicati. Le fasi della procedura esemplare sono:

- scelta di parametri operativi, in particolare: scelta del supporto 5 da cui devono essere prelevate le lastre 2, scelta del numero di lastre 2 da caricare, scelta dell'inclinazione delle lastre 2 sul supporto 5, dell'orientamento delle ventose 42 alla deposizione sulla rulliera 3, sempre rivolte verso il basso, o sempre verso l'alto, o alternate;
- verifica della configurazione iniziale di riferimento dell'apparecchiatura 1, con riferimento ai suoi quattro gradi di libertà: in particolare (figura 7) l'apparecchiatura sarà orientata secondo un angolo ϑ predefinito, la colonna 20 si troverà in posizione centrale, a metà della guida 15, il braccio di sollevamento 30 si troverà ad una coordinata z di fine-corsa superiore, il piano ventose 40 sarà orizzontale, al di sopra o al di sotto del braccio di sollevamento 30;
- predisposizione del piano ventose 41 in quota, alla posizione di prelievo: l'apparecchiatura ruota attorno all'asse w fino a raggiungere l'angolo ϑ corrispondente al supporto 5 prescelto, la colonna 20 si sposta secondo l'asse x fino a raggiungere una posizione di sicurezza rispetto alla posizione delle lastre 2, il piano ventose ruota attorno all'asse v fino a raggiungere un'inclinazione standard φ^* , normalmente 7° rispetto alla verticale (figura 8);
- discesa e accostamento del piano ventose 41 al pacco lastre, in cui la colonna 20 subisce un ulteriore spostamento secondo l'asse x, in direzione del pacco lastre, l'unità di presa 40 ruota nuovamente intorno all'asse v finché l'inclinazione non raggiunge il valore φ corrispondente

- all'inclinazione delle lastre 2 prescelta, dopodiché, finalmente, il braccio di sollevamento 30 scende secondo l'asse z, fino a che le ventose 42 sono affacciate a breve distanza dalla lastra 2 (figura 9);
- 5 — attivazione del dispositivo di creazione del vuoto nelle ventose 42;
- contatto delle ventose 42 con la lastra 2 (figura 10);
- verifica creazione del vuoto nel circuito delle ventose 42;
- 10 — salita del braccio di sollevamento 30 secondo l'asse z fino alla posizione di fine-corsa superiore;
- spostamento della colonna 20 secondo l'asse x fino alla posizione di fine-corsa opposta alla posizione del braccio di sollevamento 30;
- 15 — rotazione dell'apparecchiatura 1 attorno all'asse w, fino a raggiungere l'orientamento 9 corrispondente alla rulliera di carico 3;
- rotazione del piano ventose 40 e della lastra 2 fino a raggiungere una posizione orizzontale, al di sopra o al di
- 20 sotto del braccio di sollevamento 30 in base alla scelta iniziale;
- spostamento della colonna 20 secondo l'asse x fino a raggiungere una posizione sopra la rulliera 3, rispettivamente con il piano ventose 41 e l'unità di presa 40 al di sopra od
- 25 al di sotto della lastra 2 (figure 11A e 11B);
- discesa del braccio di sollevamento 30 secondo l'asse y, fin a raggiungere la rulliera di carico 3 (figure 12A e 12B);
- disattivazione del dispositivo di creazione del vuoto nelle ventose 42;
- 30 — verifica della rottura del vuoto nel circuito delle ventose 42;
- salita del braccio di sollevamento 30 secondo l'asse z fino alla posizione di fine-corsa superiore (figure 13A), oppure ulteriore discesa del braccio di sollevamento il modo

che il piano ventose 41 attraversi la rulliera 3 (figura 13B);
— arretramento della colonna 20 nella posizione di inizio
ciclo (figure 7, 14A, 14B).

Nel caso di apparecchiatura automatica gestita mediante
5 mezzi a programma, la fase di scelta dei parametri operativi
prevede l'immissione di parametri mediante un'interfaccia
utente, e le fasi di verifica vengono eseguite dai mezzi a
programma.

Per lo scarico di lastre lavorate dall'apparecchiatura 4,
10 mediante una rulliera di scarico 6 preferibilmente uguale alla
rulliera di carico 3, e la deposizione di tali lastre su un
supporto 7 preferibilmente uguale al supporto 5, è possibile
eseguire una procedura esattamente inversa della procedura di
carico ora descritta.

15 Con riferimento alle figure dalla 15 alla 19, vengono
descritti alcuni lay-out di linee di lavorazione di lastre
2,2', comprendenti unità di lavorazione 4,4' caricate e/o
scaricate mediante apparecchiature 1,1' secondo l'invenzione.
Le figure dalla 17 alla 19 mostrano linee di lavorazione
20 71,72,73 comprendenti una sola unità di lavorazione 4 dotata
di rulliere di carico 3 e di scarico 3'. Le lastre grezze 2
vengono alimentate alla linea di lavorazione 4 mediante una
apparecchiatura 1, la quale può prelevare lastre da tre
supporti 3, disposti attorno all'apparecchiatura 1 e orientati
25 a 90° l'uno dall'altro rispetto ad una posizione centrale in
cui si trova l'apparecchiatura di carico 1. Allo stesso modo,
un'apparecchiatura 1', secondo l'invenzione, serve per
scaricare lastre lavorate 2' dalla rulliera di scarico 5'
della linea di lavorazione 4, per depositarle su tre supporti
30 3', disposti attorno all'apparecchiatura di scarico 1' e
orientati a 90° l'uno dall'altro. Le tre linee di lavorazione
71, 72 e 73 differiscono sostanzialmente solo per
l'orientamento dei tre supporti 3 delle lastre grezze 2 e/o
dei tre supporti 3' delle lastre lavorate 2' rispetto all'asse

della linea di lavorazione 4. In particolare, l'apparecchiatura 1/1', assieme alla rulliera di carico 3/3' ed ad uno più supporti 5/5' costituiscono unità di carico/scarico 77/78 di linee di lavorazione di lastre, pure oggetto
5 dell'invenzione (v. ad esempio figura 16).

Le figure 18 e 19 mostrano invece linee di lavorazione 74 e 75, ciascuna delle quali comprende due unità di lavorazione 4, 4' disposte in serie secondo una U, in modo da ridurre l'ingombro complessivo. Il carico/lo scarico delle linee di
10 lavorazione 4,4' avviene ancora mediante apparecchiature 1,1' secondo l'invenzione, rispettivamente su tre/due supporti 5 di lastre grezze 2 e su due/un supporto 5' di lastre grezze/lavorate 2'.

La figura 20 mostra un'unità di carico o di scarico 80
15 comprendente un'apparecchiatura 81 a tre gradi di libertà, in cui non è prevista la traslazione secondo l'asse x di figura 1, bensì i supporti 5 sono disposti su rispettive guide 82, ad esempio binari, lungo cui si muovono avvicinandosi progressivamente all'apparecchiatura di carico 81 via via che
20 vengono tolte lastre grezze dal pacco appoggiato sui supporti 5, ed allontanandosi in caso di scarico. In tal modo l'unità di presa 40 può sempre disporsi con il piano di presa 41 disposto accostato e parallelo alla lastra da prelevare/su cui deporre una nuova lastra lavorata. Preferibilmente, gli
25 spostamenti del/dei supporti 5 sono comandati da mezzi a programma, in base allo spessore ed al numero delle lastre deposte su ciascun supporto 5.

In figura 21 viene mostrata un'ulteriore apparecchiatura per manipolare lastre 91, in cui l'accostamento dell'unità di
30 presa ai pacchi lastre in modo che il piano di presa 41 sia sempre parallelo al pacco lastre. In questa forma realizzativa, ciò è possibile dalla combinazione di due rotazioni, ossia alla rotazione di un basamento intermedio 93 rispetto a ad un basamento fisso 92 attorno ad un asse di

rotazione primario w_1 e di una parte girevole 94 rispetto al basamento intermedio 93, attorno ad un asse di rotazione secondario w_2 , e dei movimenti del braccio di sollevamento 30 e dell'unità di presa 40.

5 Nelle forme realizzative rappresentate nelle figure dalla 15 alla 21, i supporti 5,5' ed i supporti di carico sono disposti a 90° l'uno dall'altro, in particolare sono paralleli o perpendicolari alla direzione di avanzamento 7 delle lastre lungo le linee di lavorazione; possono tuttavia essere
10 disposte con un orientamento qualsiasi l'una rispetto all'altra e rispetto alla direzione di avanzamento.

 La descrizione di cui sopra di una forma realizzativa specifica del dispositivo secondo l'invenzione è in grado di mostrare l'invenzione dal punto di vista concettuale in modo
15 che altri, utilizzando la tecnica nota, potranno modificare e/o adattare in varie applicazioni tale forma realizzativa specifica senza ulteriori ricerche e senza allontanarsi dal concetto inventivo, e, quindi, si intende che tali adattamenti e modifiche saranno considerabili come equivalenti della forma
20 realizzativa specifica. I mezzi e i materiali per realizzare le varie funzioni descritte potranno essere di varia natura senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione. Si intende che le espressioni o la terminologia utilizzate hanno scopo puramente descrittivo e per questo non limitativo.

RIVENDICAZIONI

1. Un'apparecchiatura per manipolare lastre, in particolare lastre di materiale lapideo, vetro, legno, lamiera, detta apparecchiatura comprendendo:
- 5 — un carrello mobile lungo una guida secondo una direzione di movimento;
- un'articolazione a più gradi di libertà avente un'estremità montata su detto carrello;
- 10 — un'unità di presa fissata ad un'altra estremità di detta articolazione, detta unità di presa essendo atta a impegnare stabilmente detta lastra in un piano di presa che è definito da detta unità di presa,
- caratterizzata dal fatto che** detta apparecchiatura comprende una giostra con una parte fissa, in particolare
- 15 con una parte fissa avente funzione di basamento, ed una parte girevole rispetto a detta parte fissa, detta parte girevole avendo un primo asse di rotazione,
- e che** detta guida è realizzata su detta parte girevole di detta giostra, in modo tale che, con la rotazione di detta
- 20 parte girevole di detta giostra attorno a detto primo asse di rotazione, sia possibile variare detta direzione di movimento di detta guida.
2. Un'apparecchiatura per manipolare lastre come definita dalla rivendicazione 1, in cui:
- 25 — detto carrello si prolunga verticalmente in una colonna;
- detta articolazione comprende un braccio di sollevamento traslante verticalmente, avente:
- una prima estremità mobile verticalmente lungo
- 30 detta colonna;
- una seconda estremità, opposta a detta prima estremità, in cui è girevolmente connesso detta unità di presa avente un asse di rotazione di presa sostanzialmente orizzontale.
- 35 3. Un'apparecchiatura per manipolare lastre come definita

dalla rivendicazione 2, in cui detto asse di rotazione di presa sostanzialmente orizzontale di detta unità di presa è ortogonale ad un asse longitudinale di detto braccio di sollevamento.

