

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901753060A1

Publication Date

20110123

Applicant

TUCCI ELISABETTA

Title

APPARECCHIATURA FESTONATRICE.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo "APPARECCHIATURA FESTONATRICE" a nome di TUCCI Elisabetta, cittadina Italiana residente a Bagni di Lucca (LU).

DESCRIZIONE

5 Ambito dell'invenzione

La presente invenzione riguarda un'apparecchiatura per deporre nastri semilavorati continui, ad esempio prodotti cartacei, tessuto-non-tessuto, ed altri materiali, secondo strisce di lunghezza predeterminata, affiancate e/o sovrapposte. In particolare, si tratta di un'apparecchiatura, chiamata
10 "festonatrice" in cui le strisce sono disposte a zig-zag su piani sovrapposti, formando un blocco sostanzialmente parallelepipedo (in inglese, "festoon").

Questa forma d'impiego è particolarmente vantaggiosa per alimentare il nastro in linee di trasformazione a ciclo continuo. Infatti ambedue le estremità del nastro di un festoon sono accessibili, pertanto i festoon possono essere
15 collegati in serie evitando di sospendere o rallentare l'esercizio delle linee, come avviene invece nel caso delle bobine nel momento in cui una bobina è terminata.

Brevi cenni alla tecnica nota

Le festonatrici di tipo noto hanno un'unità di traino e deposizione mobile del nastro, che traina il nastro proveniente da un accumulo, e contemporaneamente
20 si muove in modo alternativo tra gli estremi di una traiettoria, deponendo il nastro in strisce affiancate e sovrapposte. Le unità di traino e deposizione note possono essere girevolmente oscillanti attorno ad un asse di rotazione orizzontale, in modo da realizzare il moto di un pendolo, come descritto ad esempio in US 5087140, oppure sono slitte mobili lungo una guida di un telaio,
25 come nel caso delle attrezzature descritte in WO9818706 e WO02094697. Tali unità di traino e deposizione hanno di solito una coppia di teli che scorrono affiancati ed equiversi in un loro tratto, formando un'intercapedine entro cui è fatto passare il nastro, che viene così trainato, guidato e poi rilasciato su un piano di posa.

30 Le comuni festonatrici hanno inoltre una base su cui viene collocato un bancale o altro piano di appoggio trasportabile, che si sposta verso il basso mentre il nastro viene depositato. Il piano di appoggio si muove inoltre

trasversalmente alla direzione di moto della slitta o del pendolo, con moto alternativo. In questo modo, il nastro viene deposto secondo strisce o gruppi di strisce a zig-zag, su piani orizzontali.

5 Tali festonatrici di tipo noto hanno varî inconvenienti. In primo luogo, a causa delle alte velocità di esercizio, all'inversione di marcia dell'unità di traino e deposizione si creano oscillazioni e comunque forti sollecitazioni sulla struttura portante e su vincoli e fondazioni, che occorre realizzare in modo massiccio e con ingombri notevoli. Per questo ed altri motivi, tali apparecchiature sono spesso ingombranti, in particolare gli impianti con più festonatrici in parallelo, in
10 cui vengono trattati nastri ottenuti dal taglio di bobine di larghezza superiore, richiedono spazi notevoli.

Inoltre, i sistemi di traino con tele mobili non consentono di trattare nastri con superfici che possono aderire alle tele, ad esempio carta e tessuto-non-tessuto trattati superficialmente con resine viniliche e altri adesivi, come nel caso
15 di prodotti per la fabbricazione di pannolini, o materiali carichi elettrostaticamente.

Non ultimo, durante la fase di inversione del moto della slitta o del pendolo, il nastro si deposita in modo poco controllabile, conferendo spesso un aspetto disordinato ai bordi del festoon.

20 Sintesi dell'invenzione

È quindi scopo dell'invenzione fornire un'apparecchiatura per deporre un nastro continuo formando strisce di lunghezza assegnata affiancate e/o sovrapposte, in particolare una festonatrice, che abbia una struttura portante più leggera e richieda opere civili meno onerose rispetto alle apparecchiature note, a
25 parità di velocità di deposizione del nastro, ossia a parità di capacità produttiva.

È parimenti scopo della presente invenzione fornire una siffatta apparecchiatura, che consenta elevata capacità produttiva, in particolare permetta di trattare contemporaneamente più nastri provenienti dal taglio di un nastro di larghezza maggiore, richiedendo spazi limitati per l'installazione.

30 È un altro scopo della presente invenzione fornire una siffatta apparecchiatura, che agevoli la movimentazione di bancali/festoon in ingresso/uscita dall'impianto di festooning.

È inoltre scopo della presente invenzione fornire una siffatta

apparecchiatura, che permetta di usare materiali aventi superfici trattate con sostanze adesive, o carichi elettrostaticamente.

È altresì della presente invenzione fornire una siffatta apparecchiatura, che permetta di ottenere un allineamento più ordinato delle piegature delle strisce, conferendo maggiore regolarità e stabilità ai festoon ottenuti, rispetto ai
5 dispositivi di tecnica nota.

Questi ed altri scopi sono raggiunti da un'apparecchiatura festonatrice per formare blocchi di porzioni di nastro ripiegate trasversalmente e impilate a zig-zag l'una sull'altra deponendo un nastro continuo, come definita dalle
10 rivendicazioni indipendenti 1 e 3. Aspetti particolari dell'invenzione sono definiti dalle rivendicazioni dipendenti.

In generale, un'apparecchiatura secondo l'invenzione per deporre un materiale in nastro continuo avente uno spessore predeterminato, formando una pluralità di strisce sostanzialmente orizzontali ripiegate secondo linee di
15 piegatura trasversali rispetto al nastro comprende:

- una sorgente del nastro;
- una base di appoggio per la pluralità di strisce ripiegate;
- una unità di traino e deposizione avente mezzi per richiamare il nastro dalla sorgente e mezzi per guidare e rilasciare il nastro verso il basso;
- 20 — un telaio comprendente mezzi per guidare l'unità di traino e deposizione secondo una traiettoria predeterminata, la traiettoria sviluppandosi al di sopra della base di appoggio;
- mezzi per attuare un moto alternativo dell'unità di traino e deposizione lungo la traiettoria, in modo che il nastro venga rilasciato dalle unità di traino e
25 deposizione sulla base di appoggio formando la pluralità di strisce ripiegate mentre l'unità di traino e deposizione compie il moto alternativo.

I mezzi per guidare l'unità di traino e deposizione possono comprendere una guida rettilinea disposta al di sopra della base di appoggio, e l'unità di traino e deposizione si muove lungo la guida rettilinea tra due posizioni di inversione
30 del moto alternativo allontanandosi/avvicinandosi da/ad un asse di riferimento del telaio, in modo che il nastro venga rilasciato dall'unità di traino e deposizione sulla base di appoggio formando la pluralità di strisce ripiegate mentre l'unità di traino e deposizione compie il moto alternativo.

Vantaggiosamente, i mezzi per attuare il moto alternativo della o delle

unità di traino e deposizione comprendono un motore elettrico a corrente continua di tipo lineare. In particolare, il motore lineare ha una parte statorica e una parte traslante rispettivamente montate sui mezzi per guidare del telaio, che può essere una guida rettilinea, e la parte traslante montata sull'unità di traino e deposizione. In tal modo non è necessario trasformare un moto circolare in moto rettilineo, pertanto i mezzi di trasmissione del moto sono notevolmente semplificati, inoltre sono notevolmente migliorate la prontezza e l'affidabilità con cui le unità di traino e deposizione e distribuzione rispondono al programma di moto previsto dai mezzi a programma.

In alternativa, i mezzi per attuare il moto alternativo della o delle unità di traino e deposizione possono comprendere un motore elettrico a corrente continua rotativo di tipo brushless, con i relativi mezzi di trasmissione del moto circolare in moto rettilineo.

Secondo un aspetto dell'invenzione l'apparecchiatura comprende:

- una sorgente di una coppia di nastri del materiale;
- una coppia di basi di appoggio per le pluralità di strisce ripiegate;
- un telaio comprendente una coppia di guide sostanzialmente rettilinee allineate e simmetriche rispetto ad un asse di simmetria, ciascuna delle guide essendo disposta al di sopra di una rispettiva base di appoggio;

- una coppia di unità di traino e deposizione aventi rispettivi mezzi per richiamare i rispettivi nastri dalla sorgente e rispettivi mezzi per guidare e rilasciare verso il basso i rispettivi nastri deponendoli sulle rispettive basi di appoggio;

in cui ciascuna delle unità di traino e deposizione è disposta scorrevole lungo una rispettiva guida del telaio;

- mezzi per attuare un moto alternativo di ciascuna delle unità di traino e deposizione, in cui ciascuna delle unità di traino e deposizione si muove tra due posizioni di inversione del moto alternativo sulle rispettive guide allontanandosi/avvicinandosi dall'/all'asse di simmetria,

in modo che ciascun nastro venga rilasciato da una rispettiva unità di traino e deposizione su una rispettiva base di appoggio formando una rispettiva pluralità di strisce ripiegate mentre le unità di traino e deposizione compiono il moto alternativo,

in cui i mezzi per attuare il moto alternativo comprendono mezzi a programma

che impongono a ciascuna delle unità di traino e deposizione rispettive posizioni e velocità tra loro opposte in modo tale che ciascuna unità di traino e deposizione trasmetta al telaio forze inerziali equilibrate causate dal moto alternativo, che siano perennemente bilanciate da rispettive forze trasmesse al
5 telaio dall'altra unità di traino e deposizione.

Bilanciando reciprocamente le sollecitazioni inerziali dovute al moto alternativo delle unità di traino e deposizione, particolarmente rilevanti quando avviene l'inversione del moto di ciascuna unità di traino e deposizione, l'apparecchiatura può essere realizzata con una struttura portante più leggera
10 rispetto alle festonatrici di tecnica nota. In particolare, viene ridotta la possibilità di innesco di vibrazioni e l'usura dei componenti fissi e mobili dell'apparecchiatura.

Vantaggiosamente, è possibile disporre più unità di traino e deposizione in coppie contrapposte. In tal modo, assieme alle dimensioni ridotte delle strutture,
15 riduce sensibilmente le superfici necessarie per l'installazione di una prefissata capacità produttiva, e rende le apparecchiature più accessibili per movimentare bancali e festoni finiti in ingresso ed in uscita.

Inoltre, sono necessari supporti ed opere di fondazione meno impegnative di quelle richieste dalle festonatrici note.

20 In particolare, le unità di traino e deposizione hanno pesi sostanzialmente uguali, e i mezzi a programma sono atti a realizzare una sincronia di fase del moto alternativo delle unità di traino e deposizione, in cui in ogni istante le rispettive posizioni e velocità hanno valore assoluto sostanzialmente uguale e direzione opposta rispetto all'asse di simmetria. L'impiego di unità di traino e
25 deposizione perfettamente simmetriche e mobili in moto simmetrico permette di uniformare i componenti e di semplificare la logica secondo cui operano i mezzi a programma che gestiscono il moto alternativo.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, i mezzi per richiamare il nastro della o delle unità di traino e deposizione comprendono una coppia di rulli di
30 traino girevolmente disposti attorno a rispettivi primi assi di rotazione reciprocamente paralleli. I rulli di traino sono montati con contatto ed il nastro di spessore predeterminato è in uso interposto tra i rulli di traino, in modo che ponendo in rotazione i rulli di traino secondo rispettivi sensi di rotazione reciprocamente opposti il nastro venga trascinato secondo un determinato verso

di avanzamento.

I mezzi per guidare e rilasciare i rispettivi nastri comprendono una coppia di rulli di guida, chiamati anche rulli di rilascio, girevolmente disposti attorno a rispettivi secondi assi di rotazione reciprocamente paralleli. I rulli di guida sono disposti a
5 valle dei rulli di traino secondo il verso di avanzamento del nastro e formano una
luce di passaggio per il nastro tale da assicurare un contatto di slittamento del
nastro con entrambi i rulli di guida.

Vantaggiosamente, l'apparecchiatura comprende mezzi per ruotare i rulli di
traino ed i rulli di guida con rispettive velocità periferiche in grado di causare
10 l'espulsione del nastro da una porzione dell'unità di traino e deposizione definita
dalla coppia di rulli di traino e dalla coppia di rulli di guida.

In particolare, la velocità periferica dei rulli di guida è non inferiore alla
velocità periferica dei rulli di traino. In tal modo è possibile richiamare il nastro ed
espellerlo dall'unità di traino e deposizione senza sottoporlo a sollecitazioni di
15 trazione significative, evitando distorsioni e rotture. In particolare, possono
essere trattati materiali in nastro che non espongono apprezzabile deformazione
elastica prima del punto di rottura.

Rispetto alle unità di traino e deposizione della tecnica nota, comprendenti
tele di accompagnamento del nastro, l'apparecchiatura secondo l'invenzione,
20 grazie alla presenza dei rulli di guida, permette inoltre di trattare anche nastri
trattati superficialmente con sostanze adesive, o carichi elettrostaticamente,
senza rischi di blocco dell'unità di traino e deposizione.

I mezzi per ruotare i rulli di traino e i rulli di guida possono comprendere un
motore elettrico rotativo a corrente continua tipo brushless, disposto solidale a
25 bordo dell'unità di traino e deposizione e di deposizione, i rulli di traino e/o i rulli
di guida essendo preferibilmente azionati mediante cinghie e pulegge.

Preferibilmente, i mezzi per ruotare i rulli di traino e i rulli di guida
comprendono un motore elettrico comune alla coppia di rulli di traino ed alla
coppia di rulli di guida, ed un rinvio tra uno dei rulli di traino e uno dei rulli di
30 guida, tale rinvio comprendendo ad esempio una coppia di pulegge ed una
cinghia, le pulegge avendo rispettivi diametri corrispondenti alle rispettive
velocità di rotazione.

In particolare, ciascuno dei rulli di guida ha una superficie liscia.

In alternativa, ciascuno dei rulli di guida può avere una superficie con

elementi protuberanti disposti su tale superficie secondo un pattern assegnato; Tali elementi protuberanti possono essere elementi protuberanti allungati in direzione radiale, in particolare elementi protuberanti radiali flessibili atti a impegnare una superficie del nastro in modo da favorirne l'espulsione dall'unità di traino e deposizione.

5
Preferibilmente, sono previsti mezzi per variare la luce di passaggio fra i rulli di guida tra il dieci per cento ed il novanta per cento dello spessore del nastro, in particolare tra il trenta e l'ottanta per cento dello spessore del nastro. Secondo ancora un altro aspetto dell'invenzione, le strisce hanno una
10 lunghezza predeterminata tra due linee di piegatura trasversali rispetto al nastro e sono previsti mezzi per regolare le posizioni di inversione ad una mutua distanza inferiore a tale lunghezza predeterminata delle strisce, e i mezzi per attuare il moto alternativo eseguono un programma di velocità dell'unità di traino e deposizione, il programma di decelerazione prevedendo una fase di
15 decelerazione prima della posizione di inversione ed una fase di accelerazione dopo l'inversione, in cui l'unità di traino e deposizione richiama una porzione del nastro di lunghezza tale da formare una piegatura comprendente una curva avente uno sviluppo predeterminato tra una delle posizioni di inversione ed una corrispondente linea di piegatura, in modo che le strisce abbiano
20 sostanzialmente la lunghezza predeterminata.