5 4. Un'apparecchiatura per manipolare lastre come definita dalla rivendicazione 1, in cui detta unità di presa comprende una pluralità di elementi di raccolta che definiscono un piano di presa,
10 in cui, in particolare detti elementi di raccolta sono scelti tra:

— ventose pneumaticamente connesse con mezzi di aspirazione atti a creare tra dette ventose e detta lastra un grado di vuoto tale che detta lastra è trattenuta solidalmente da dette ventose;

15 — mezzi magnetici reversibili, in particolare elettrocalamite, per trattenere stabilmente e rilasciare detta presa con una lastra di un materiale ferromagnetico.

5. Un'apparecchiatura per manipolare lastre come definita dalla rivendicazione 1, in cui detta unità di presa è un
20 elemento serrabile a morsa o a cornice atto a trattenere solidalmente detta lastra rispettivamente tra due o più sponde sostanzialmente rettilinee che definiscono detto piano di presa, almeno una di dette sponde avendo mezzi per portare detto elemento serrabile da uno stato aperto
25 ad uno stato chiuso in cui detto elemento serrabile trattiene solidalmente detta lastra.

6. Un'apparecchiatura per manipolare lastre come definita dalla rivendicazione 2, in cui detta unità di presa è girevole tra una prima posizione sostanzialmente
30 orizzontale di detto piano di presa al di sopra di detto braccio di sollevamento, ad una seconda posizione sostanzialmente orizzontale di detto piano di presa al di sotto di detto braccio di sollevamento, e viceversa, in modo da realizzare un ribaltamento di detta lastra
35 impegnata con detto piano di presa.

7. Un'unità di carico e/o scarico di lastre su/da una unità di lavorazione di lastre, detta unità di carico comprendendo:

- un'apparecchiatura per manipolare lastre come definita in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti;
 - una pluralità di supporti, ciascuno di detti supporti essendo atto a sostenere un rispettivo pacco di dette lastre parallele, ciascuno di detti pacchi avendo una rispettiva inclinazione, ciascuno di detti pacchi di lastre avendo in pianta un rispettivo orientamento angolare attorno a detto primo asse di rotazione di detta parte girevole di detta giostra;
 - un piano di carico e/o scarico di detta linea di lavorazione, detto piano di carico e/o di scarico essendo in particolare orizzontale, detto piano di carico e/o di scarico avendo in pianta rispettivi orientamenti attorno a detto primo asse di rotazione di detta parte girevole di detta giostra,
- in cui detta apparecchiatura, detti supporti e detti piani di carico e/o di scarico sono ad una reciproca distanza tale che detta apparecchiatura possa prelevare una qualsiasi lastra da un qualsiasi pacco e deporre detta lastra su detto piano di carico e/o prelevare una lastra da detto piano di carico e deporla su uno qualsiasi di detti supporti.

8. Un'unità di carico e/o scarico di lastre su/da una unità di lavorazione di lastre, in particolare lastre di materiale lapideo, vetro, legno, lamiera, detta unità di carico comprendendo:

- un'apparecchiatura per manipolare dette lastre, comprendente:
 - una giostra con un basamento fisso ed una parte girevole rispetto a detto basamento, detta parte girevole avendo un primo asse di rotazione;
- un'unità di presa atta a impegnare stabilmente

detta lastra disposta secondo un piano di presa;

— un'articolazione a più gradi di libertà disposta tra detta unità di presa e detta parte girevole di detta giostra;

5 — una pluralità di supporti, ciascuno di detti supporti essendo atto a sostenere un rispettivo pacco di dette lastre parallele, ciascuno di detti pacchi di lastre avendo una rispettiva inclinazione, ciascuno di detti pacchi di lastre avendo in pianta un rispettivo
10 orientamento attorno a detto primo asse di rotazione di detta parte girevole di detta giostra;

— un piano di carico e/o scarico di detta linea di lavorazione, detto piano di carico e/o di scarico essendo in particolare orizzontale, detto piano di carico e/o di
15 scarico avendo in pianta rispettivi orientamenti attorno a detto primo asse di rotazione di detta parte girevole di detta giostra,

in cui detta parte girevole si prolunga verticalmente in una colonna e detta articolazione comprende un braccio di
20 sollevamento traslante verticalmente avente:

— una prima estremità mobile verticalmente lungo detta colonna;

— una ulteriore estremità, opposta a detta prima estremità, in cui è girevolmente connesso detta unità di
25 presa avente un secondo asse di rotazione sostanzialmente orizzontale,

caratterizzata dal fatto che detti supporti sono mobili lungo rispettive guide aventi rispettive direzioni di accostamento, in modo tale che, con la rotazione di detta
30 parte girevole di detta giostra attorno a detto primo asse di rotazione, detta unità di presa può essere orientato in modo che detto piano di presa sia disposto parallelo a ciascuno di detti pacchi di lastre, e che, con lo scorrimento di detti supporti lungo dette rispettive
35 guide, detto piano di presa possa essere accostato su

ciascuna di dette lastre di ciascun pacco di lastre parallele disposte su detti rispettivi supporti.

9. Un'unità di carico e/o scarico di lastre su/da una unità di lavorazione di lastre, in particolare lastre di materiale lapideo, vetro, legno, lamiera, detta unità di carico comprendendo:

— un'apparecchiatura per manipolare dette lastre, comprendente:

— una giostra con un basamento fisso, un basamento intermedio girevole rispetto a detto basamento fisso, detto basamento intermedio avendo un asse di rotazione primario, ed una parte superiore girevole rispetto a detto basamento intermedio, detta parte superiore girevole avendo un asse di rotazione secondario solidale a detto basamento intermedio, detta parte superiore girevole prolungandosi verticalmente in una colonna;

— un'unità di presa atto a impegnare stabilmente detta lastra disposta secondo un piano di presa;

— un'articolazione a più gradi di libertà tra detta unità di presa e detta parte superiore girevole di detta giostra;

— una pluralità di supporti, ciascuno di detti supporti essendo atto a sostenere un rispettivo pacco di dette lastre parallele, ciascuno di detti pacchi di lastre avendo una rispettiva inclinazione, ciascuno di detti pacchi di lastre avendo in pianta un rispettivo orientamento attorno a detto primo asse di rotazione di detta parte intermedia girevole di detta giostra;

— un piano di carico e/o scarico di detta linea di lavorazione, detto piano di carico e/o di scarico essendo in particolare orizzontale, detto piano di carico e/o di scarico avendo in pianta rispettivi orientamenti attorno a detto primo asse di rotazione di detta parte intermedia girevole di detta giostra,

in cui, in particolare, detta articolazione comprende un braccio di sollevamento traslante verticalmente avente:

— una prima estremità mobile verticalmente lungo detta colonna;

5 — una seconda estremità, opposta a detta prima estremità, in cui è girevolmente connessa detta unità di presa avente un secondo asse di rotazione sostanzialmente orizzontale,

caratterizzata dal fatto che detta apparecchiatura, detti
10 supporti e detti piani di carico e/o di scarico sono ad una reciproca distanza tale che, con la rotazione di detto supporto intermedio di detta giostra attorno all'asse di rotazione primario e con la rotazione di detta parte girevole attorno all'asse di rotazione secondario detta
15 unità di presa possa essere orientato in modo che detto piano di presa sia disposto parallelo a ciascun pacco di dette lastre, e detto piano di presa possa essere accostato parallelamente a su ciascuna di dette lastre di ciascun pacco di lastre disposte parallele su detti
20 rispettivi supporti.

10. Un'unità di carico e/o scarico come da rivendicazioni 7, 8 o 9, in cui detto piano di carico e/o scarico comprende elementi di appoggio longitudinali, in particolare rulli, in cui detta unità di presa comprende una pluralità di
25 elementi di raccolta che definiscono detto piano di presa, detti elementi di raccolta essendo disposti secondo linee parallele a detti elementi di appoggio longitudinali, in cui le dimensioni di detti elementi di raccolta e di detti elementi di appoggio longitudinali, ed i rispettivi
30 interassi, sono scelti in modo che detto piano di presa possa attraversare verticalmente detto piano di carico e/o scarico.

p.p. Maria Sonia FRUENDI

CLAIMS

1. An apparatus for handling plate products, in particular slabs, glass sheets, wood plate products, metal sheets, said apparatus comprising:
- 5 — a carriage that moves along a guide, said carriage having a movement direction on said guide;
- an articulated joint that has at least two degrees of freedom, said articulated joint having an end that is mounted on said carriage;
- 10 — a handling member, said handling member linked to an other end of said articulated joint, said handling member adapted to steadily pick up said plate product and to handle said plate product in a handling plane that is defined by said handling member,
- 15 **characterised in that said** apparatus comprises a carousel that has a fixed portion, in particular, a base fixed portion, and a rotating portion that is rotatably arranged with respect to said fixed portion about a first axis of rotation,
- 20 **and in that** said guide is integral to said rotating portion of said carousel, such that, by rotating said rotating portion of said carousel about said first axis of rotation, said movement direction of said guide can be adjusted.
- 25 2. An apparatus for handling plate products as defined in claim 1, wherein:
- a vertical column extends from said carriage;
- said articulated joint comprises a vertically translating lifting arm, said lifting arm having:
- 30 — a first end that moves vertically along said column;
- a second end, opposite to said first end, at which said handling member is pivotally connected, said handling member having a handling rotation axis that

is substantially horizontal.

3. An apparatus for handling plate products as defined in claim 2, wherein said substantially horizontal handling rotation axis of said handling member is perpendicular to a longitudinal axis of said lifting arm.
4. An apparatus for handling plate products as defined in claim 1, wherein said handling member comprises a plurality of handling modules that define a handling plane, wherein, in particular, said handling modules are selected from the group comprised of:
- suction caps that are pneumatically connected to suction means that are adapted to create a vacuum between said suction caps and said plate product, said vacuum rate suitable for steadily keeping said plate product adherent to said suction caps;
 - a reversible magnetic means, in particular, an electromagnet, for steadily holding and releasing a ferromagnetic material plate product.
5. An apparatus for handling plate products as defined in claim 1, wherein said handling member is a clamp or frame locking element that is adapted to steadily hold said plate product respectively between two or more substantially straight edges that define said handling plane, at least one of said edges having means for moving said locking element from an unlocked position to a locked position, in which said locking element steadily holds said plate products.
6. An apparatus for handling plate products as defined in claim 2, wherein said handling member is rotatable between a first substantially horizontal position of said handling plane, said first position arranged above said lifting arm, and a second substantially horizontal position of said handling plane, said second position arranged below

said lifting arm, and vice-versa, such that said plate product that is handled by said handling member can be turned upside down.

- 5 7. A loading/unloading unit for loading and/or unloading a plate product on/from a plate product production line, said loading/unloading unit comprising:
- an apparatus for handling plate products as defined in any of the previous claims;
 - a plurality of supports, each of said supports
10 suitable for supporting a respective plurality of said plate products, said plate products arranged side-by-side, each of said plurality of plate products arranged at a substantially vertical position at a slight inclination, each of said plurality of plate products being arranged in
15 a top-plan view at a respective angle from each other with respect to said carousel;
 - a loading and/or unloading surface of said production line, wherein, in particular, said loading and/or unloading surface is horizontal, said loading and/or
20 unloading surface having in a top-plan view a respective orientation about said first axis of rotation of said rotating portion of said carousel,
- 25 wherein said apparatus, said supports and said loading and/or unloading surfaces are at a mutual distance from each other such that said apparatus can pick up any plate product from any of said stacks and can lay it down on said loading surface and/or said apparatus can pick up a plate product from said loading surface and lay it down on any of said supports.
- 30 8. A loading/unloading unit for loading and/or unloading a plate product on/from a plate products production line, in particular, slabs, glass sheets, wood plate products, metal sheets, said loading/unloading unit comprising:
- an apparatus for moving said plate products, said

apparatus comprising:

- 5 — a carousel that has a fixed base portion and a rotating portion that is rotatably arranged with respect to said fixed base portion and about a first axis of rotation;
- a handling member adapted to steadily engage said plate product that is arranged according to a handling plane;
- 10 — an articulated joint that has at least two degrees of freedom, said articulated joint linking said handling member to said rotating portion of said carousel;
- a plurality of supports, each of said supports suitable for supporting a respective plurality of said plate products, said plate products arranged side-by-side, 15 each of said plurality of plate products arranged at a substantially vertical position at a slight inclination, each of said plurality of plate products being arranged in a top-plan view at a respective angle from each other with respect to said carousel;
- 20 — a loading and/or unloading surface of said production line, wherein, in particular, said loading and/or unloading surface is horizontal, said loading and/or unloading surface having in a top-plan view a respective orientation about said first axis of rotation of said rotating portion of said carousel, 25 wherein said rotating portion has a vertical column extension and said articulated joint comprises a vertically translating lifting arm, said lifting arm having: 30
 - a first end that moves vertically along said column;
 - a second end, opposite to said first end, at which said handling member is pivotally connected, said handling member having a second axis of rotation that is 35 substantially horizontal.

characterised in that said supports are movable along respective guides, each of said guides having a respective approaching direction, such that, by rotating said rotating portion of said carousel about said first axis of rotation, said handling member can be oriented in such a way that said handling plane is arranged parallel to any of said stacks of said plate products arranged on each of said supports, **and in that**, by moving said supports along said respective guides, said handling plane can be arranged close to any of said plate products of any of said stacks of plate products which are side-by-side arranged on said respective supports.

9. A loading/unloading unit for loading and/or unloading a plate product on/from a plate products production line, in particular, slabs, glass sheets, wood plate products, metal sheets, said loading/unloading unit comprising:

— an apparatus for moving said plate products, said apparatus comprising:

— a carousel that has a fixed base portion, a rotating intermediate portion that is rotatably arranged with respect to said fixed base portion, said intermediate base portion having a primary axis of rotation, and an upper rotating portion that is rotatably arranged with respect to said intermediate base portion, said upper rotating portion having a secondary axis of rotation that is integral to said intermediate base portion, said upper rotating portion having a vertical column extension;

— a handling member adapted to steadily engage with said plate product that is arranged according to a handling plane;

— an articulated joint that has at least two degrees of freedom, said articulated joint linking said handling member together with said upper rotating portion of said carousel;

— a plurality of supports, each of said supports suitable for supporting a respective plurality of said plate products, said plate products arranged side-by-side, each of said plurality of plate products arranged at a substantially vertical position at a slight inclination, each of said plurality of plate products being arranged in a top-plan view at a respective angle from each other with respect to said carousel;

— a loading and/or unloading surface of said production line, wherein, in particular, said loading and/or unloading surface is horizontal, said loading and/or unloading surface having in a top-plan view a respective orientation about said first axis of rotation of said intermediate rotating portion of said carousel,

wherein said articulated joint comprises a vertically translating lifting arm, said lifting arm having:

— a first end that moves vertically along said column;

— a second end, opposite to said first end to which said handling member is pivotally connected, said handling member having a second axis of rotation which is substantially horizontal,

characterised in that said apparatus, said supports and said loading and/or unloading surfaces are at a mutual distance such that by rotating said intermediate support of said carousel about said primary axis of rotation and by rotating said upper rotating portion about said secondary axis of rotation, said handling member can be oriented such that said handling plane can be arranged close to each of said plate products which are side-by-side arranged on said respective supports.

10. A loading/unloading unit according to claims 7, 8 or 9, wherein said loading and/or unloading surface comprises longitudinal supporting elements, in particular, rollers, wherein said handling member comprises a plurality of handling modules that define said handling plane, said

handling modules arranged according to rows that are parallel to said longitudinal supporting elements, wherein the size of said handling members and of said longitudinal supporting elements, and the respective
5 interaxis, are chosen in such a way that said handling plane can vertically cross said loading and/or unloading surface.

Fig. 1

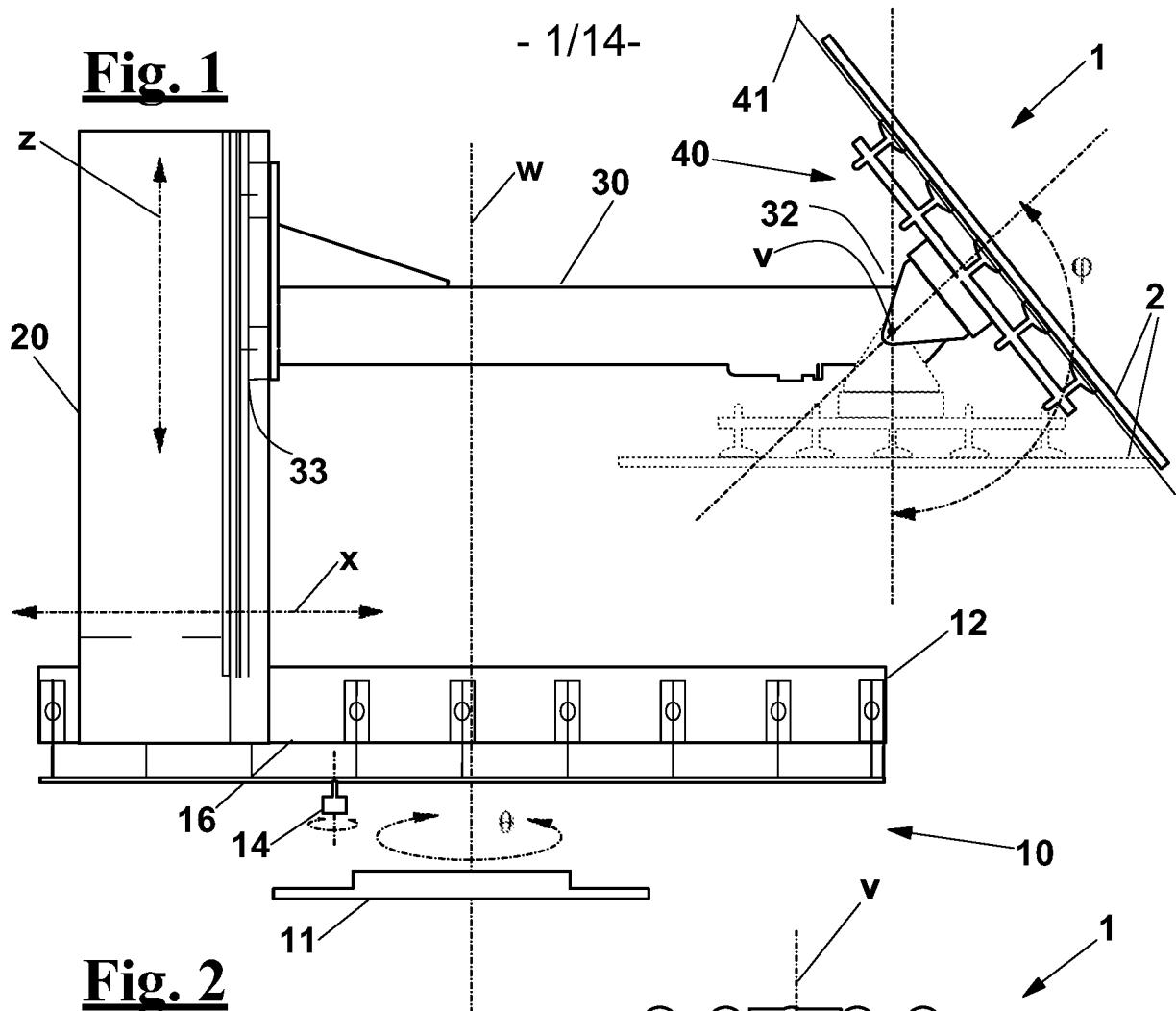
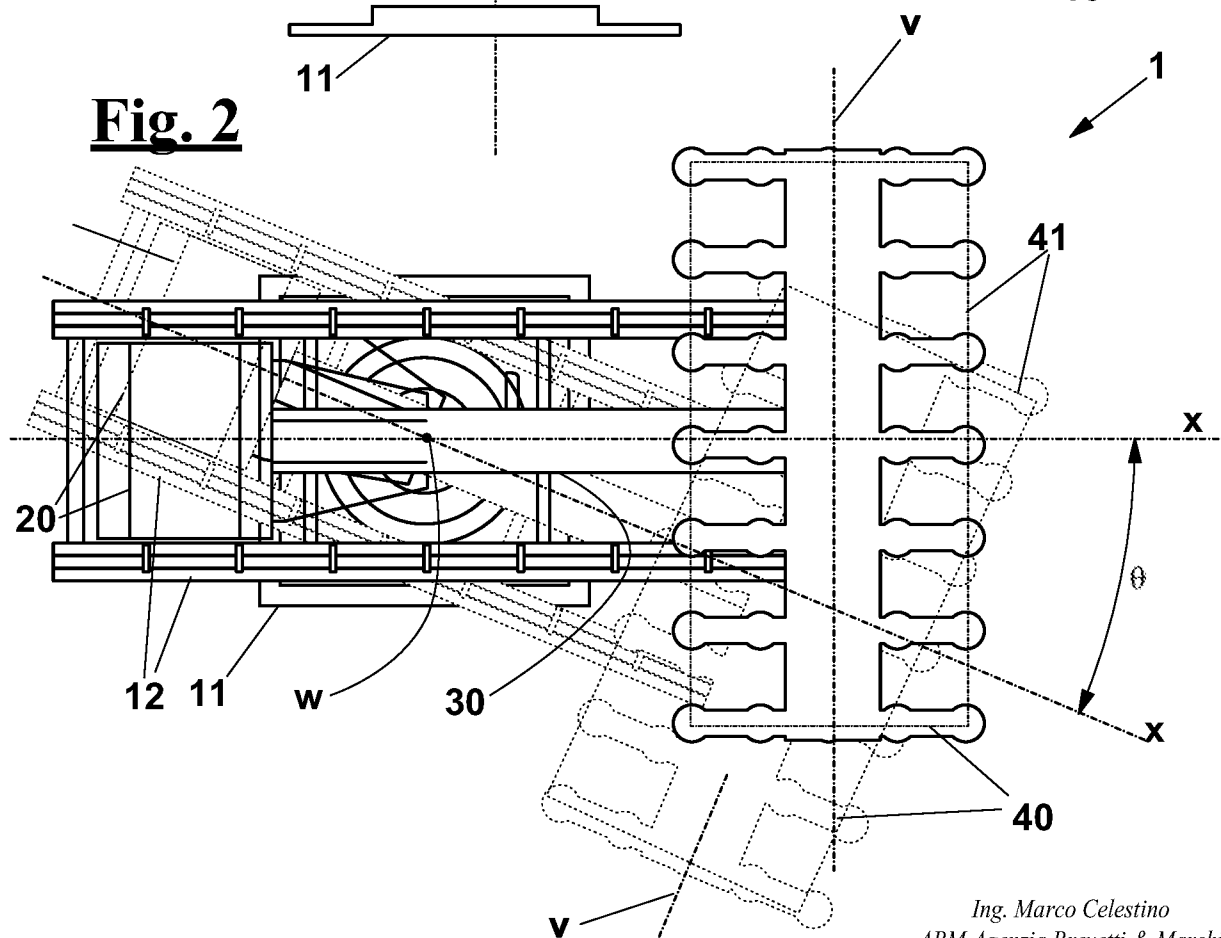