In altre parole, in corrispondenza di ogni inversione del moto, l'unità di traino e deposizione, mobile generalmente secondo una velocità di crociera, abbandona tale velocità di crociera annullandola in corrispondenza del punto di inversione ed aumentando, con segno opposto fino a raggiungere nuovamente,
25 in valore assoluto, il valore di crociera. Durante questa fase di decelerazione, inversione e successiva accelerazione, l'alimentazione del nastro all'unità di traino e deposizione prosegue invece con velocità costante, creando un accumulo che viene accantonato in parte per formare un'ansa compresa tra la posizione di inversione e la linea di piegatura. Tale ansa viene schiacciata dalle
30 deposizioni successive, o da mezzi appositi di piegatura come descritto più avanti. L'unità di traino e deposizione, dopo l'inversione, raggiunge nuovamente la velocità di crociera con una curva di velocità tale da accantonata evitare ulteriori accantonamenti di nastro, eccedenti la forma ottimale dell'ansa.

In termini di spessore, l'apparecchiatura è in grado di trattare nastri

compresi tra 0,1 e 5000 μm .

Vantaggiosamente, sono previsti mezzi per variare la corsa della o delle unità di traino e deposizione in un range compreso tra 50 mm e 100 mm, in più ed in meno rispetto ad una posizione di inversione nominale. Ciò permette di adeguare l'anticipo delle posizioni di inversione rispetto alle linee di piegatura delle strisce, tenendo conto della natura del materiale. In particolare, con materiali di grammatura più bassa sono utili anticipi di entità maggiore.

In particolare, nel caso di due unità di traino contrapposte, la sorgente della coppia di nastri comprende:

- un accumulo, tipicamente una bobina, di nastro grezzo avente larghezza pari al doppio o ad un multiplo pari della larghezza dei nastri forniti dalla sorgente;
- mezzi per svolgere il nastro grezzo dall'accumulo secondo una velocità di svolgimento prefissata;
- mezzi per tagliare longitudinalmente il nastro grezzo ottenendo una o più coppie di nastri aventi una larghezza predeterminata.

I mezzi per svolgere il nastro grezzo possono comprendere una coppia di rulli di traino girevoli secondo una prefissata velocità di alimentazione dell'apparecchiatura.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, ciascuna base di appoggio comprende una piattaforma ed un bancale amovibile disposto in uso sulla piattaforma.

Vantaggiosamente, sono previsti mezzi di traslazione trasversale relativa della o delle basi di appoggio rispetto alla guida o alla traiettoria, ossia secondo una direzione sostanzialmente perpendicolare al moto alternativo delle unità di traino e deposizione, in modo che il o ciascun nastro venga deposto sulla rispettiva base di appoggio formando strisce disposte secondo un disegno a zig-zag. I mezzi di traslazione sono atti a compiere inversioni della traslazione trasversale in modo che il disegno a zig-zag abbia un'estensione prefissata, perpendicolarmente al moto delle unità di traino e deposizione, compresa nei limiti della base di appoggio o, in particolare, nei limiti del bancale disposto sulla base di appoggio.

In particolare, sono previsti mezzi per regolare la traslazione trasversale della o delle basi di appoggio, tipicamente, tra 800 e 1200 millimetri.

Preferibilmente, la traslazione trasversale viene condotta in modo che il disegno a zig-zag realizzato durante una corsa trasversale della base di appoggio sostanzialmente non sia sovrapposto al disegno a zig-zag realizzato durante la corsa trasversale immediatamente precedente, diretta in senso
5 opposto. Ad esempio, due corse trasversali consecutive vengono realizzate con velocità diverse, ad esempio cicli di velocità V e $V(1+x)$, creando un breve tempo di attesa al termine del ciclo alla velocità maggiore.

In alternativa, le basi di appoggio sono fisse in direzione orizzontale, e il telaio è mobile su guide sopra le basi di appoggio, per garantire il moto relativo
10 tra telaio e base di appoggio che consente la deposizione a zig-zag del nastro sul blocco in formazione.

Vantaggiosamente, l'apparecchiatura comprende un rullo compressore e distanziatore solidale al telaio, tale rullo compressore e distanziatore essendo disposto parallelo alla guida, il rullo compressore e distanziatore realizzando un
15 contatto volvente con la superficie libera del blocco in formazione, in modo tale che la superficie libera si sviluppi e sia mantenuta sostanzialmente in un piano ad una quota predeterminata (H) inferiormente alla unità di traino e deposizione.

In particolare, è prevista una coppia di rulli compressori e distanziatori disposti da parti opposte rispetto alla guida, mobili tra una posizione sollevata
20 rispetto alla superficie libera ed una posizione in cui si realizza il contatto.

Preferibilmente, il rullo compressore e distanziatore che si trova da parte opposta del verso di avanzamento del bancale rispetto all'unità di traino e deposizione viene mantenuto in posizione sollevata, in modo da evitare interferenza con la deposizione del nastro ed un eventuale ribaltamento.

25 Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, l'apparecchiatura comprende compensatori di lunghezza del percorso del nastro tra la sorgente e l'unità di traino e deposizione, i compensatori variando ciclicamente la lunghezza, in modo da compensare una corrispondente variazione di lunghezza del percorso causata:

- 30 — dal moto alternativo dell'unità di traino e deposizione;
- dalla traslazione trasversale delle basi di appoggio.

In una forma realizzativa vantaggiosa dei compensatori, lungo il percorso ciascun nastro impegna rulli preferibilmente ad assi paralleli, comprendenti nell'ordine:

- un primo rullo ad asse fisso;
- un rullo ad asse mobile;
- un secondo rullo ad asse fisso,

in cui il rullo ad asse mobile si allontana/avvicina ai rulli ad asse fisso
5 aumentando/diminuendo la lunghezza del percorso in modo da compensare
istantaneamente un corrispondente decremento/incremento della lunghezza
causata dal moto alternativo della unità di traino e deposizione,

Preferibilmente, l'asse mobile si muove secondo una direzione di
scorrimento perpendicolare al piano degli assi fissi, che è la direzione di
10 scorrimento del compensatore.

Possono in particolare essere previsti compensatori nella direzione di
movimento dell'unità di traino, o direzione x, e nella eventuale direzione di
movimento del telaio rispetto ad un riferimento fisso, o direzione y.

In una variante realizzativa in cui l'apparecchiatura comprende una coppia
15 di unità di traino e deposizione scorrevoli lungo rispettive guide di un telaio, i
nastri hanno rispettivi compensatori, e i compensatori sono disposti in piani
paralleli alle guide e con le direzioni di scorrimento parallele tra loro ed inclinate
rispetto alla verticale in modo che, alimentando i compensatori uno dall'alto ed
un altro dal basso, i nastri lasciano rispettivi secondi rulli ad asse fisso
20 sostanzialmente ad una medesima quota. Ciò agevola le operazioni di
trascinamento compiute dalle unità di traino e deposizione.

Secondo ancora un ulteriore aspetto dell'invenzione, l'apparecchiatura
comprende mezzi di traslazione verticale atti a realizzare un aumento di
distanza, intesa come differenza di quota, della o delle basi di appoggio dal
25 telaio mentre il nastro viene deposto, da una distanza di inizio deposizione ad
una distanza di fine deposizione, in modo da realizzare un impilaggio di strisce
avente un'altezza sostanzialmente uguale alla distanza di inizio deposizione
diminuita della distanza di fine deposizione.

Preferibilmente i mezzi di traslazione verticale traslano verticalmente la o
30 le basi di appoggio mentre la quota del telaio rimane fissa.

In particolare, l'apparecchiatura comprende un rilevatore di posizione
relativa dell'impilaggio che cresce sulla base di appoggio e della o la rispettiva
unità di traino e deposizione, il rilevatore producendo un segnale di posizione
relativa, e i mezzi di traslazione verticale sono atti a causare tale aumento di

distanza quando il segnale indica che l'unità di traino e deposizione si muove ad una quota, rispetto alla superficie superiore dell'impilaggio, inferiore ad un valore minimo predeterminato. In tal modo viene garantita la distanza necessaria per deporre il nastro effettuando le piegature di estremità delle strisce deposte.

5 In particolare, il rilevatore comprende due sensori laser, i sensori laser rilevando la quota inferiore al valore minimo predeterminato quando rispettivi raggi laser proiettati lungo la guida e da parti opposte rispetto all'unità di traino e deposizione vengono interrotti da una convessità della superficie superiore dell'impilaggio crescente.

10 In particolare, sono previsti mezzi per regolare la quota di fine ed eventualmente di inizio deposizione in modo che l'altezza possa essere variata tra 1000 e 2000 millimetri, in particolare tra 1300 e 1700 mm.

L'apparecchiatura è così in grado di svolgere le funzioni di una festonatrice, in particolare è in grado di prelevare nastro da una bobina e di
15 deporlo su una base di appoggio o su una coppia di basi di appoggio formando un festoon o contemporaneamente una coppia di festoon di dimensioni standard, tipicamente 1200x1000x1600 millimetri.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, per agevolare il compimento della curva di estremità ed evitare il trascinarsi della striscia depositata dopo
20 l'inversione del moto dell'unità di traino e deposizione, l'apparecchiatura può comprendere mezzi per trattenere le linee di piegatura delle strisce, durante un intervallo di tempo tra due inversioni consecutive del moto alternativo dell'unità di traino e deposizione.

Detti mezzi per trattenere possono comprendere almeno una coppia di
25 battenti girevoli attorno a rispettivi assi sostanzialmente orizzontali solidali al telaio, ciascun battente essendo mobile tra:

- una posizione di attesa in cui il battente è sollevato rispetto alle linee di piegatura delle strisce depositate sulla superficie di appoggio;
- una posizione di presa in cui il battente preme sulle linee di piegatura,
30 trattenendo, in particolare la linea piegatura di un'ultima striscia depositata.

In particolare, i battenti hanno una forma allungata in senso trasversale rispetto al moto alternativo dell'unità di traino e deposizione.

In particolare, i mezzi per trattenere le linee di piegatura sono attivati da una rispettiva porzione di manovra che viene impegnata da una porzione a

camma dell'unità di traino e deposizione e di distribuzione in corrispondenza dell'inversione del moto alternativo dell'unità di traino e deposizione.

Preferibilmente, l'apparecchiatura comprende mezzi ausiliari di piegatura e curvatura del nastro, attivati per un intervallo di tempo predeterminato durante
5 e/o subito dopo l'inversione del moto alternativo.

In particolare, i mezzi ausiliari di piegatura comprendono mezzi per soffiare all'interno della piegatura un gas, in particolare aria. In questo modo, viene agevolato il completamento della curva di estremità della striscia depositata, e si evita inoltre che l'unità di traino e deposizione trascini la porzione terminale della
10 striscia in direzione contraria, dopo l'inversione del moto; ciò è particolarmente utile nel caso di nastri di bassa grammatura.

Preferibilmente, i mezzi per soffiare comprendono una pluralità di fori sulla unità di traino e deposizione, al di sotto e/o lateralmente alla luce di passaggio tra i rulli di guida.

In alternativa, i mezzi ausiliari di piegatura comprendono corpi percussori proiettabili dalle unità di traino e deposizione all'interno della piegatura, in particolare i corpi percussori sono azionati da attuatori piezoelettrici in grado di realizzare elevate velocità di intervento con forza limitata in modo da non danneggiare il nastro. Tale soluzione è particolarmente adatta in caso di elevate
20 velocità del moto alternativo delle unità di traino e deposizione.

Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche della presente invenzione saranno più chiare con la descrizione che segue di sue forme realizzative, fatta a titolo esemplificativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

- 25 – le figure 1 e 2 mostrano schematicamente un'apparecchiatura secondo una forma realizzativa dell'invenzione, vista da due diverse angolazioni;
- la figura 3 mostra un festoon di un materiale in nastro, realizzabile con l'apparecchiatura delle figure 1 e 2;
- le figure 4A e 4B mostrano due modalità di deposizione del nastro su piani
30 di posa consecutivi di un festoon;
- le figure 5A e 5B sono rispettivamente diagrammi velocità-corsa e accelerazione-corsa, che schematizzano un programma di moto delle unità di traino e deposizione dell'apparecchiatura di figura 1 e 2;

- la figura 6 mostra in vista assonometrica il percorso del nastro tra la sorgente e l'unità di traino e deposizione, e le parti di apparecchiatura coinvolte in tale percorso;
- la figura 7 è una sezione dell'unità di traino e deposizione di figura 3;
- 5 – la figura 8 mostra in vista assonometrica un dettaglio dell'unità di traino e deposizione di figura 3;
- la figura 9 mostra schematicamente in sezione una coppia di rulli di guida o rulli di rilascio di un'unità di traino e deposizione di guida e deposizione;
- la figura 10 mostra schematicamente un'apparecchiatura per deporre
10 prodotti in nastro continuo, formando un festoon, avente una sola unità di traino e deposizione secondo una prima forma realizzativa dell'invenzione;
- le figure 11A-C mostrano schematicamente il modo di deposizione del nastro in corrispondenza di una inversione del moto dell'unità di traino e deposizione;
- 15 – la figura 12 mostra schematicamente un nastro in fase di deposizione in un istante generico di una corsa dell'unità di traino e deposizione;
- la figura 13 è una vista dell'apparecchiatura di figura 1, 2 o 10 secondo la direzione di moto dell'unità di traino e deposizione, in cui sono mostrati i rulli compressori e distanziatori;
- 20 – la figura 14 mostra un assetto dei rulli compressori e distanziatori alternativo all'assetto di figura 13, in cui è previsto l'impiego di una tela.

Descrizione di forme realizzative preferite

Con riferimento alle figure 1, 2 e 6, viene descritta un'apparecchiatura 10 per deporre un materiale in nastro continuo 1, secondo una forma realizzativa
25 dell'invenzione. L'apparecchiatura 10 permette di formare dei festoon 3, ad esempio, del tipo rappresentato in figura 3, costituiti da strisce sostanzialmente orizzontali 2, affiancate e sovrapposte, e ripiegate secondo linee di piegatura trasversali al nastro, secondo una lunghezza predeterminata L.