Fig. 2



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

- 2/14-

Fig. 3

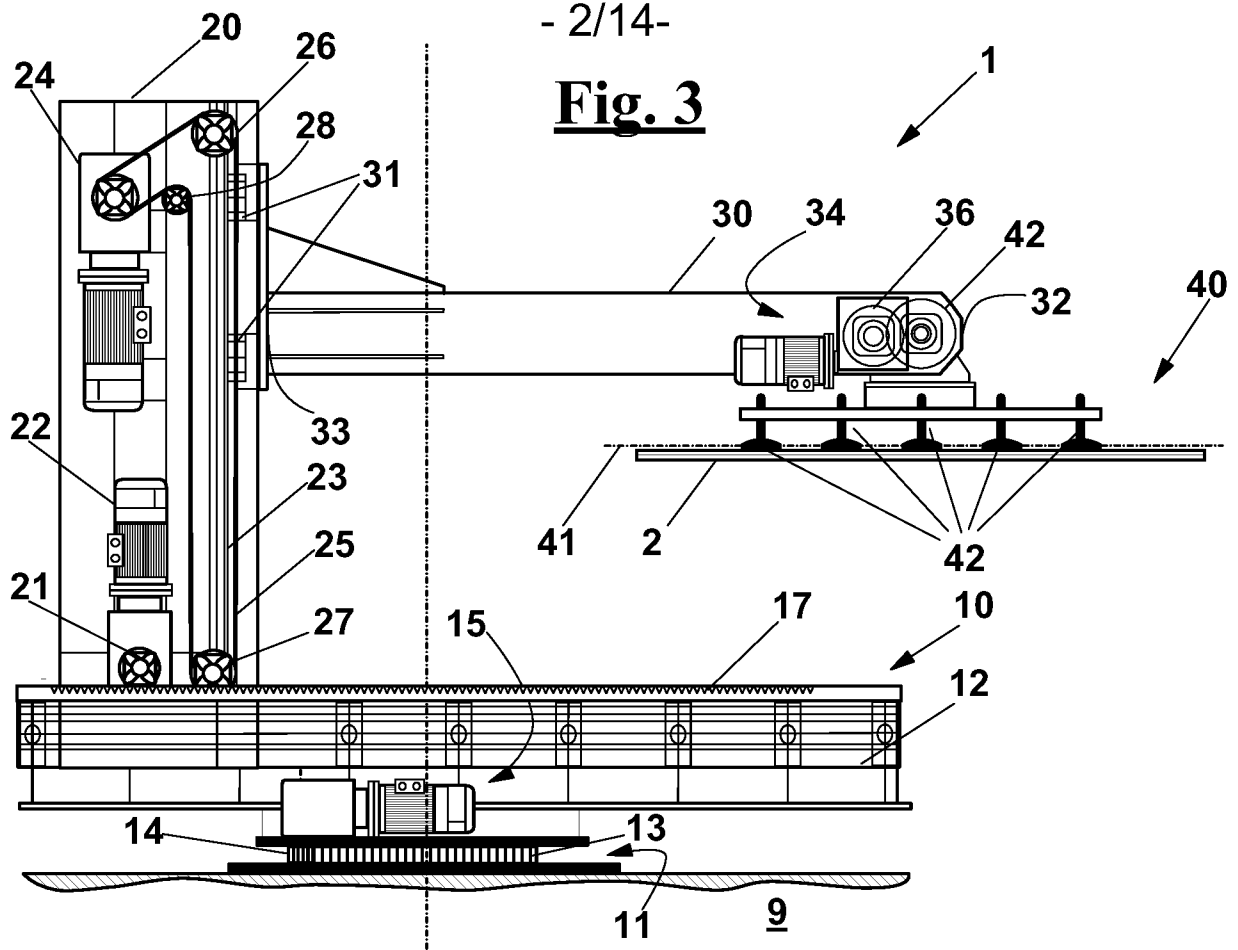
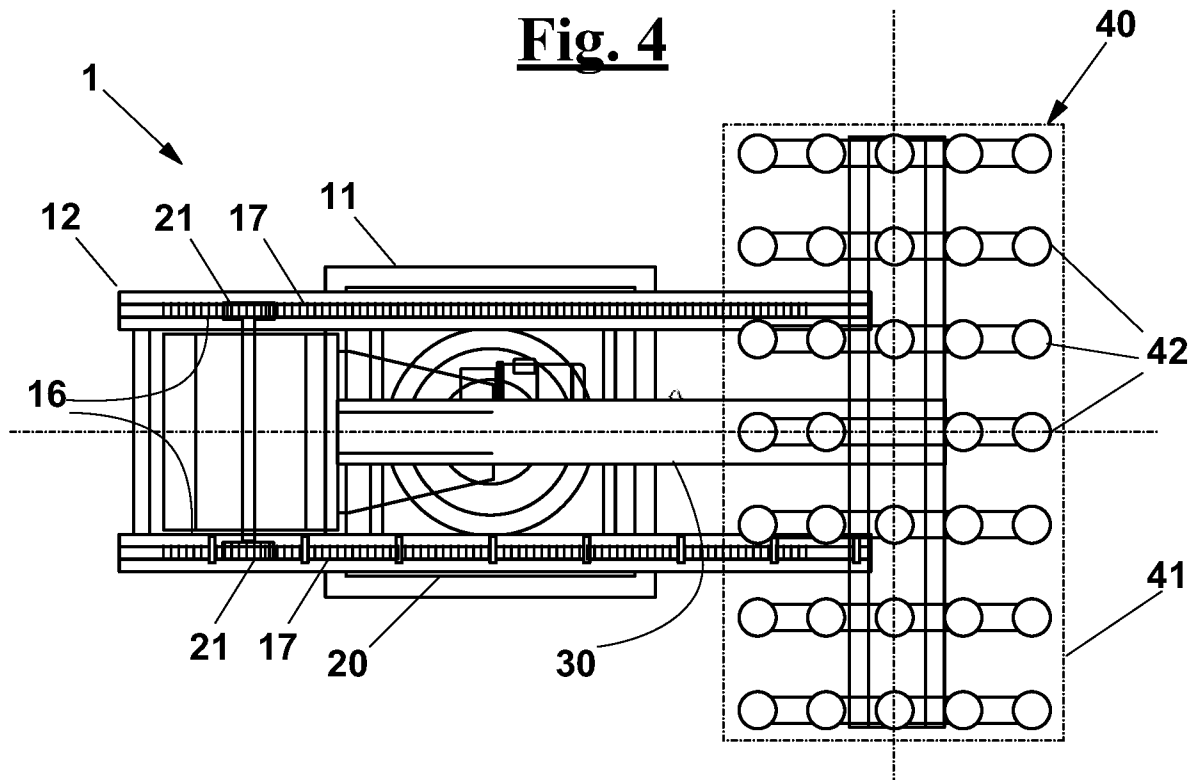
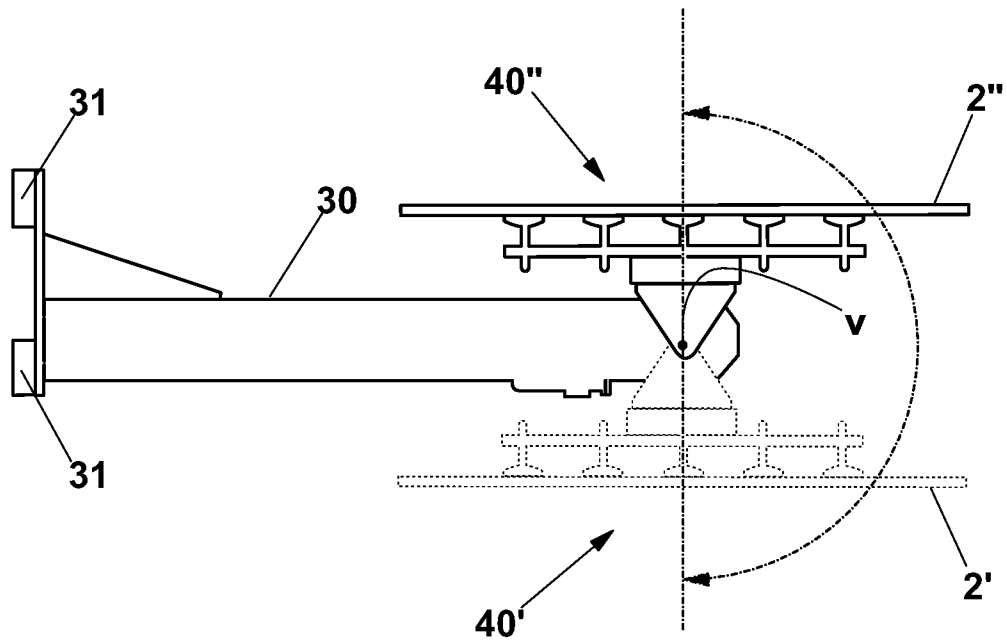