L'apparecchiatura comprende:

- 30 — una sorgente 5 di almeno una coppia di nastri 1;
- una coppia di basi di appoggio per deporre i festoon, comprendenti ad esempio comuni bancali 12 di legno o di plastica, amovibili da rispettive piattaforme 11 che possono compiere corse di traslazione orizzontale

alternative, secondo la direzione y;

— una serie di rulli che definiscono rispettivi percorsi per i due nastri 1, come indicato in figura 6 esemplificando per uno di detti nastri;

— una coppia di unità di traino e deposizione 40, in questa forma realizzativa uguali tra di loro, atte a richiamare rispettivi nastri 1 dalla sorgente 5 ed a rilasciarli verso il basso, deponendoli sui bancali 12;

— un telaio 13 comprendente una coppia di guide rettilinee 14, allineate secondo un asse longitudinale x e simmetriche rispetto ad un asse di simmetria verticale z; ciascuna unità di traino e deposizione 40 è disposta scorrevole su una rispettiva guida 14, che si trova al di sopra di un rispettivo bancale 12;

— mezzi per attuare un moto alternativo di ciascuna unità di traino e deposizione 40 lungo la guida 14, in cui ciascuna unità di traino e deposizione 40 si allontana/avvicina rispetto all'asse z.

Mentre le unità di traino e deposizione 40 compiono movimenti alternativi lungo le rispettive guide 14, al disopra dei bancali 12, il nastro 1 viene deposto con velocità lineare costante sulle basi di appoggio, formando pluralità di strisce disposte secondo livelli crescenti sui bancali 12. Tali pluralità di strisce mostrano ad un osservatore che guardi secondo l'asse y una struttura a zig-zag (vedi anche figure 4A e 4B).

Per attuare il moto delle unità di traino e deposizione 40 sono previsti mezzi a programma residenti in una consolle, non rappresentata, che realizzano una sincronia di fase del moto di allontanamento/avvicinamento delle unità di traino e deposizione 40 dall'asse z, in cui in ogni istante le distanze s_1 e s_2 dall'asse z hanno valore assoluto uguale e verso opposto, come pure le velocità v_1 e v_2 delle due unità di traino e deposizione 40.

L'andamento della velocità e dell'accelerazione delle due unità di traino e deposizione 40, perfettamente speculari, è rappresentato qualitativamente nelle figure 5A e 5B. La simmetria del moto delle due unità di traino e deposizione 40 permette di bilanciare le sollecitazioni inerziali che esse esercitano sul telaio 13 (figure 1 e 2), particolarmente rilevanti quando avviene l'inversione del moto alternativo di ciascuna unità di traino e deposizione 40.

Per attuare il moto alternativo di ciascuna unità di traino e deposizione 40, nell'apparecchiatura 10 viene utilizzato un motore elettrico lineare, il cui statore 16 è visibile in figura 2 e, frontalmente, in figura 10, e le cui parti mobili 44 sono

parzialmente visibili in figura 6. I due motori lineari formano un unico asse elettrico, di cui uno dei motori costituisce il master seguendo il suddetto programma di moto, mentre l'altro "copia" fedelmente, in simmetria, il ciclo del motore master.

5 La sorgente 5 della coppia di nastri 1 comprende, in una forma realizzativa particolare, una bobina di nastro grezzo, non rappresentata, avente larghezza pari al doppio della larghezza dei nastri forniti dalla sorgente 5, che viene tagliata nei due nastri 1 mediante mezzi di taglio pure non rappresentati.

 Come mostrano le figure 4A e 4B, per effetto dello scorrimento trasversale
10 alternativo delle piattaforme 11 secondo l'asse y, i nastri 1 formano sul bancale 12 strisce 2 disposte, anche per un osservatore dall'alto, secondo una sequenza a zig-zag, su piani a quota crescente. Per garantire la stabilità e l'impaccamento della struttura di festoon, il movimento secondo l'asse y viene condotto in modo che le parti di tale sequenza a zig-zag su piani consecutivi non siano
15 completamente sovrapposte, in particolare si opera compiendo in una corsa un numero di oscillazioni dell'unità di traino e deposizione 40 diverso dalle oscillazioni compiute durante la corsa successiva, in senso opposto, come mostrato in figura 4A; in particolare, alla fine di ciascuna corsa secondo l'asse y, l'unità di traino e deposizione 40 compie una corsa secondo l'asse x, come
20 mostrato in figura 4B.

 La lunghezza della corsa secondo l'asse y è regolabile tra 800 e 1200 millimetri mediante mezzi di regolazione non rappresentati, in modo da poter realizzare festoon di larghezza standard. Nelle forme realizzative rappresentate il moto relativo della piattaforma rispetto al telaio secondo la direzione y prevede
25 spostamenti della sola piattaforma, tuttavia possono essere previsti spostamenti, secondo l'asse y, del solo telaio 13, o spostamenti trasversali combinati della piattaforma 11 e del telaio 13.

 Al crescere dei festoon 3, le piattaforme 11 con a bordo i bancali 12 si spostano inoltre verso il basso, compiendo un'escursione totale dipendente
30 dall'altezza del festoon 3. Nella forma realizzativa rappresentata, mostrata in figura 12, lo spostamento verticale avviene in modo che la distanza H tra la sezione di uscita 69 del nastro 1 ed il piano di posa delle strisce successive, formato dalla superficie superiore 7 del festone 3 in crescita, non scenda sensibilmente al di sotto di un valore minimo predeterminato H*, mantenendo il

piano di posa 7 parallelo alla direzione di moto longitudinale, ossia secondo l'asse x, dell'unità di traino e deposizione 40. Nelle forme realizzative rappresentate, il moto relativo verticale della piattaforma 11 rispetto al telaio 13 (figure 1 e 2) prevede spostamenti della sola piattaforma 11, tuttavia possono
5 essere previsti spostamenti verticali del solo telaio 13, o spostamenti verticali combinati della piattaforma 11 e del telaio 13.

Con riferimento alla figura 6, il nastro 1 ha tra la sorgente 5 e l'unità di traino e deposizione 40, un percorso comprendente passaggi, nell'ordine, attorno

- 10 — ad una coppia di rulli folli 23 e
- tra una coppia di rulli trascinatori 18 e 19 che provvedono un primo punto di traino;
- attorno a due barre deviatrici fisse 24 ed a due rulli deviatori 25.

Successivamente, i nastri 1 entrano in rispettivi compensatori di lunghezza
15 15, solidali ad un pannello verticale 20. Ciascun compensatore 15 comprende un primo rullo folle ad asse fisso 22, un rullo folle ad asse traslante 21 lungo una guida 26, ed un secondo rullo folle ad asse fisso 22. I rulli 22 e 24 hanno assi paralleli, inoltre la guida 24 del compensatore 15 è perpendicolare al piano degli assi dei rulli 22. Durante la deposizione del nastro 1, il rullo ad asse traslante 21
20 scorre lungo la guida longitudinale 26, in modo da modificare la lunghezza del percorso del nastro 1 tra i rulli 18/19 e l'unità di traino e deposizione 40, compensando istantaneamente la variazione di lunghezza del percorso dovuta al moto alternativo dell'unità di traino e deposizione 40 lungo la guida 14 (figure 1 e 2). Le guide 26 sono disposte parallele ed inclinate secondo un angolo α , in
25 modo tale che i due nastri 1 lasciano i secondi rulli mobili 22 di ciascun compensatore 15 sostanzialmente ad una medesima quota.

Il gruppo di Traino e deviazione 29, comprendente i rulli rascinatori 18/19 ed i deviatori 24, ed il pannello 20 sono solidali ad un basamento 17 che delimita un tunnel 19, nel sotto del quale è ospitato un carrello, non rappresentato, dotato
30 di rulli folli, su cui si avvolge ciascun nastro 1. Tale sistema comprendente il carrello ed i rulli folli ha anch'esso la funzione di compensatore di lunghezza del percorso del nastro 1: lo scorrimento del carrello modifica la lunghezza del percorso di ciascun nastro 1 compensando istantaneamente la variazione di lunghezza del percorso di tale nastro 1, dovuta al moto trasversale, secondo

l'asse y, della rispettiva piattaforma 11 su cui è disposta la base di appoggio per il rispettivo festoon.

Con riferimento alle figure 7-9, viene descritta un'unità di traino e deposizione 40 comprendente una coppia di rulli di traino paralleli, ossia un rullo motore 47 ed un rullo condotto 48, montati realizzando un contatto che permette di muovere il rullo condotto 48 in verso opposto al rullo motore 47. Il rullo motore 47 è azionato da un motore a corrente continua brushless 51, dotato di encoder, non rappresentato, attraverso una coppia di pulegge 49 e 50, rispettivamente del motore 51 e del rullo motore 47, ed una cinghia 38. Il nastro 1 è interposto tra i rulli di traino 47 e 48, in modo da essere trascinato verso l'interno dell'unità di traino e deposizione 40, in direzione della coppia di rulli di guida, o di rilascio, uguali e paralleli 52 e 53, montati in modo da creare una luce di passaggio 60 per il nastro 1 (figura 9). I rulli di guida 52 e 53 sono azionati ancora dal motore 51 mediante una ulteriore trasmissione a cinghia 39 tra la puleggia 37, calettata sull'albero del rullo di traino motore 47, e le pulegge 54 e 55, uguali, rispettivamente, dei rulli di guida 52 e 53. Una puleggia deviatrice 56 permette alla cinghia 39 di impegnare ambedue le pulegge 54 e 55 secondo un opportuno arco di contatto, e di realizzare rotazioni, secondo sensi contrapposti, dei due rulli 52 e 53, concordi alla direzione di espulsione del nastro 1 interposto tra i rulli 52 e 53.

Il diametro della puleggia 37, il diametro delle pulegge 54/55, ed il diametro dei rulli 52/53 sono scelti in modo che la velocità periferica dei rulli di guida 52/53 sia lievemente superiore alla velocità periferica dei rulli di traino 47/48.

La luce di passaggio 60 tra i rulli di guida 52 e 53 è regolabile attraverso convenzionali mezzi a vite ed a camma, non rappresentati, in modo da assicurare un contatto di slittamento del nastro 1 con entrambi i rulli 52 e 53, con un contatto minimo del nastro con gli elementi di guida, in modo da aiutare l'espulsione del nastro 1 senza sottoporlo a particolari sollecitazioni di trazione. Come mostra la figura 9, la larghezza d della luce di passaggio 60 è regolata in modo che la sua larghezza d vari tra il 10% ed il 90% dello spessore nominale s del nastro 1.

Per definire il percorso del nastro 1 attraverso l'unità di traino e deposizione 40 sono inoltre previsti rulli folli 35, 45, 46.

Sempre con riferimento alla figura 9, per mantenere puliti i rulli di guida 52

e 53 sono previste rispettive lame longitudinali 63 e 65, preferibilmente in acciaio armonico, solidali a supporti 58 e 59 girevolmente oscillanti attorno agli assi 72 e 73. I supporti 58 e 59 (vedi anche figura 8) sono soggetti a mezzi di richiamo elastico in modo da mantenere le lame 63 e 65 in contatto strisciante coi rulli di guida 52 e 53 durante il moto di questi. Le lame 63 e 65 servono anche ad evitare che il nastro 1 si avvolga sui rulli 52 e 53, per adesione dovuta a cariche elettrostatiche o a sostanze adesive sul nastro 1.

Con riferimento alle figure 11A-C, per evitare che l'unità di traino e deposizione 40, dopo inversione del moto (figura 11B), trascini la striscia 2 appena depositata in direzione opposta al verso di deposizione, alle estremità 8 delle guide 14 sono previsti due battenti 28 che durante la deposizione di una striscia 2' secondo un verso di moto dell'unità di traino e deposizione 40, trattengono la linea di piegatura delle strisce precedenti, in particolare della striscia immediatamente precedente 2, deposta nel verso contrario. Ciascun battente 28 è girevole attorno ad un asse di rotazione solidale al telaio 13 e si può muovere tra una posizione di attesa, sollevata (figura 11B) rispetto al piano di posa 7, ed una posizione di presa in cui il battente 28 preme sulla linea di piegatura 8 dell'ultima striscia 2 (figura 11C) depositata prima dell'inversione del moto (figura 11B) dell'unità di traino e deposizione 40.

Nell'esempio, i due battenti 28 sono allungati secondo la direzione dell'asse x, e sono attivati meccanicamente, passando dalla posizione di presa alla posizione sollevata, da una rispettiva porzione di manovra 27, solidale al battente 28, che viene impegnata da una porzione a camma 57 dell'unità di traino e deposizione e di deposizione 40 solo quando questa si trova in corrispondenza della posizione di inversione del moto alternativo (figura 11B). Una volta allontanatasi l'unità di traino e deposizione dal telaio 13 (figura 11C), il battente 28 viene richiamato nella posizione di presa da mezzi di richiamo elastico, non visibili nelle figure .

Come mostrano le figure 11B e 12, il battente 28 ha un prolungamento 75 atto ad interagire con un sensore di prossimità 74, quando il battente 28 non è in una normale posizione di presa, cioè quando non è orizzontale. Il sensore di prossimità 74 ed il prolungamento possono essere regolati come in figura 12, cioè in modo che tale condizione del battente 28 si verifichi quando la distanza tra la superficie libera 7 del festoon 3 è scesa al valore minimo H*; in tal modo il

5 sensore di prossimità è in grado fornire un segnale di posizione relativa del piano di posa 7 rispetto all'unità di traino e deposizione 40. Tale segnale può essere utilizzato per comandare lo spostamento verso il basso della piattaforma 11, ripristinando un valore della distanza H compreso nel campo di tolleranza ammissibile (figura 11C).

10 Come mostrato in figura 13, per ciascuna unità di traino e deposizione 40 è prevista una coppia di rulli 81, che hanno lo scopo di comprimere il festoon 3 per evitare rigonfiamenti locali dellibera piano di posa 7, e fare in modo che questo abbia sostanzialmente dappertutto una quota corrispondente ad un valore predeterminato della distanza H. I rulli 81, solidali al telaio 13, sono disposti paralleli alla guida 14 e da parti opposte rispetto ad essa (figura 2), ed hanno lunghezza pari alla massima dimensione L prevedibile per il festone 3, in particolare uguale al lato maggiore di un bancale standard. I rulli 81 possono ruotare attorno ad un asse eccentrico 86 passando da una posizione sollevata ad una posizione abbassata, a contatto con il piano di posa 7; la rotazione attorno all'asse 86 è resa possibile, nella forma realizzativa di figura 13, da un attuatore pneumatico 83 formato da un rullo avente un'estremità incernierata in un punto di supporto fisso 84 e l'estremità opposta incernierata con l'estremità di una leva 82 girevole attorno all'asse 86 ed avente a sua volta l'estremità opposta incernierata con il rullo 81. Nella posizione abbassata, i rulli 81, preferibilmente folli, sono trascinati dalla libera piano di posa 7, e ruotano attorno a rispettivi propri assi 85,. Il rullo 81 che si trova dalla stessa parte del verso di avanzamento del bancale 12 rispetto all'unità di traino e deposizione 40 è in posizione abbassata, mentre l'altro rullo 81 è in posizione sollevata, per evitare che interferisca con la deposizione del nastro 1, eventualmente ribaltandolo.

20 Una variante del sistema di compressione e mantenimento della distanza H, basato ancora sui rulli compressori e distanziatori 81, è rappresentato in figura 14. In tale variante è prevista una tela 87 fissata al telaio in due ancoraggi 89, che avvolge i rulli 81 ed una pluralità di rulli folli di guida 88.

30 Come mostrano le figure 8 e 9, i supporti 58 e 59 hanno rispettive porzioni esterne di superficie che formano una svasatura 69 in corrispondenza dello sbocco del nastro 1. In corrispondenza di tale sbocco, e preferibilmente su ciascuna di tali porzioni svasate, sono previsti fori 66 per l'uscita di un gas 78, tipicamente aria compressa, che viene soffiata per un intervallo di tempo durante

o subito dopo ogni fase di inversione del moto alternativo dell'unità di traino e deposizione 40, come indicato in figura 11B. Il soffio d'aria 78 funge da ausilio per la piegatura e la curvatura del nastro, cioè serve per agevolare la formazione di una piega 76 regolare tra le strisce 2 e 2', e ad evitare il trascinarsi della striscia 2 appena depositata da parte dell'unità di traino e deposizione 40 in direzione contraria a quella di deposito, mentre il battente 28 è ancora nella posizione sollevata. I supporti 58 e 59 hanno inoltre rispettivi condotti longitudinali 70 e 71 di distribuzione dell'aria o del gas ai fori 66; un'estremità di ciascun condotto 70/71 è mostrata in figura 9, e consente la connessione di tubi di alimentazione dell'aria compressa, non rappresentati, attestati alla valvola 64 di distribuzione dell'aria, mediante la quale i mezzi a programma di gestione dell'apparecchiatura controllano le fasi di soffiaggio dell'aria o del gas attraverso i fori 66.

Al posto dei soffi di aria o di gas 78, e sempre in corrispondenza dei fori 66 (figura 9) possono essere previsti corpi percussori che, all'istante dell'inversione del moto alternativo dell'unità di traino e deposizione 40, fuoriescono impulsivamente con direzione sostanzialmente ortogonale alle porzioni oblique delle superfici dei supporti 57,58 che formano la svasatura di sbocco 69; tali mezzi prementi impulsivi spingono dall'interno la piegatura del nastro e sono preferibilmente azionati da attuatori di tipo piezoelettrico, non rappresentati, che garantiscono velocità di attuazione non raggiungibili con attuatori e sistemi pneumatici, ed al tempo stesso limitano la forza esercitata sul nastro 1, evitandone danneggiamenti.

La figura 10 mostra schematicamente un'apparecchiatura 30 secondo l'invenzione, in cui una sola unità di traino e deposizione 40 impegna mediante le slitte 43 (figura 6) due porzioni 67 di un binario 68. Lungo la guida 68 è disposto lo statore 16 di un motore lineare, la cui parte mobile 44 è parzialmente visibile in figura 6. Tale motore permette di realizzare un moto rettilineo alternato di allontanamento/avvicinamento, secondo una direzione x, da un asse di riferimento z. L'apparecchiatura 30 comprende inoltre un piano mobile 11 scorrevole secondo una direzione y perpendicolare alle direzioni x e z; un bancale 12 appoggiato sul piano mobile 11 fornisce una base per la raccolta di materiale in nastro secondo strisce, ad esempio, formando un festoon 3 (figura 3).

Come mostra la figura 11B, in corrispondenza di ogni posizione 77 di inversione del moto, l'unità di traino e deposizione 40, mobile generalmente secondo una velocità di crociera v_0 (figura 5A), abbandona tale velocità di crociera annullandosi in corrispondenza della posizione di inversione 77 ed
5 aumentando, con segno opposto, fino a raggiungere nuovamente, in valore assoluto, il valore di crociera v_0 . Durante tale decelerazione, inversione e successiva accelerazione, l'alimentazione del nastro 1 all'unità di traino e deposizione 40 prosegue invece con velocità costante, creando un accumulo P che viene accantonato in parte per formare l'ansa 79 compresa tra la posizione
10 di inversione 77 e la linea di piegatura 76. La corsa C, ossia la posizione di inversione 77 è regolabile in modo da ottenere la lunghezza L, corrispondente alla posizione di inversione 76, in funzione dei vari materiali. L'unità di traino e deposizione 40, dopo l'inversione, raggiunge nuovamente la velocità di crociera con una accelerazione tale da recuperare nella striscia in corso di deposizione la
15 quantità di nastro accantonata, eccedente l'ansa.

La descrizione di cui sopra di una forma esecutiva specifica è in grado di mostrare l'invenzione dal punto di vista concettuale in modo che altri, utilizzando la tecnica nota, potranno modificare e/o adattare in varie applicazioni tale forma esecutiva specifica senza ulteriori ricerche e senza allontanarsi dal concetto
20 inventivo, e, quindi, si intende che tali adattamenti e modifiche saranno considerabili come equivalenti della forma esecutiva esemplificata. 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
25 limitativo.

RIVENDICAZIONI

1. Un'apparecchiatura festonatrice (10) per formare blocchi (3) di porzioni di nastro (2) ripiegate trasversalmente e impilate a zig-zag l'una sull'altra deponendo un materiale in nastro continuo, detta apparecchiatura (10) comprendendo:
- una sorgente (5) di due nastri continui (1) di detto materiale in nastro;
 - due basi di appoggio (11,12), ciascuna base supportando un rispettivo blocco di detti blocchi (3) mentre viene formato;
 - un telaio (13) comprendente due guide (14) allineate e disposte simmetriche l'una rispetto all'altra rispetto ad un asse di simmetria (z), ciascuna guida (14) essendo disposta al di sopra di una rispettiva base di appoggio (11,12);
 - due unità di traino e deposizione (40), ciascuna unità avendo mezzi per richiamare un rispettivo nastro (1) di detti due nastri continui da detta sorgente (5) e mezzi per rilasciare detto nastro (1) verso il basso deponendoli su detta rispettiva base di appoggio (11,12);
 - in cui ciascuna unità di traino e deposizione (40) è disposta scorrevole lungo una rispettiva guida (14) di detto telaio (13);
 - mezzi per attuare un moto alternativo di ciascuna di dette unità di traino e deposizione (40), tale che ciascuna di dette unità di traino e deposizione (40) si muova di moto alternativo tra due posizioni di inversione (77) su dette rispettive guide (14) allontanandosi/avvicinandosi da/a detto asse di simmetria (z), e depositi detto rispettivo nastro (1) su una rispettiva base di appoggio (11,12) formando un rispettivo blocco (3), in cui detti mezzi per attuare detto moto alternativo comprendono mezzi a programma che impongono a ciascuna unità di traino e deposizione (40) di assumere una posizione ed una velocità perennemente opposte alla posizione ed alla velocità dell'altra unità di traino e deposizione (40), in modo tale che ciascuna unità di traino e deposizione (40) trasmetta a detto telaio (13) forze inerziali equilibrate causate da detto moto alternativo, che sono perennemente bilanciate da rispettive forze trasmesse a detto telaio (13) dall'altra unità di traino e deposizione (40).
2. Un'apparecchiatura (10) secondo la rivendicazione 1, in cui in dette unità

di traino e deposizione (40)

— detti mezzi per richiamare detto rispettivo nastro (1) comprendono una coppia di rulli di traino (47,48) girevolmente disposti attorno a rispettivi primi assi di rotazione reciprocamente paralleli, detti rulli di
5 traino (47,48) essendo montati in modo da serrare e trascinare detto nastro (1), e

— detti mezzi per depositare detto nastro (1) comprendono una coppia di rulli di rilascio (52,53) girevolmente disposti attorno a rispettivi secondi
10 assi di rotazione reciprocamente paralleli, detti rulli di rilascio (52,53) essendo disposti a valle di detti rulli di traino (47,48) e formando una luce di passaggio (60) in modo tale da assicurare un contatto di slittamento tra detto nastro (1) e detti rulli di rilascio (52,53), detti rulli di traino
(47,48) e detti rulli di rilascio (52,53) ruotando con rispettive velocità periferiche tali che la velocità periferica di detti rulli di traino (47,48) è
15 inferiore alla velocità periferica di detti rulli di rilascio (52,53), in modo da stabilire detto contatto di slittamento tra detto nastro (1) e detti rulli di deposito (52,53).

3. Un'apparecchiatura festonatrice (30) per formare blocchi di porzioni di nastro (2) ripiegate trasversalmente a impilate a zig-zag depositando un
20 materiale in nastro continuo, detta apparecchiatura (10) comprendendo:

– una sorgente (5) di un nastro (1) di detto materiale in nastro continuo;

– una base di appoggio (11,12) per supportare un blocco mentre viene formato;

25 – un telaio (13) comprendente una guida (14) disposta al di sopra di detta base di appoggio (11,12);

– una unità di traino e deposizione (40) avente mezzi per richiamare detto nastro (1) da detta sorgente (5) e mezzi per rilasciare detto nastro (1) verso il basso su detta base di appoggio (11,12);

30 in cui detta unità di traino e deposizione (40) è disposta scorrevole lungo detta guida (14) di detto telaio (13);

– mezzi per attuare un moto alternativo di detta unità di traino e deposizione (40), in modo che detta unità di traino e deposizione (40) si

muove di moto alternativo tra due posizioni di inversione (77) su detta guida (14) e depositi detto nastro (1) su detta base di appoggio (11,12) creando detto blocco (3)

caratterizzata dal fatto che

- 5 – detti mezzi per richiamare detto nastro (1) comprendono una coppia di rulli di traino (47,48) girevolmente disposti attorno a rispettivi primi assi di rotazione reciprocamente paralleli, detti rulli di traino (47,48) essendo montati in modo da serrare e trascinare detto nastro (1), e
- 10 – detti mezzi per rilasciare detto nastro (1) comprendono una coppia di rulli di rilascio (52,53) girevolmente disposti attorno a rispettivi secondi assi di rotazione reciprocamente paralleli, detti rulli di rilascio (52,53) essendo disposti a valle di detti rulli di traino (47,48) e formando una luce di passaggio (60) tale da assicurare un contatto di slittamento di detto nastro (1) con detti rulli di rilascio (52,53),
- 15 detti rulli di traino (47,48) e detti rulli di rilascio (52,53) ruotando con rispettive velocità periferiche tali che la velocità periferica di detti rulli di traino (47,48) è inferiore alla velocità periferica di detti rulli di rilascio (52,53), in modo da stabilire detto contatto di slittamento tra detto nastro (1) e detti rulli di deposito (52,53).
- 20 **4.** Un'apparecchiatura (10,30) per deporre un materiale in nastro continuo secondo la rivendicazione 1 o 3, in cui dette porzioni di nastro (2) hanno una lunghezza predeterminata (L) tra due consecutive linee di piegatura (76) trasversali per definire un lato di detto blocco (3), e sono previsti mezzi per regolare dette posizioni di inversione (77) ad una mutua
- 25 distanza (C) inferiore a detta lunghezza (L), e detti mezzi per attuare detto moto alternativo impongono un programma di velocità che prevede una fase di decelerazione prima di raggiungere una posizione di inversione (77) ed una fase di accelerazione per lasciare una posizione di inversione (77), in modo che detta unità di traino e deposizione (40)
- 30 richiami detto nastro (1) e depositi una porzione di nastro (2) secondo una curva di piegatura del nastro che si estende ulteriormente al di là di una rispettiva posizione di inversione (77) e che è infine ripiegata in corrispondenza di una linea di piegatura (76).

5. Un'apparecchiatura (10,30) secondo la rivendicazione 1 o 3, in cui a valle di detta sorgente (5) è previsto un percorso di nastro, detto percorso comprendendo un compensatore (15) di lunghezza avente un primo rullo fisso (22), un rullo mobile (24) e un secondo rullo fisso (22'),
5 che sono rispettivamente azionati da detto nastro in un contatto volvente lungo detto percorso, detto rullo mobile (24) avvicinandosi/allontanandosi/ da/a detti primo e secondo rulli fissi (22,22') per allungare/accorciare selettivamente detto percorso in modo che una richiesta di nastro causata da detto moto alternativo di detta unità di
10 traino e deposizione (40) venga istantaneamente compensata.
6. Un'apparecchiatura (10,30) secondo le rivendicazioni 1 e 5, in cui sono previsti due compensatori (15), uno per ciascuno di detti due nastri, ciascun compensatore (15) essendo disposto con detto rullo mobile (24) che si muove lungo una direzione inclinata rispetto ad un piano
15 orizzontale in modo che detti secondi rulli fissi (22') di detti compensatori (15) siano disposti ad una medesima altezza tale che detti nastri (1) lasciano detti compensatori ad una medesima altezza per alimentare dette rispettive unità di traino e deposizione (40) opposte tra di loro.
7. Un'apparecchiatura (10,30) secondo la rivendicazione 1 o 3,
20 comprendente mezzi di traslazione verticale atti a realizzare un aumento di distanza di detta base di appoggio (11,12) da detto telaio (13), da una distanza di inizio deposizione ad una distanza di fine deposizione, in modo da realizzare un blocco (3) di dette porzioni di nastro (2) ripiegate e impilate a zig-zag l'una sull'altra, detto blocco avendo un'altezza
25 sostanzialmente uguale a detta distanza di inizio deposizione diminuita di detta distanza di fine deposizione,
detta apparecchiatura (10) comprendendo inoltre un rilevatore di un segnale di distanza tra detto blocco (3) e detta rispettiva unità di traino e deposizione (40), detti mezzi di traslazione verticale sono atti ad
30 abbassare detta base di appoggio quando detto segnale di distanza è inferiore ad un valore minimo (H^*) predeterminato, in particolare detto rilevatore comprendendo un sensore laser, detto sensore laser producendo un segnale di minima distanza quando un raggio laser

orizzontale ad un'altezza predeterminata, che è proiettato da una parte opposta rispetto a detta unità di traino e deposizione (40), viene interrotto da un superficie superiore (7) di detto blocco (3).

- 5 8. Un'apparecchiatura (10,30) secondo la rivendicazione 1 o 3, comprendente mezzi di piegatura per piegare dette porzioni di nastro (2) in corrispondenza di dette linee di piegatura (76), tempo detti mezzi di piegatura essendo disposti oltre dette posizioni di inversione di detto moto alternativo di detta unità di traino e deposizione (40), in cui, in particolare, detti mezzi di piegatura comprendono un battente (28)
- 10 girevole attorno ad un asse di rotazione eccentrico orizzontale tale che ciascun battente (28) sia mobile tra:
- una posizione di attesa, in cui detto battente (28) è sollevato rispetto a dette linee di piegatura (76) e permette a dette porzioni di nastro (2) di essere depositate su detta base di appoggio (11,12);
 - 15 – una posizione di piegatura in cui detto battente (28) preme detta porzione di nastro e crea dette linee di piegatura (76), in particolare detti mezzi di piegatura comprendono mezzi di attuazione azionati da una porzione camma (57) di detta unità di traino e deposizione (40) quando detta unità di traino e deposizione (40)

20 raggiunge dette posizioni di inversione (77) di detto moto alternativo di detta unità di traino e deposizione (40);

in particolare detti mezzi di piegatura comprendono mezzi ausiliari di piegatura attivati per un intervallo di tempo predeterminato durante e/o subito dopo detta inversione di detto moto alternativo, e che sono scelti

25 tra:

 - mezzi soffiatori disposti su detta unità di traino e deposizione (40) per soffiare aria e/o favorire detta piegatura di detta porzione di nastro;
 - mezzi percussori estendentisi da detta unità di traino e deposizione (40), in particolare corpi percussori azionati da attuatori piezoelettrici.