Fig. 4



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 5



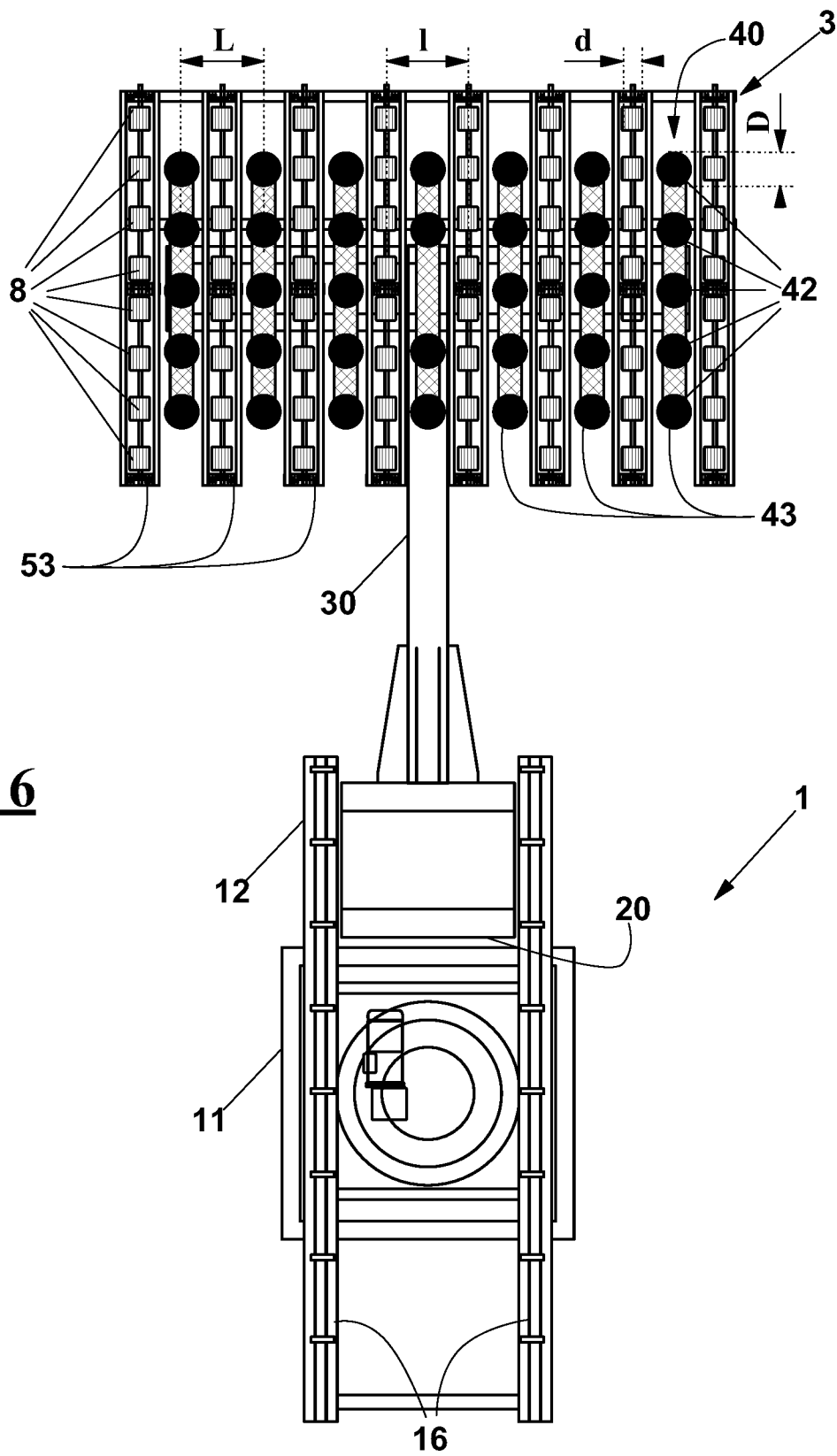


Fig. 6

Fig. 7

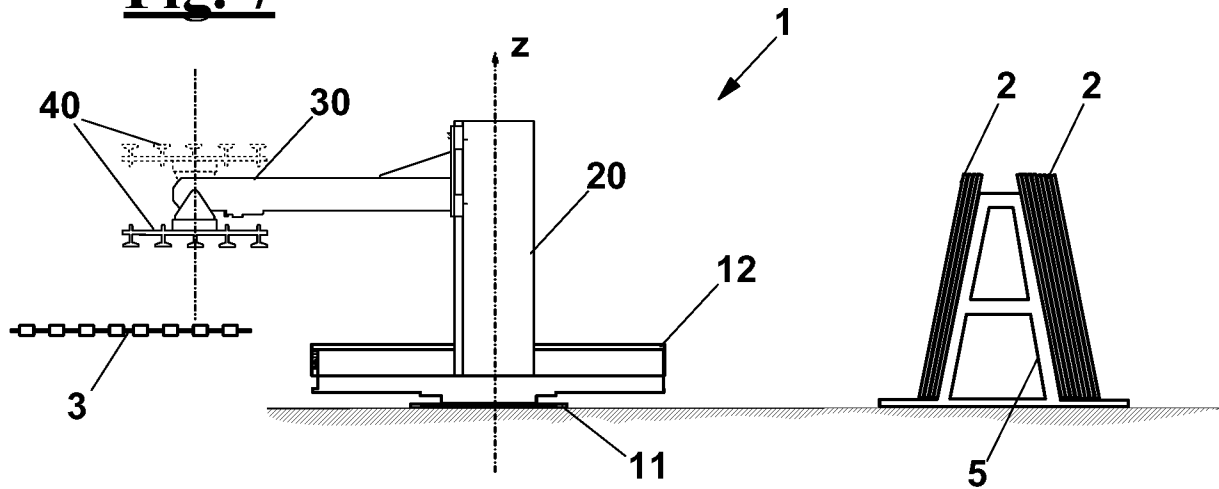


Fig. 8

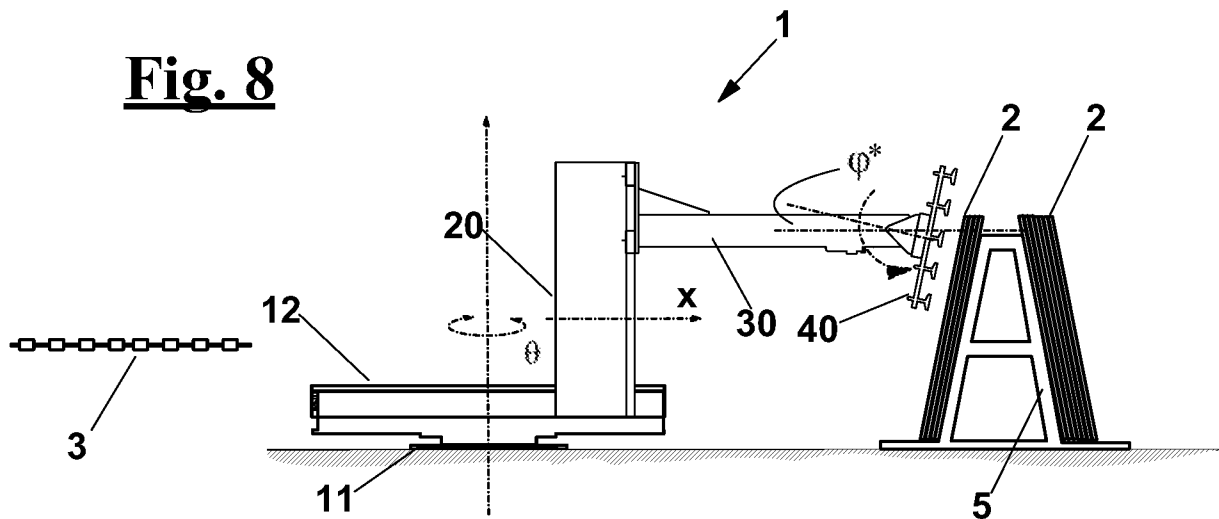


Fig. 9

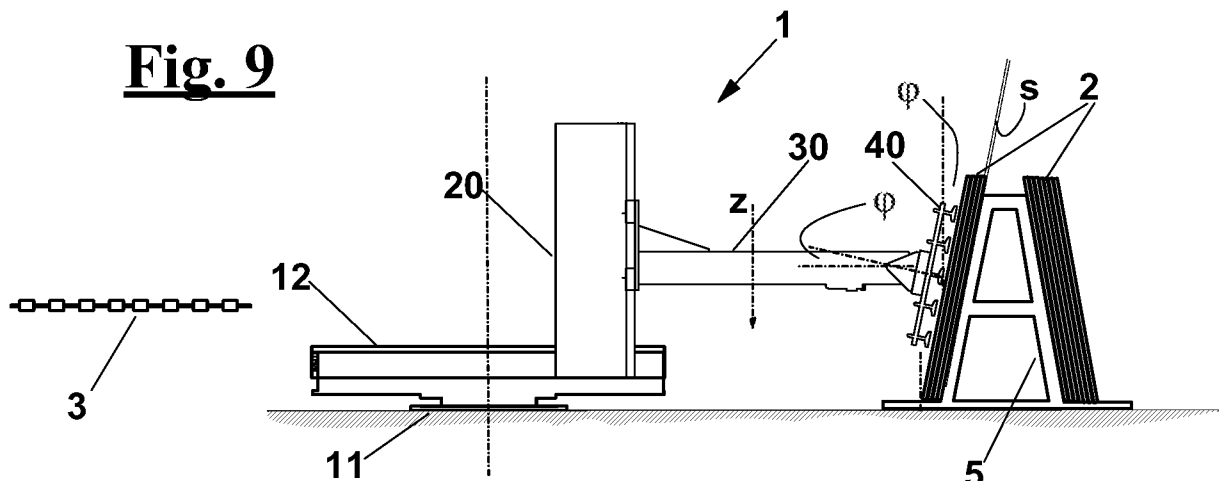


Fig. 10

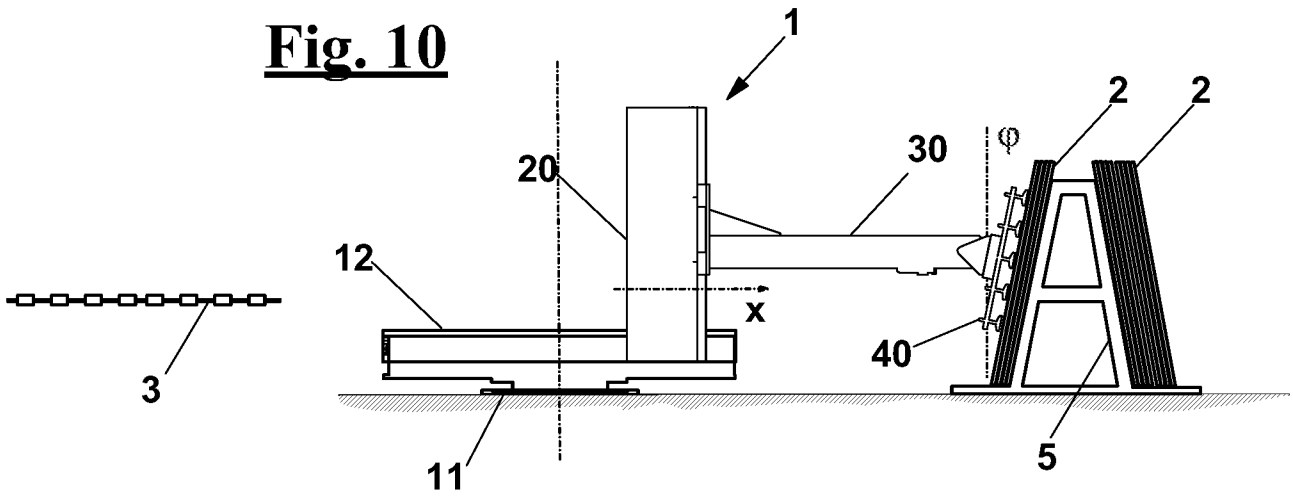


Fig. 11A

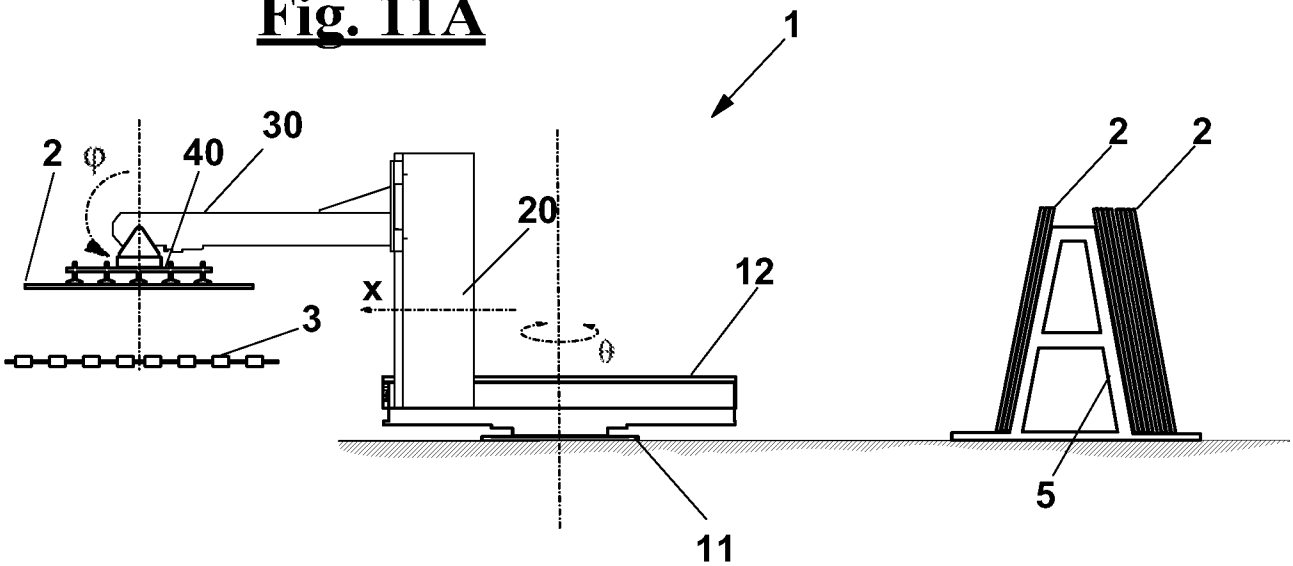


Fig. 12A

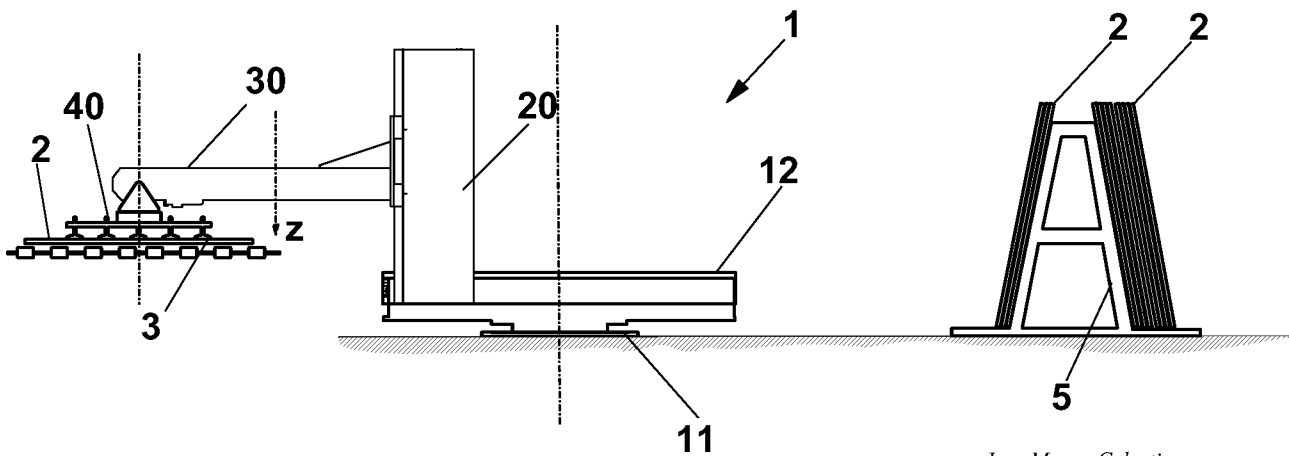


Fig. 13A

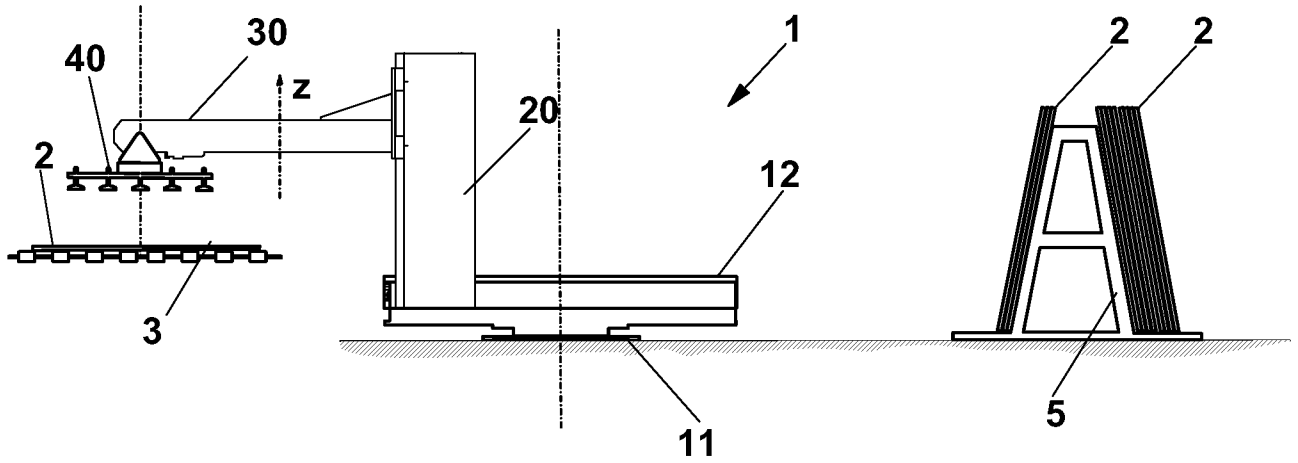


Fig. 14A

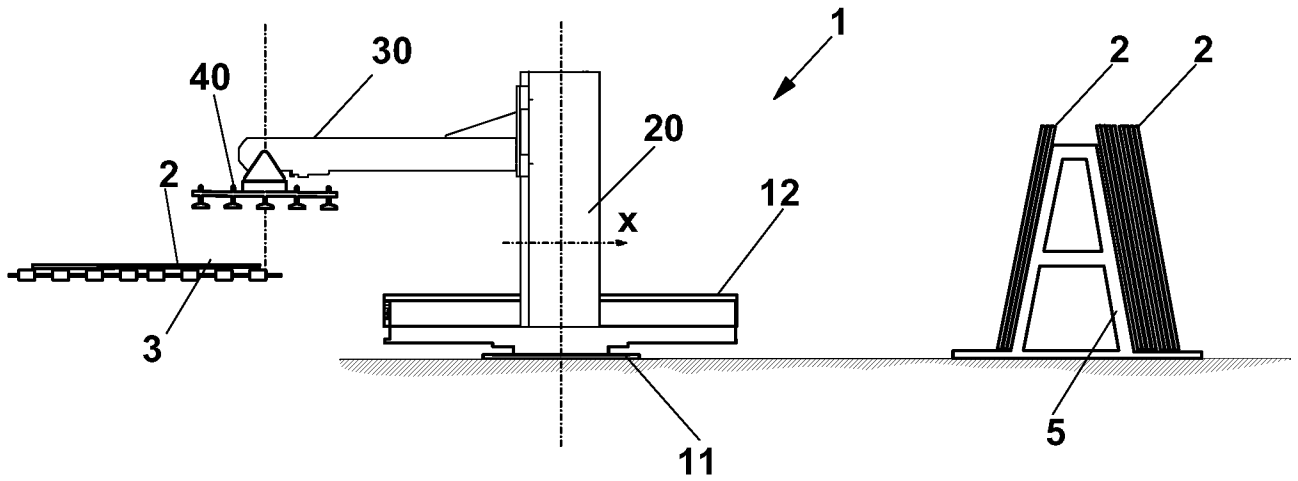
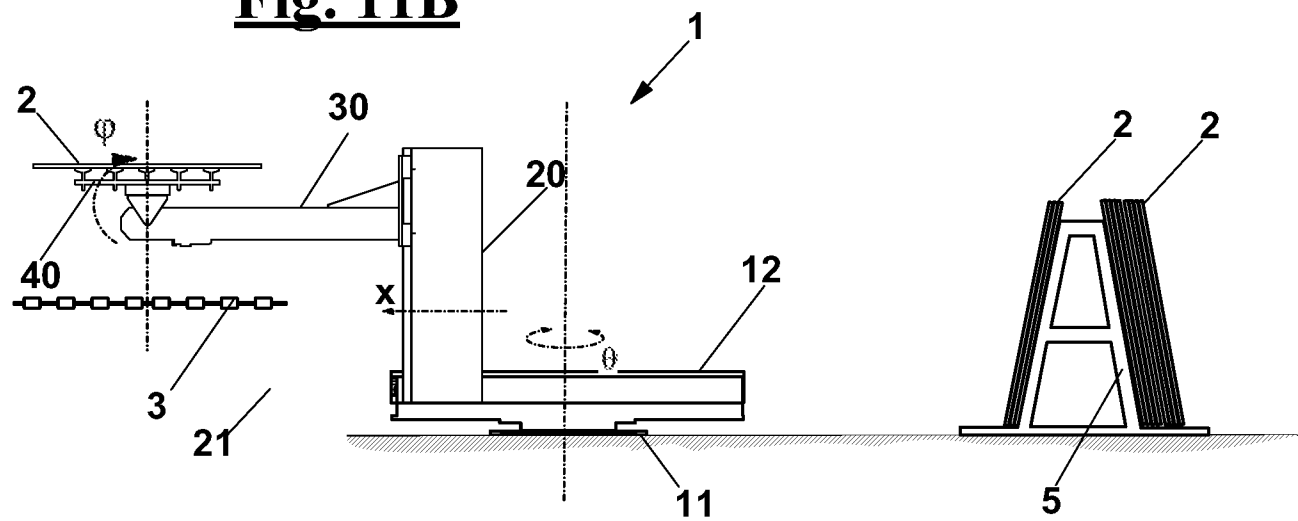