30 9. Un'apparecchiatura (10,30) secondo la rivendicazione 1 o 3, comprendente mezzi di traslazione trasversale per creare un movimento trasversale di detta base di appoggio (11) rispetto a detta guida (14), perpendicolarmente a detto moto alternativo, in modo che dette porzioni

di nastro (2) vengano deposte formando blocchi di porzioni di nastro (2) piegate trasversalmente e impilate a zig-zag, detti mezzi di traslazione essendo atti a compiere inversioni di detto movimento di traslazione trasversale in modo che dette porzioni a zig-zag (2) abbiano un'estensione prefissata che definisce un lato di detto blocco (3).

5

- 10.** Un'apparecchiatura (10,30) secondo la rivendicazione 1 o 3, comprendente un rullo compressore (81) disposto parallelo a detta guida (14), ed in contatto volvente con detta superficie libera (7) di detto blocco (3), in modo tale che detta superficie libera (7) sia compressa da detto rullo (81) e sia mantenuta sostanzialmente in un piano ad una quota predeterminata sostanzialmente costante (H) al di sotto di detta unità di traino e deposizione (40).

10

p.p. TUCCI Elisabetta

CLAIMS

1. A festooning apparatus (10) for forming blocks of transversally folded and zig-zag stacked web portions (2) by depositing a continuous web material, said apparatus (10) comprising:
- 5
- a source (5) of two continuous webs (1) of said web material;
 - two support bases (11,12), each base supporting a respective block of said blocks (3) while it is formed;
 - a frame (13) comprising two guides (14) that are aligned and symmetrically arranged opposite to each other with respect to an axis of symmetry (z), each guide (14) arranged above a respective support base (11,12);
 - two drawing and depositing units (40), each unit having a means for drawing a respective web (1) of said two continuous webs from said source (5) and a means for depositing said web (1) towards below on said respective base (11,12); wherein each drawing and depositing unit (40) is slidingly arranged along a respective guide (14) of said frame (13);
 - a means for creating a reciprocating movement of each of said drawing and depositing units (40), such that each drawing and depositing unit (40) reciprocates between two dead centres (77) on said respective guide (14) towards/away from said axis of symmetry (z) and deposits a respective web (1) of said two continuous web on a respective support base (11,12) creating a respective block (3),
- 10
- wherein said means for creating said reciprocating movement comprises a program means that imposes to each drawing and depositing unit (40) to assume a position and a speed that are continuously always opposite to the position and speed of the other unit (40), in such a way that each drawing and depositing unit (40) transmits to said frame (13) inertial forces caused by said reciprocating movement that are always balanced by respective forces that are transmitted to said frame by the other unit.
- 15
- 20
- 25
- 30
2. An apparatus (10) according to claim 1, wherein in said drawing and depositing unit (40):
- said means for drawing said respective web (1) comprises a couple of conveying rollers (47,48) that are pivotally arranged about respective

reciprocally parallel first rotation axes, said conveying rollers (47,48) mounted in order to pinch and convey said web (1), and

– said means for depositing said web (1) comprises a couple of depositing rollers (52,53) that are pivotally arranged about respective second reciprocally parallel rotation axes, said depositing rollers (52,53) being arranged downstream of said conveying rollers (47,48) and defining a passage (60) between themselves such that a sliding contact is established between said web (1) and said depositing rollers (52,53), said conveying rollers (47,48) and said depositing rollers (52,53) rotating at respective linear speeds such that the linear speed of said conveying rollers (47,48) is less than the linear speed of said depositing rollers (52,53) in order to establish said sliding contact between said web (1) and said depositing rollers (52,53).

3. A festooning apparatus (30) for forming blocks of transversally folded and zig-zag stacked web portions (2) by depositing a continuous web material, said apparatus (10) comprising:

– a source (5) of a web (1) of said continuous web material;
– a support base (11,12) for supporting a block while it is formed;
– a frame (13) comprising a guide (14) that is arranged above a respective support base (11,12);
– a drawing and depositing unit (40) having a means for drawing said web (1) from said source (5) and a means for depositing said web (1) towards below on said support base (11,12);

wherein said drawing and depositing unit (40) is slidingly arranged along said guide (14) of said frame (13);

– a means for creating a reciprocating movement of said drawing and depositing unit (40), such that said drawing and depositing unit (40) reciprocates between two dead centres (77) on said guide (14) and deposits said web (1) on said support base (11,12) creating said block (3),

characterised in that

– said means for drawing said web (1) comprises a couple of conveying rollers (47,48) that are pivotally arranged about respective

reciprocally parallel first rotation axes, said conveying rollers (47,48) mounted in order to pinch and convey said web (1), and

– said means for depositing said web (1) comprises a couple of depositing rollers (52,53) that are pivotally arranged about respective
5 second reciprocally parallel rotation axes, said depositing rollers (52,53) being arranged downstream of said conveying rollers (47,48) and defining a passage (60) between themselves such that a sliding contact is established between said web (1) and said depositing rollers (52,53),

– said conveying rollers (47,48) and said depositing rollers (52,53)
10 rotating at respective linear speeds such that the linear speed of said conveying rollers (47,48) is less than the linear speed of said depositing rollers (52,53) in order to establish said sliding contact between said web (1) and said depositing rollers (52,53).

4. An apparatus (10,30) for depositing a continuous web material according
15 to claim 1 or 3, wherein said web portions (2) have a predetermined length (L) between two successive transversal web fold lines (76) in order to define a side of said block, and an adjusting means is provided for adjusting said dead centres (77) at a distance (C) from each other that is less than said length (L), and said means for creating said reciprocating
20 movement imposes a speed program which provides a decelerating step before reaching a dead centre (77) and an accelerating step for leaving a dead centre such that said drawing and depositing unit (40) draws said web or said respective web (1) and deposits a web portion (2) according to a web bending curve that extends further beyond a respective dead
25 centre and that is eventually folded at a transversal web folding line (76).

5. An apparatus (10,30) according to claim 1 or 3, wherein downstream of
said source (5) a web path is provided, said web path comprising a (15)
length compensator (15) having a first fixed roller (22), a movable roller
(24) and a second fixed roller (22') that in order are run by said web in a
30 rolling contact along said web path, said movable roller (24) moving towards/away from said first and second fixed rollers (22,22') in order to selectively elongate/shorten said web path such that a web demand caused by said reciprocating movement of said drawing and depositing

unit (40) is instantly compensated.

- 5
6. An apparatus (10,30) according to claim 1 and 5, wherein two compensators (15) are provided, one for each of said two webs, each compensator (15) arranged with said movable roller (24) that moves along a direction that is at an angle with respect to an horizontal plane, such that second fixed rollers (22') of said compensators (15) are arranged at a same height such that said webs (1) leave said compensators (15) at a same height in order to feed the respective opposite drawing and depositing unit (40).
- 10
7. An apparatus (10,30) according to claim 1 or 3, said apparatus comprising a vertical translation means that is adapted to increase a support base (11,12) distance from said frame (13), from a starting depositing distance to an end depositing distance, such that a block (3) is formed of transversally folded and zig-zag stacked web portions (2) having a height substantially equal to said starting depositing distance less said end depositing distance,
- 15
- said apparatus (10) comprising, furthermore, a detector of a distance signal between said block (3) and said respective drawing and depositing unit (40), said vertical translation means is adapted to lower said support base when said distance signal is below a predetermined minimum value (H*), in particular said detector comprising a laser sensors, said laser sensor creating a minimum value distance signal when a horizontal laser beam at a determined height, which is projected from an opposite side with respect to said drawing and depositing unit (40), is blocked by an upper free surface (7) of said block (3).
- 20
- 25
8. An apparatus (10,30) according to claim 1 or 3, comprising a folding means for folding said web portions (2) at said transversal web fold lines (76), said folding means arranged beyond said dead centres (77) of said reciprocating movement of said drawing and depositing unit (40), wherein, in particular said folding means comprises a head (28) that is rotatable about respective eccentric horizontal axes such that each head (28) is movable between:
- 30
- a waiting position, in which said head (28) is raised with respect to

said fold lines (76) lets said web portions (2) to be deposited on said support base (11,12);

– a folding position in which said head (28) presses said web portions (2) and creates said fold lines (76);

5 in particular said folding means comprises an actuating means that is operated by a cam-shaped portion (57) of said drawing and depositing unit (40) when it reaches said dead centres (77) of said reciprocating movement of said drawing and depositing unit (40);

10 in particular said folding means comprises auxiliary folding means which is triggered at and/or immediately after attaining said dead centres (77) of said reciprocating movement, and which is selected from the group comprised of:

– a blowing means that is arranged on said drawing and depositing unit (40) in order to blow air and assist said web portions (2) to fold;

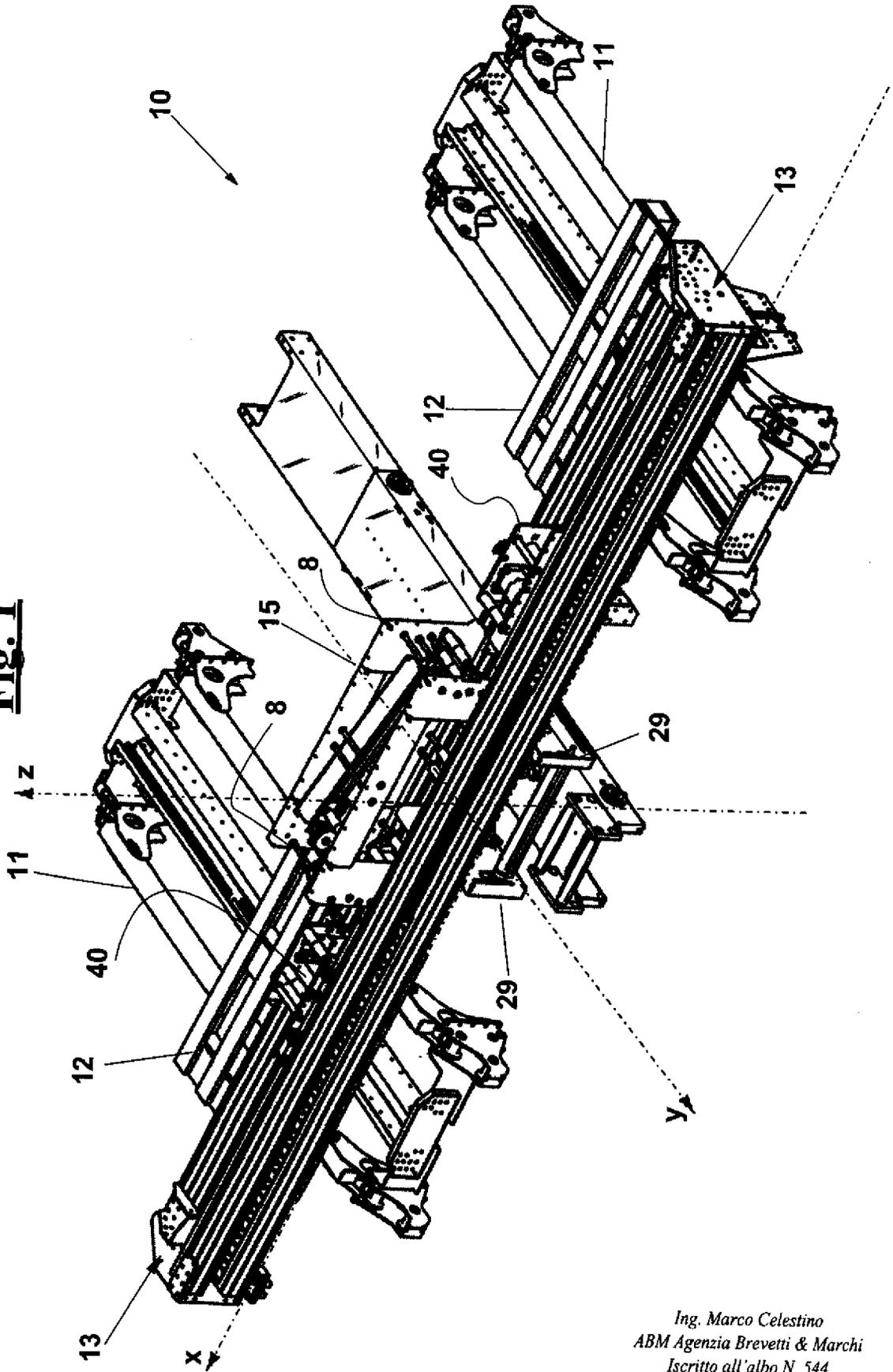
15 – a percussion means that extends from said drawing and depositing unit (40), in particular percussion bodies operated by piezoelectric actuators.

9. An apparatus (10,30) according to claims 1 or 3 comprising a transverse translating means to create a transversal movement of said support base
20 (11) with respect to said guide (14) perpendicularly to said reciprocating movement, such that web portions (2) are deposited to form blocks of transversally folded and zig-zag stacked web portions (2), said transverse translating means adapted to perform inversions of said transversal movement such that said zig-zag portions (2) have a prefixed
25 extension defining a side of said block (3).

10. An apparatus (10,30) according to claim 1 or 3 comprising a compressing roller (81) that is arranged parallel to said guide (14) and is in rolling contact with a free surface (7) of said block (3), such that said free surface (7) is compressed by said compressing roller (81) and is kept
30 laying substantially in a plane at a predetermined substantially constant height (H) below said drawing and depositing unit (40).

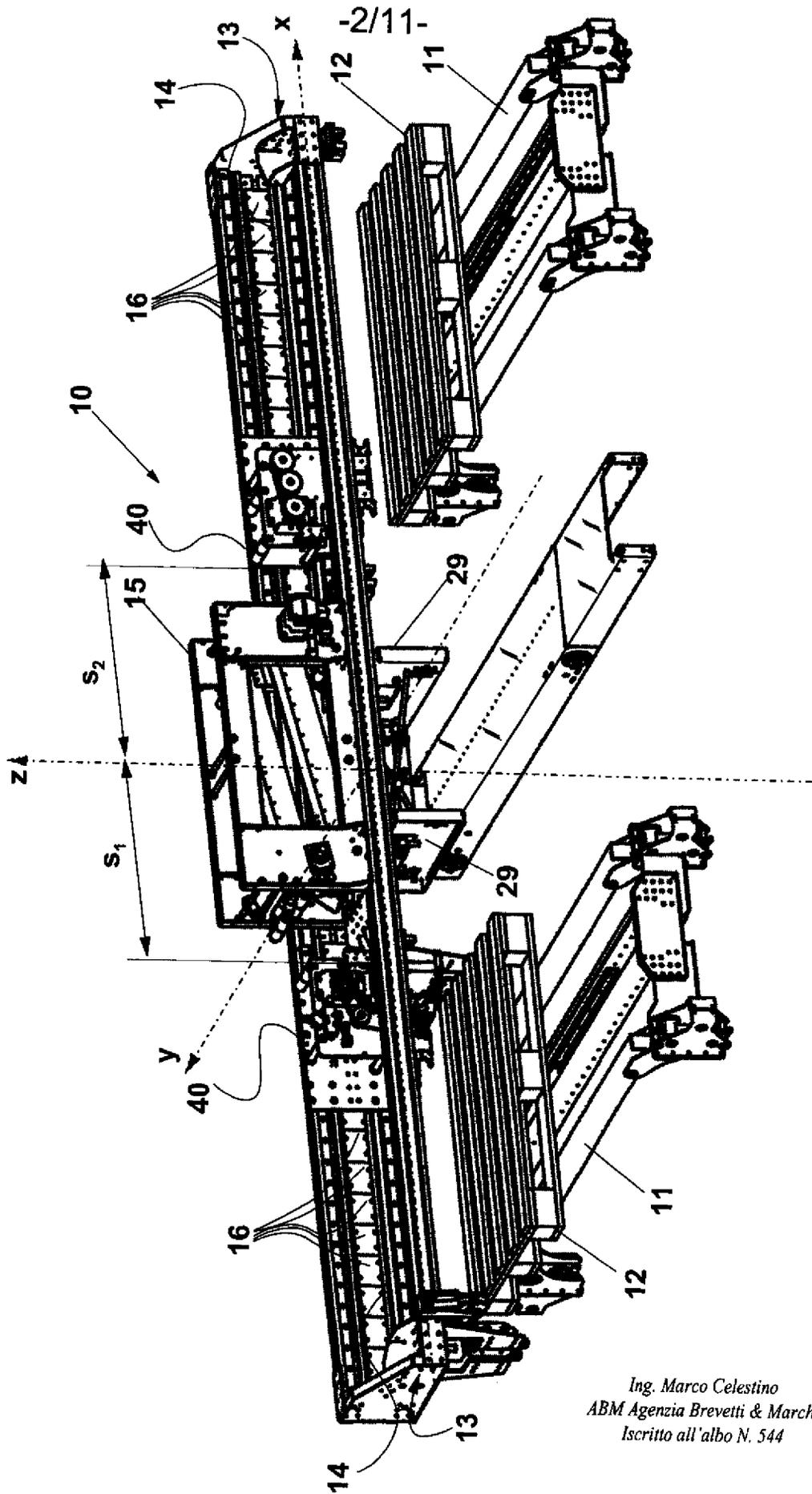
-1/11-

Fig. 1



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

Fig. 2



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

-3/11-

Fig. 3

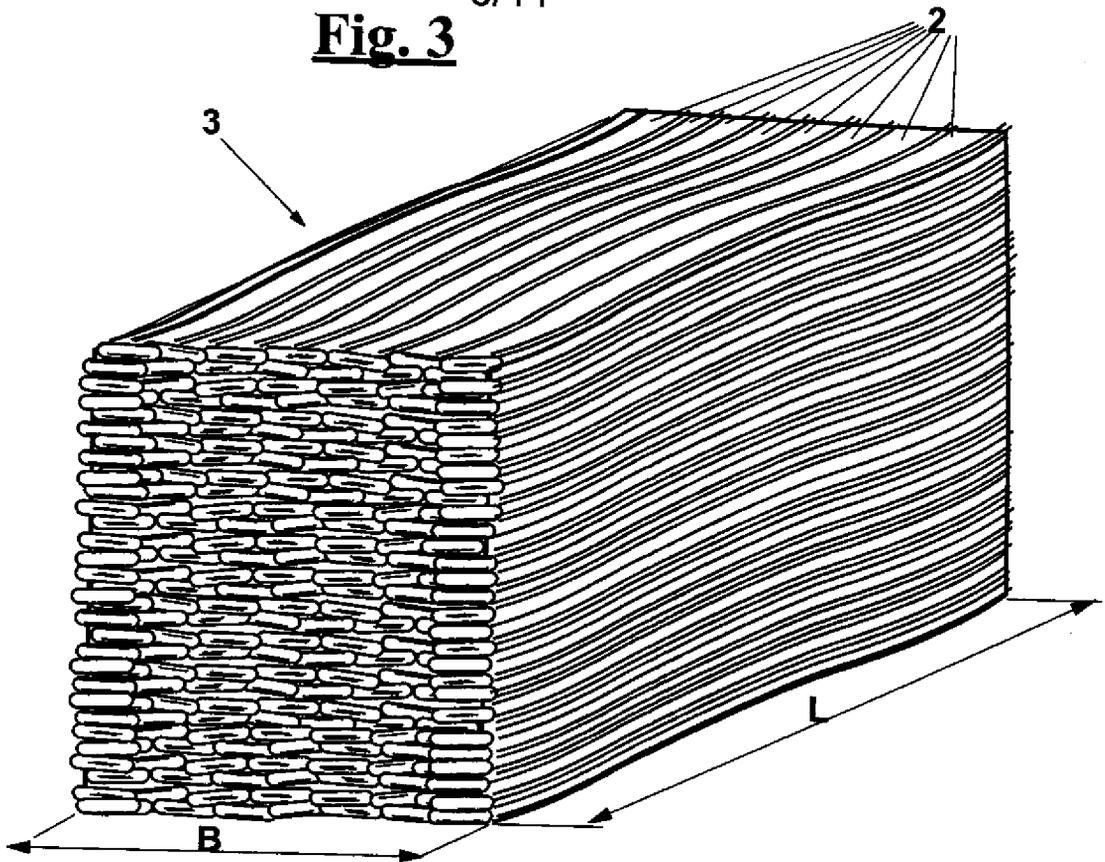


Fig. 4A

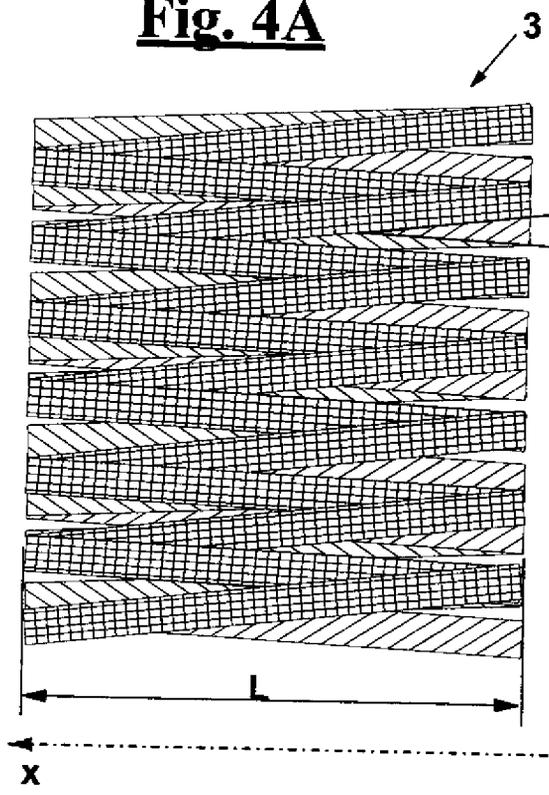
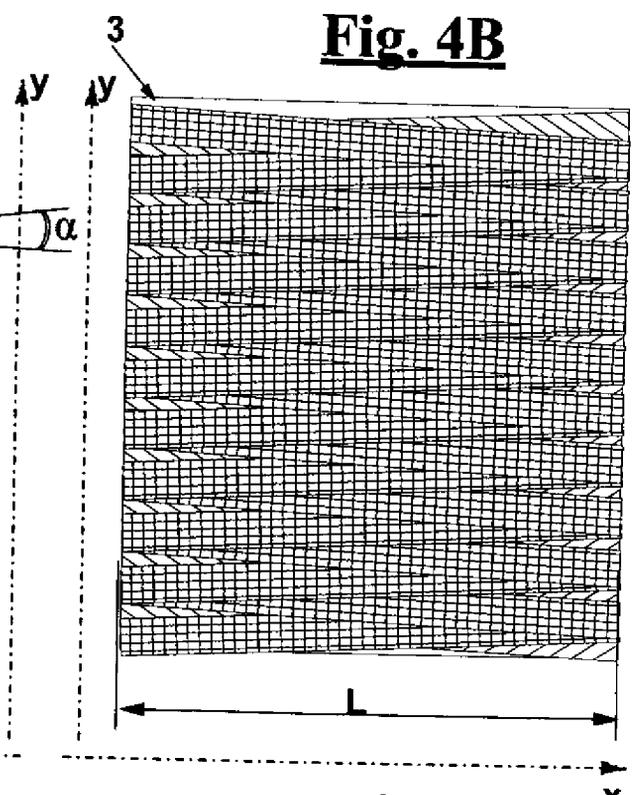