Fig. 11B



- 8/14-

Fig. 12B

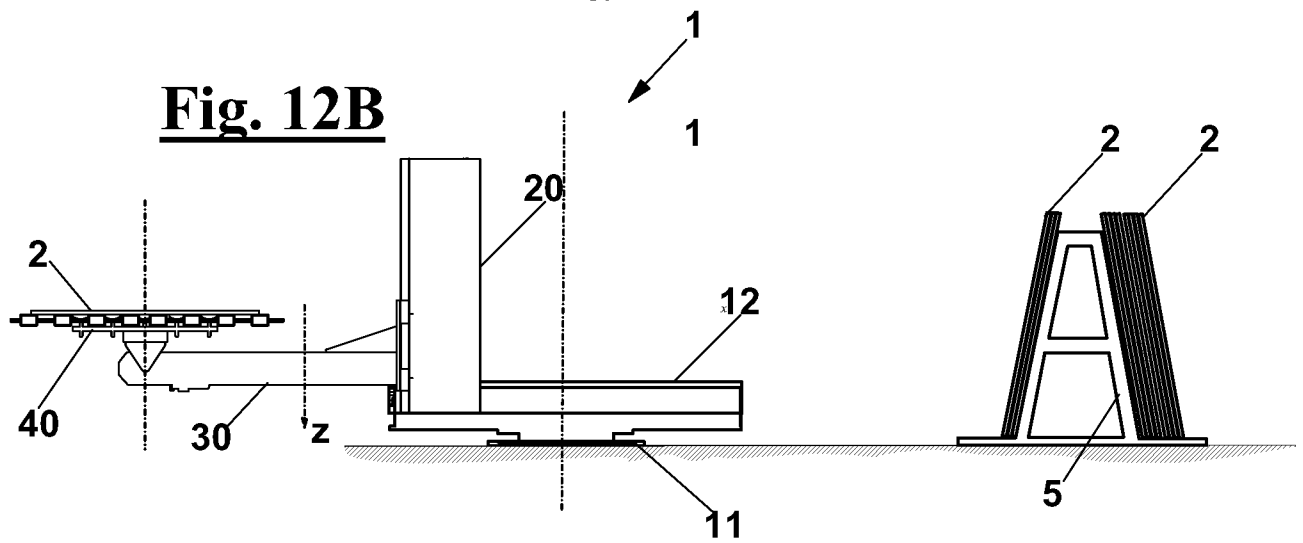


Fig. 13B

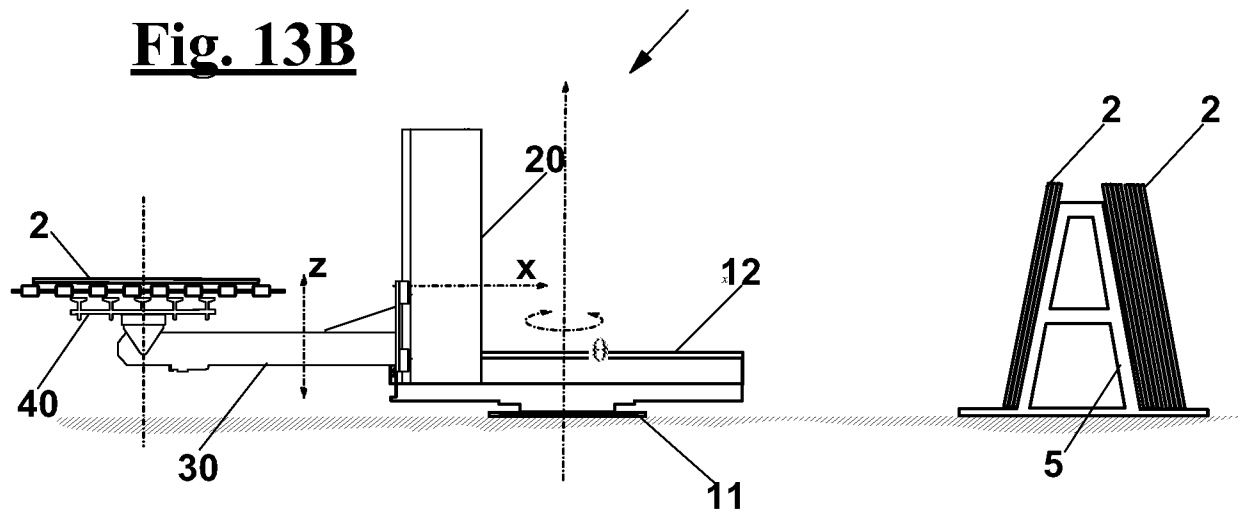


Fig. 14B

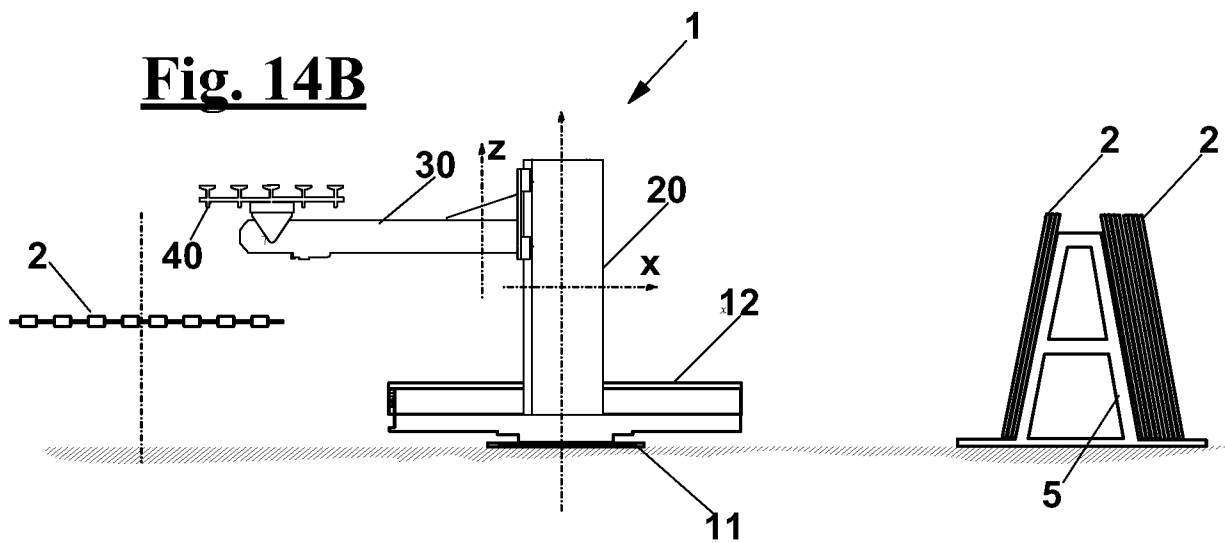
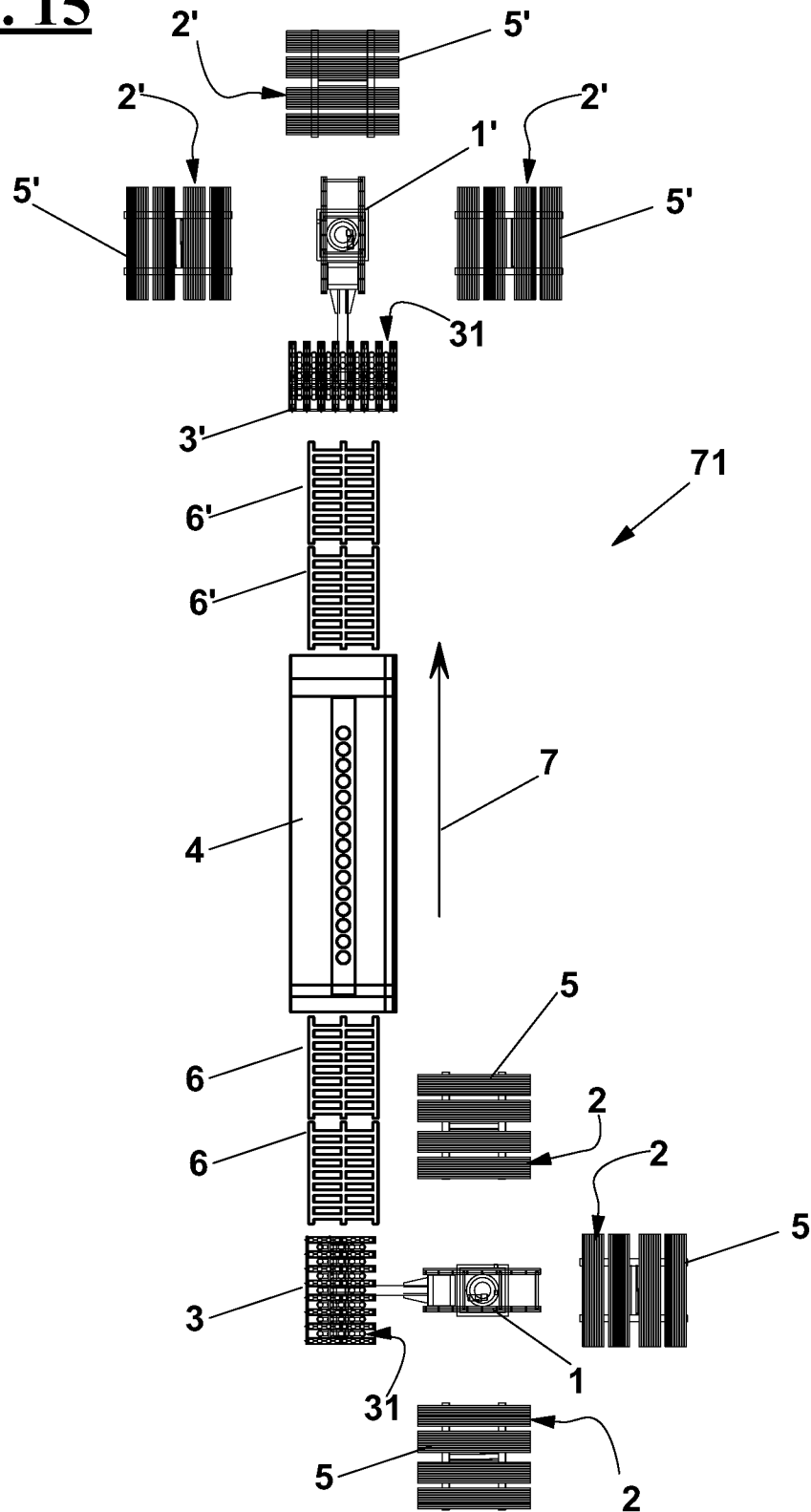