Fig. 4B



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

Fig. 5A

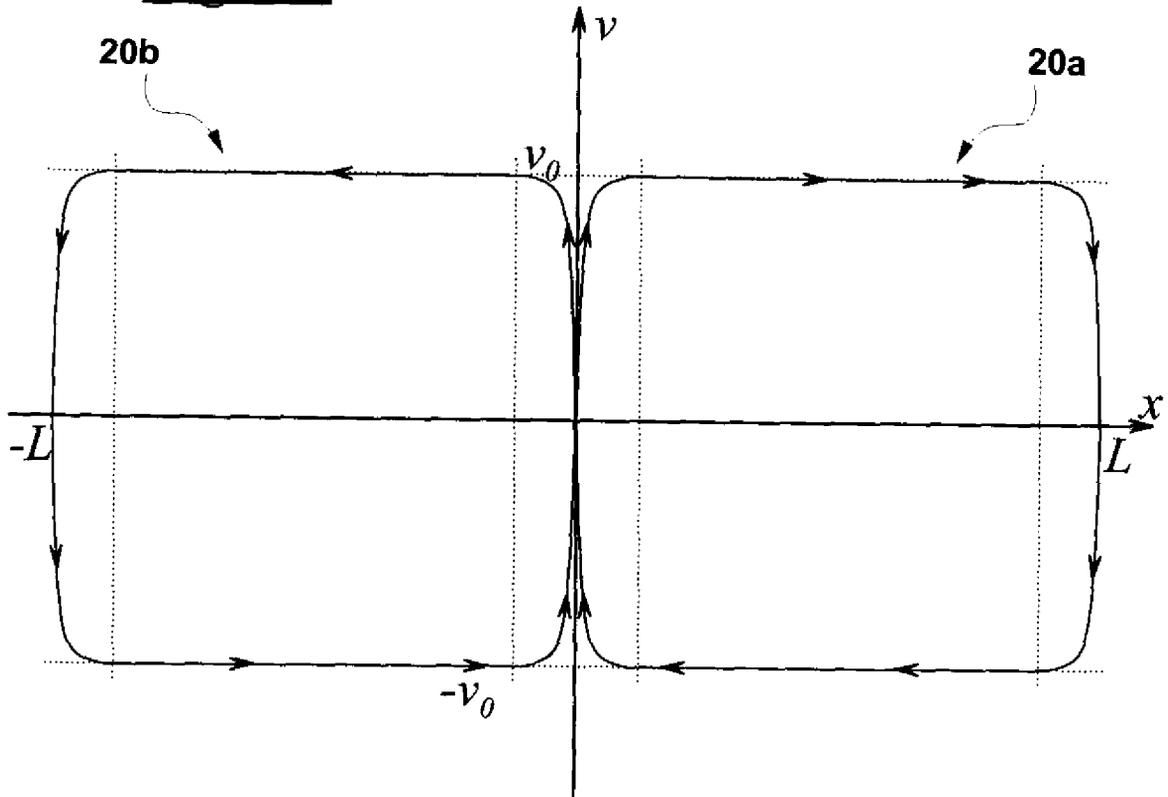


Fig. 5B

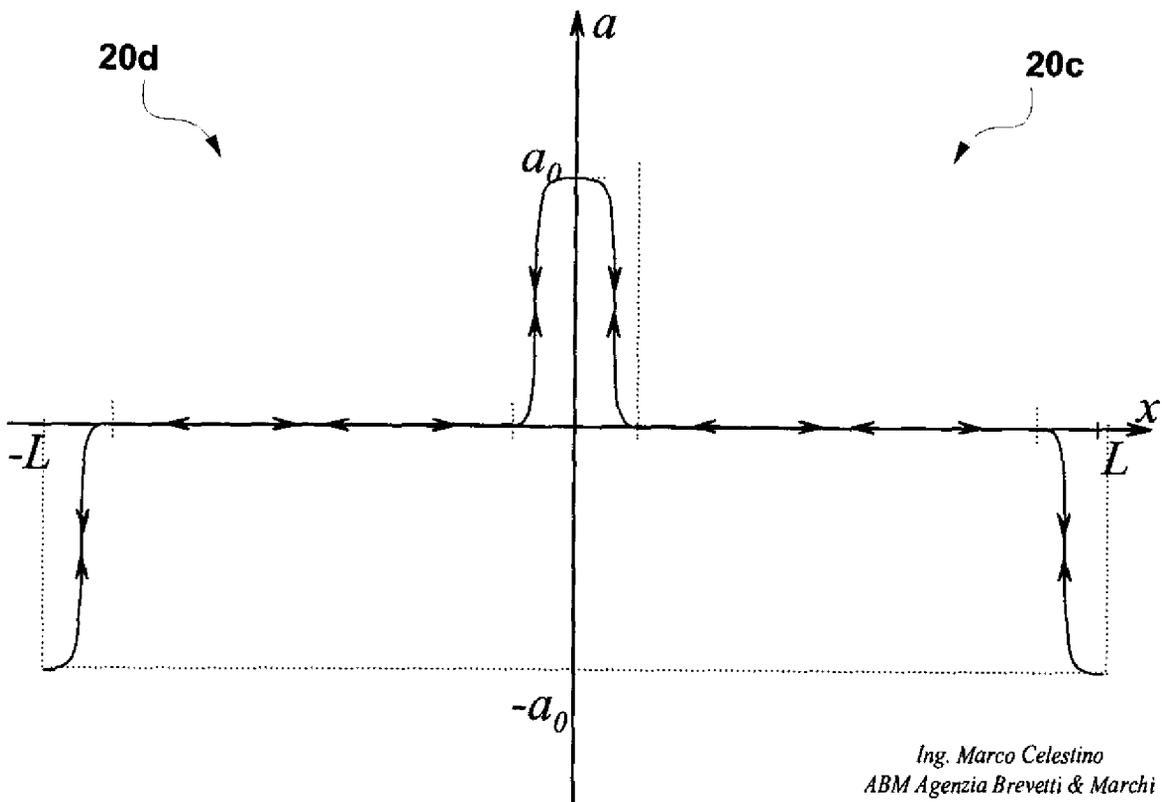
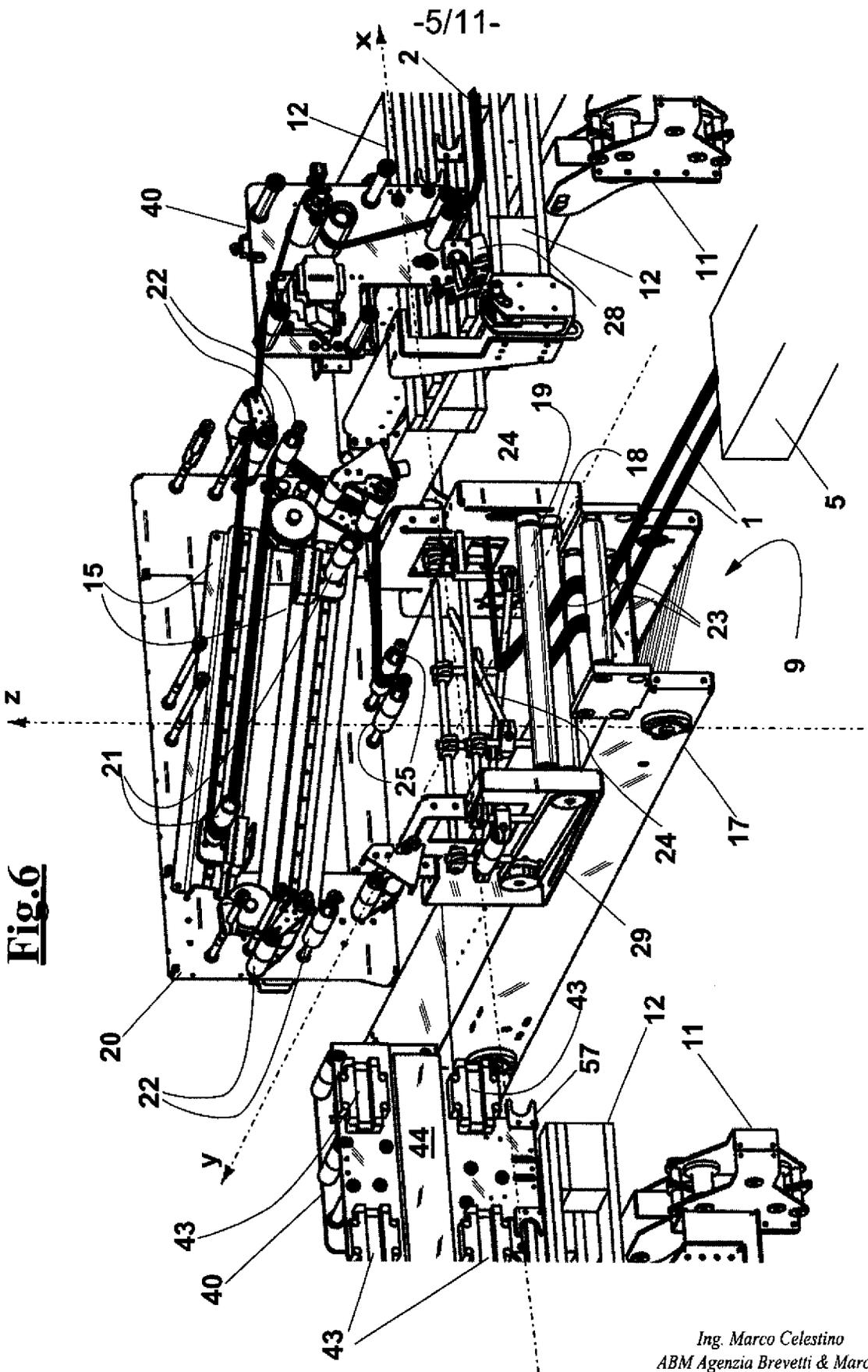


Fig.6



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

Fig. 7

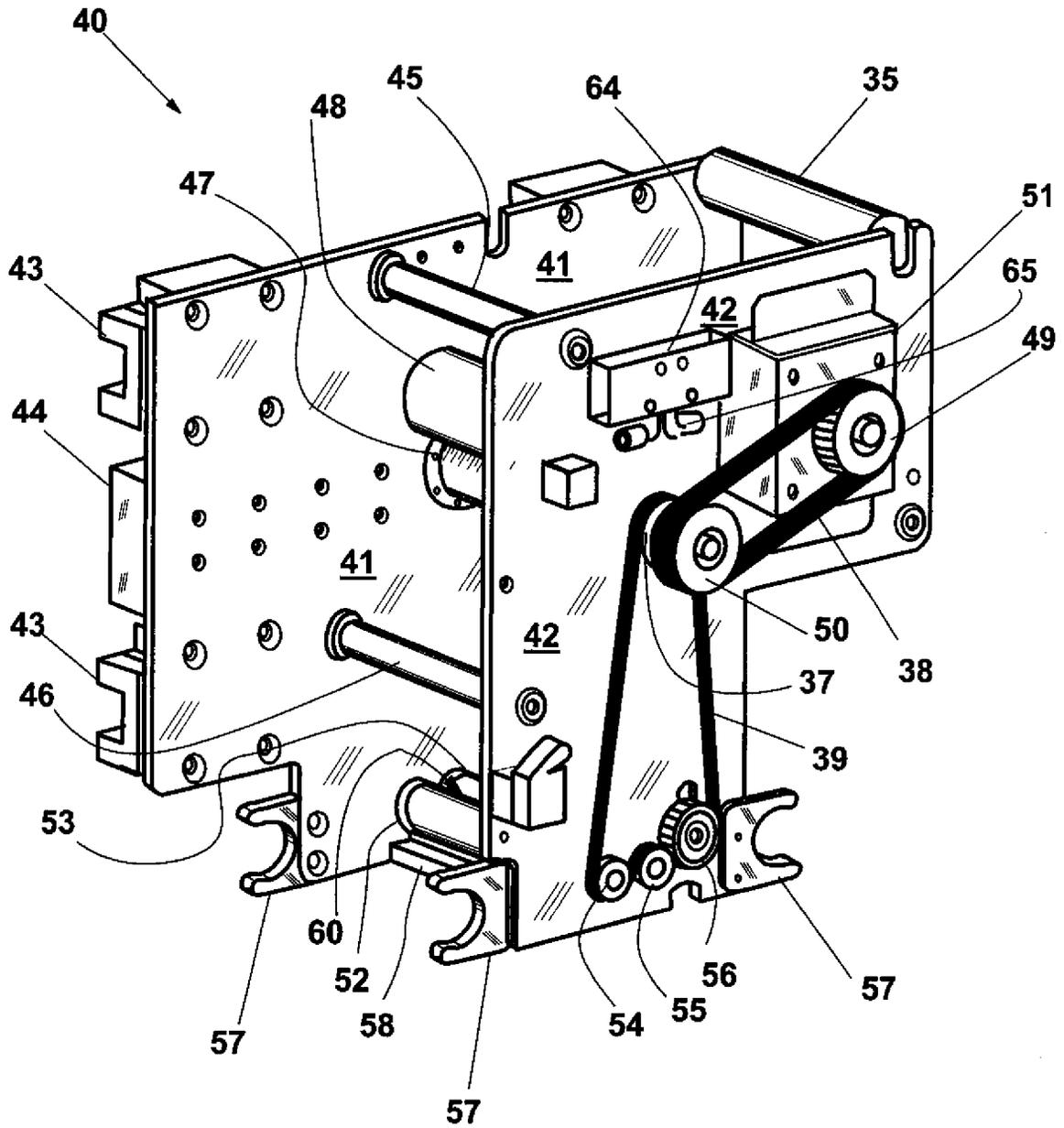
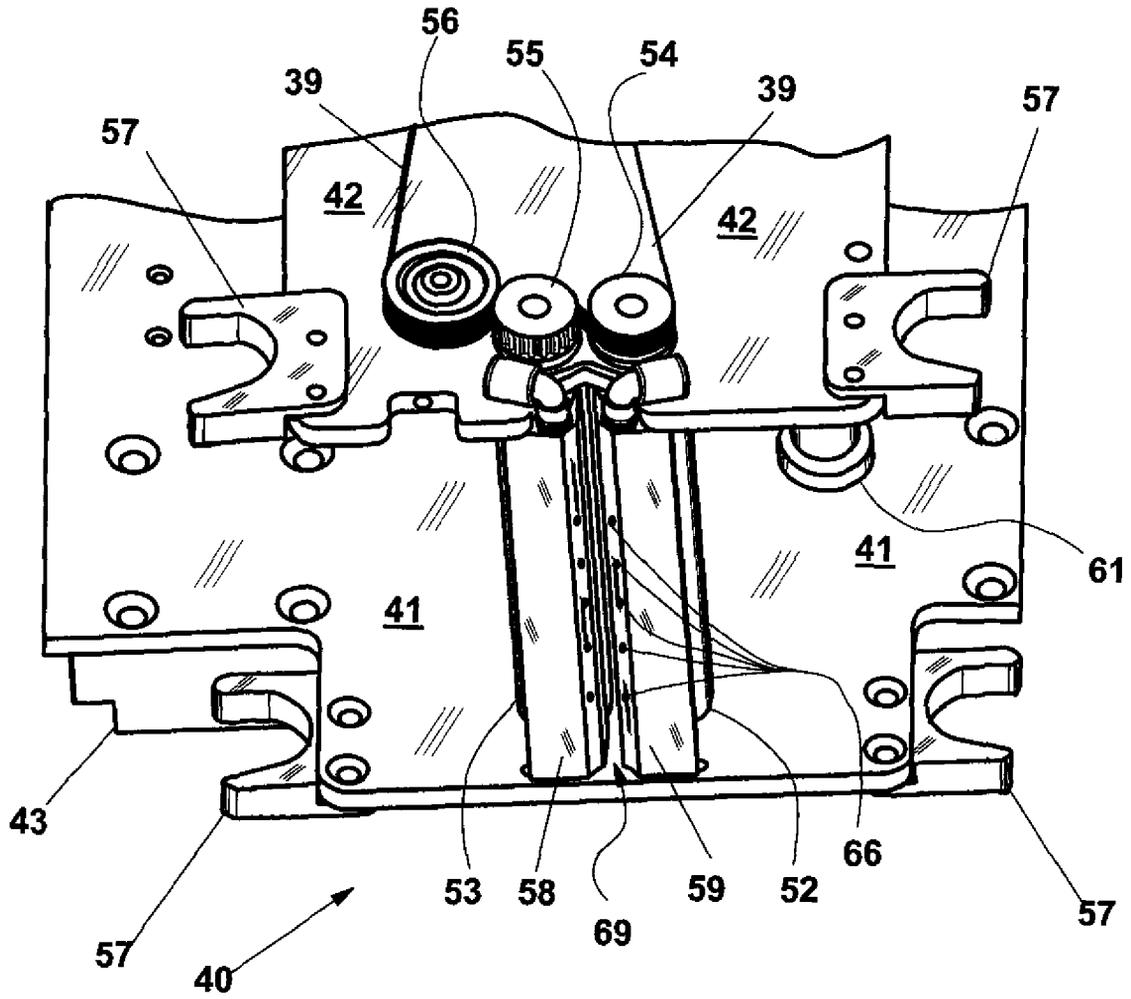