Fig. 15



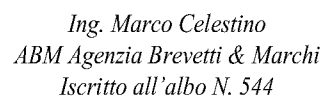


Fig. 17

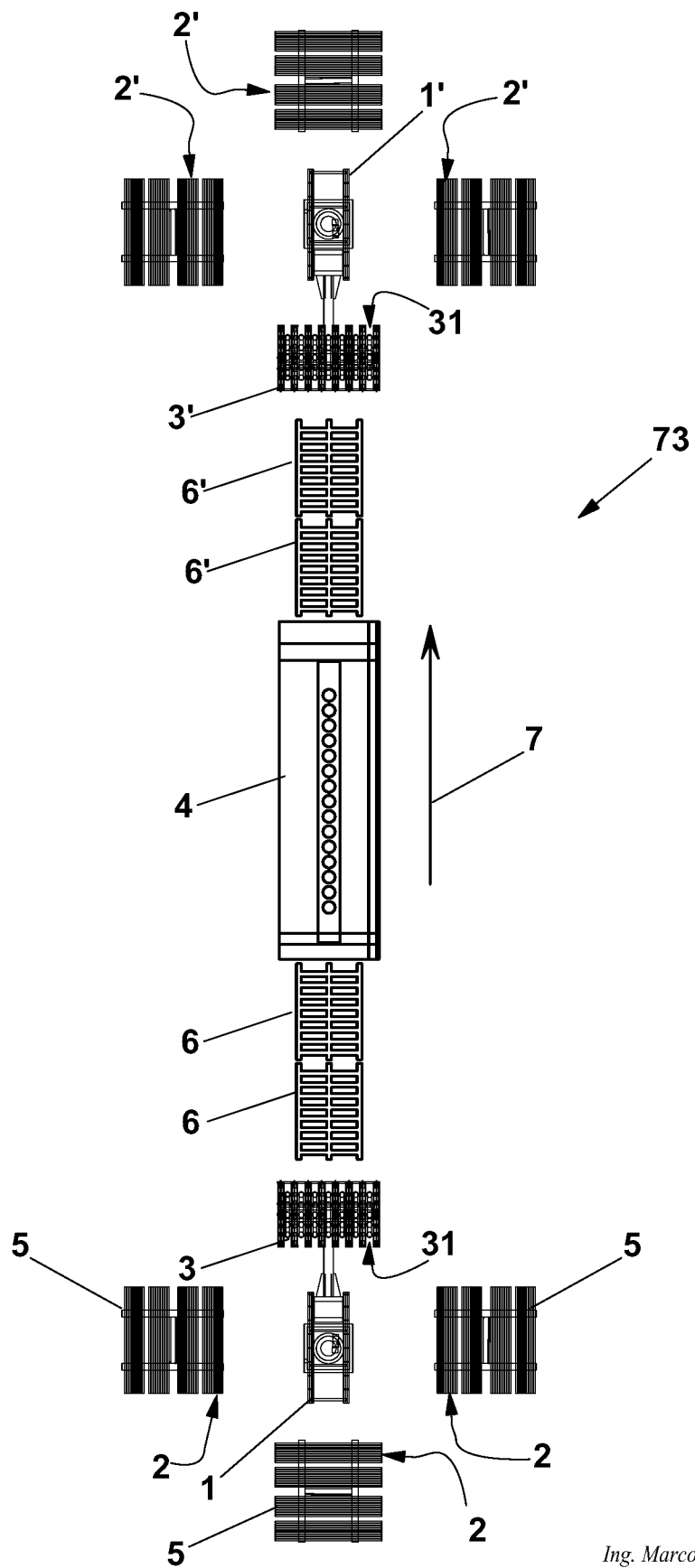


Fig. 19

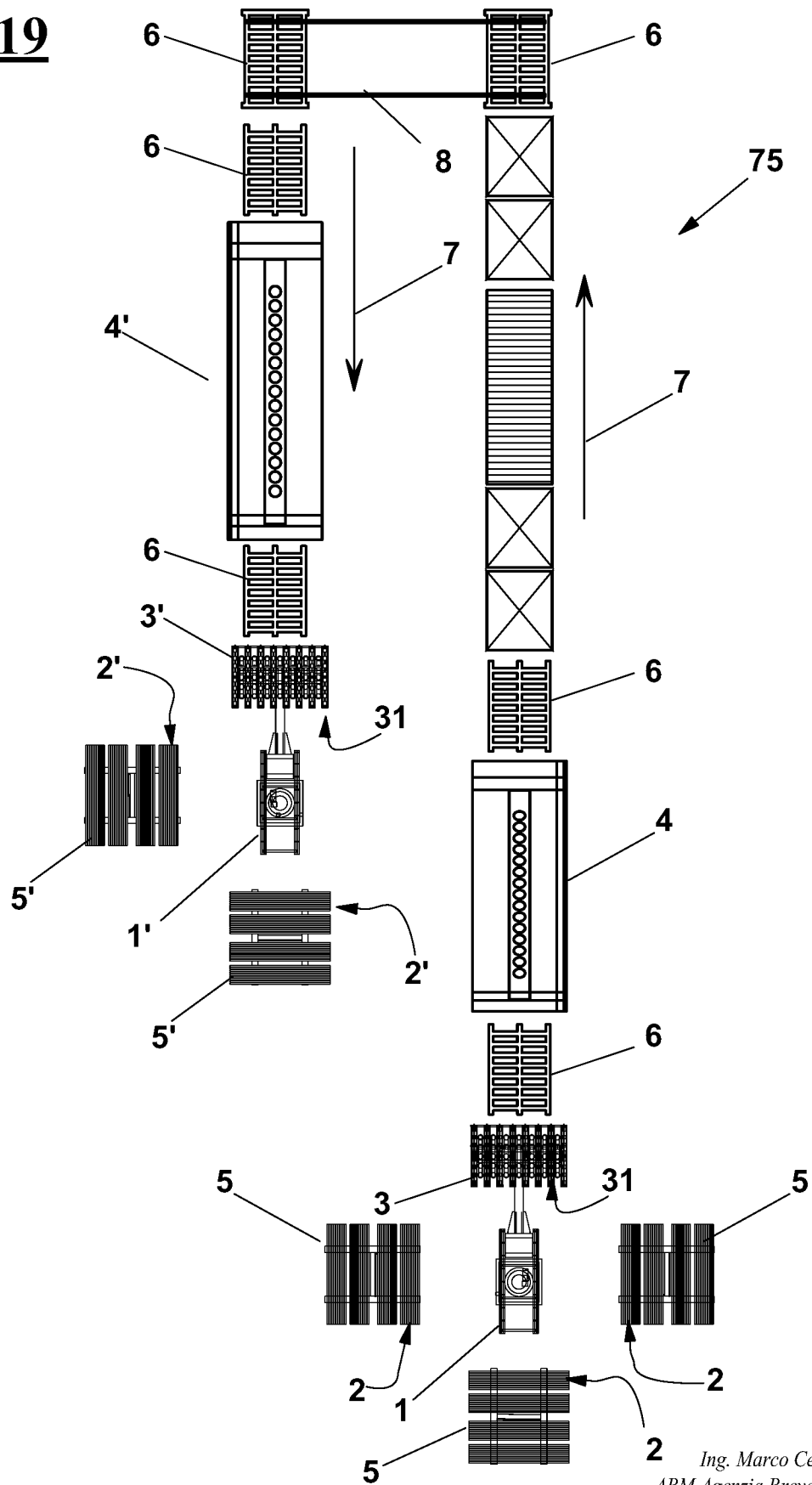


Fig. 20

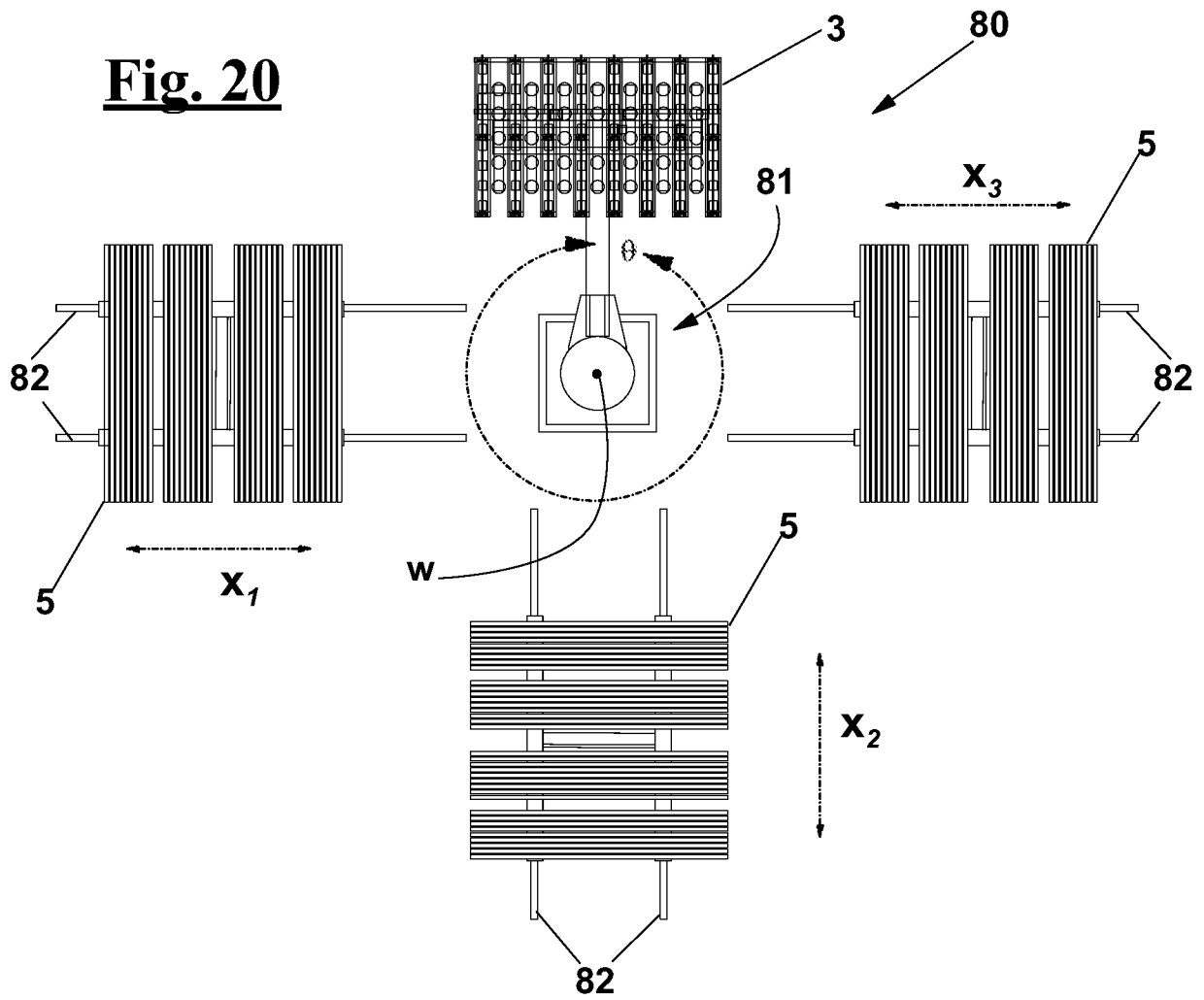


Fig. 21