Fig. 8



-9/11-

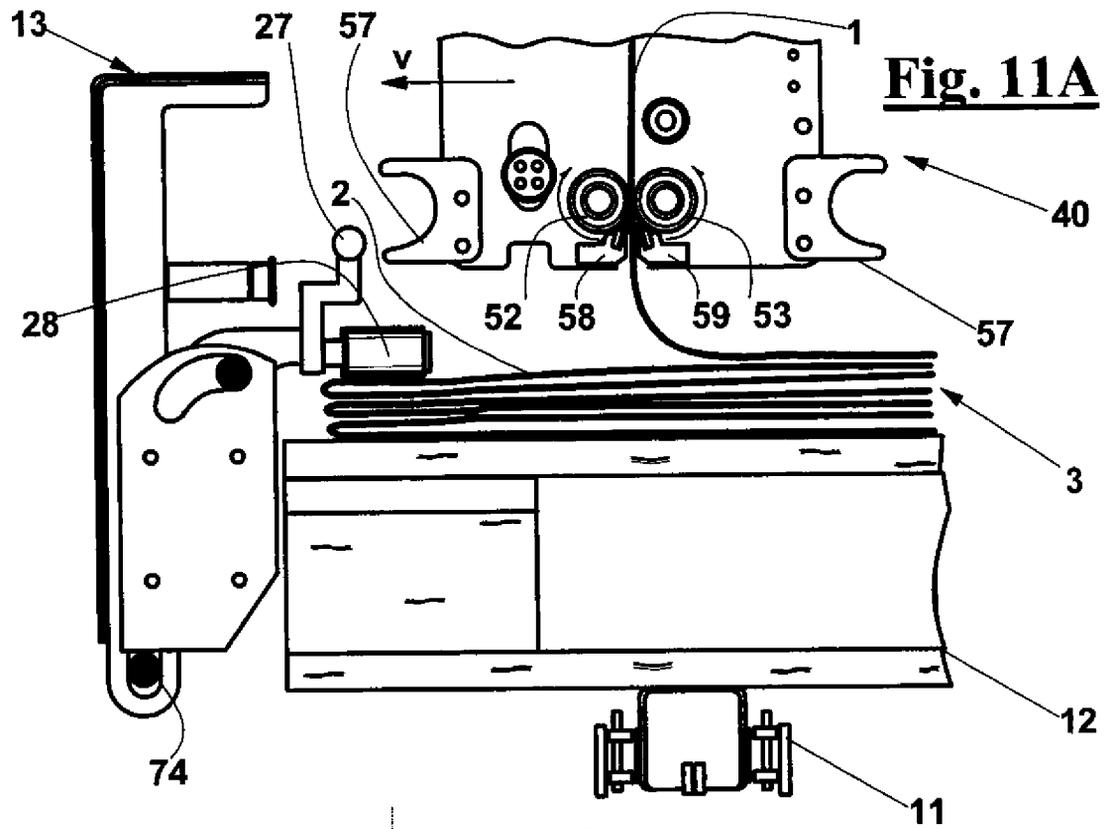


Fig. 11A

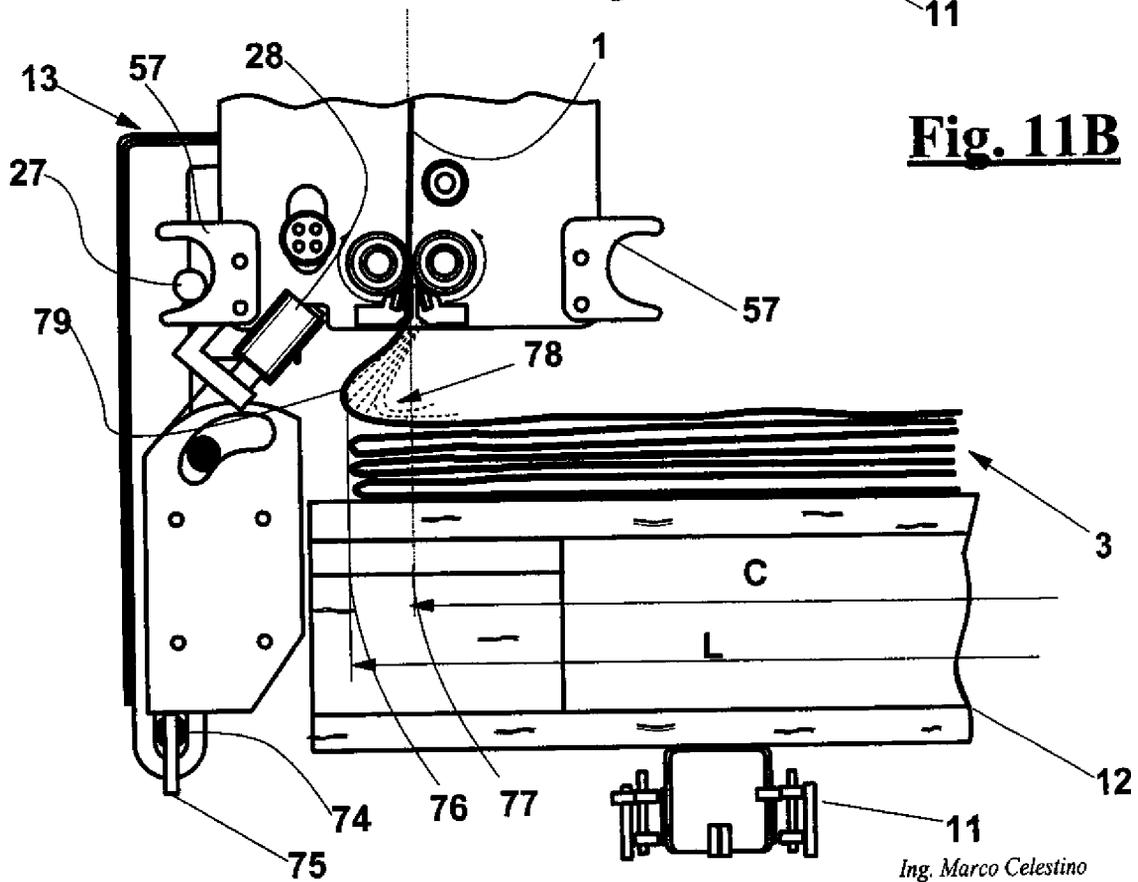


Fig. 11B

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

-10/11-

Fig. 11C

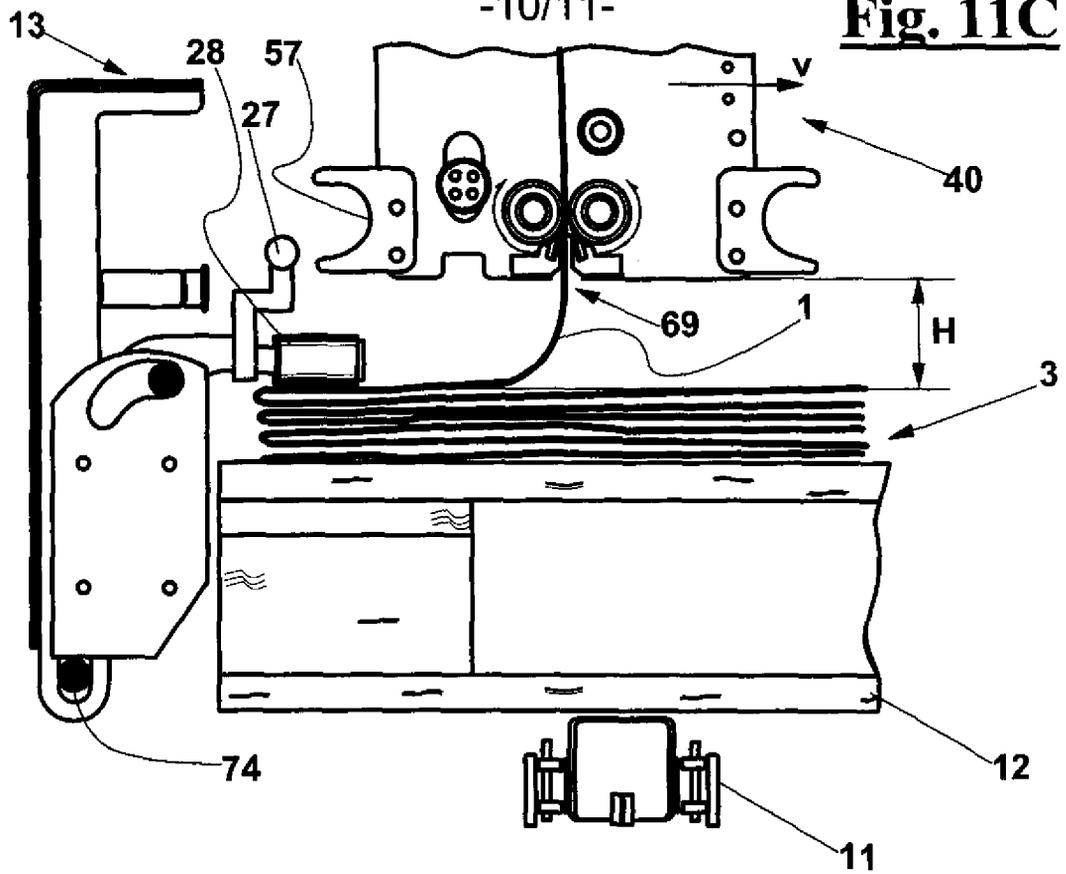
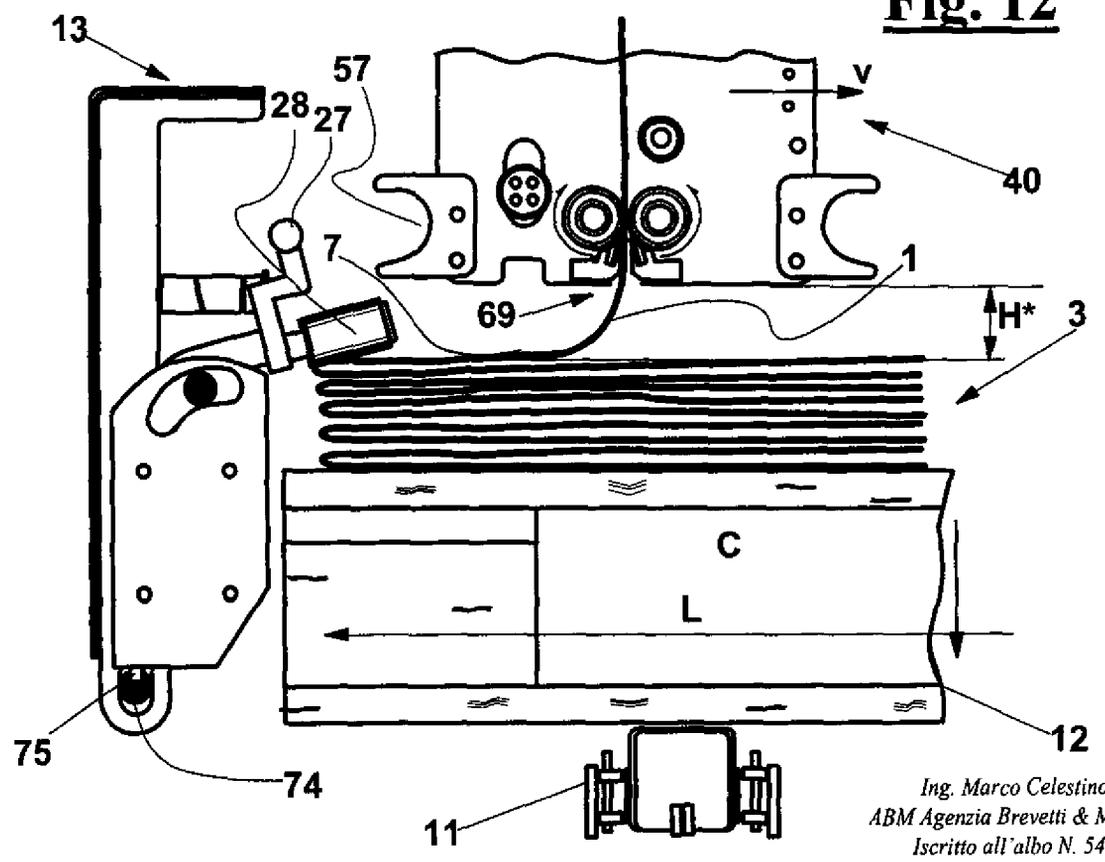


Fig. 12



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

-11/11-
Fig. 13

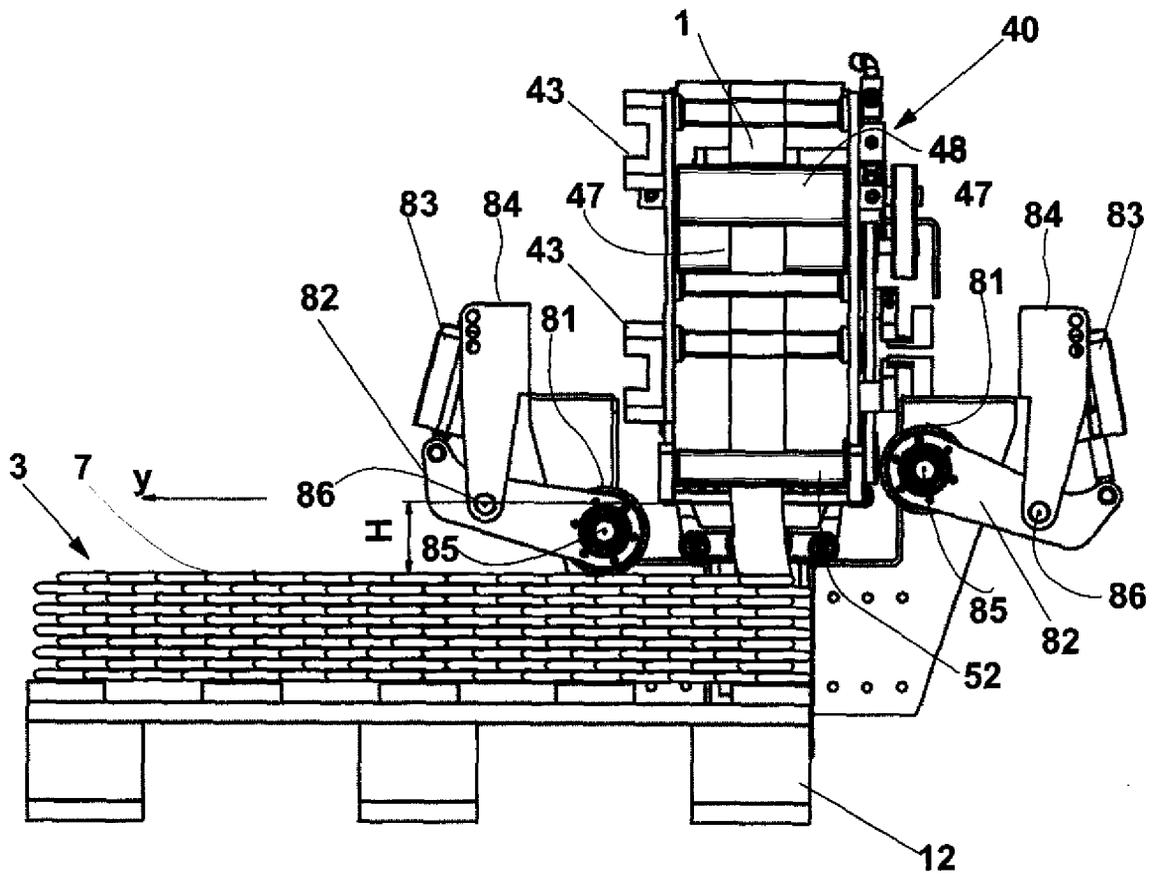
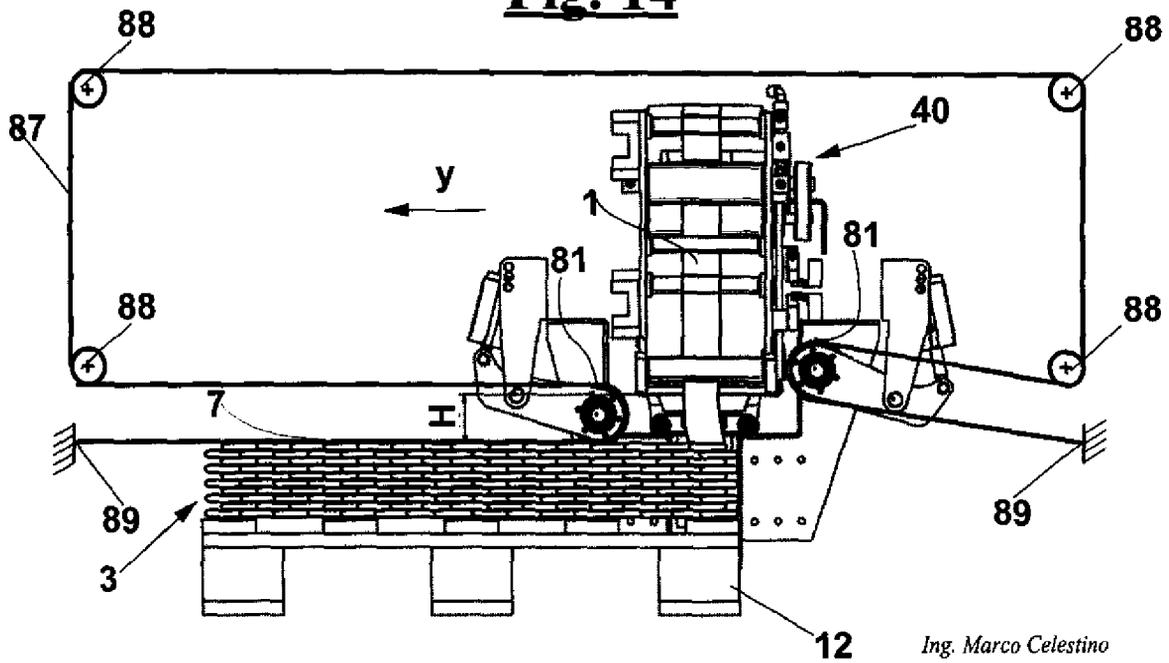


Fig. 14



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