

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011902003862A1

Publication Date

20120309

Applicant

CABONI MICHELE

Title

CENTRO DI LAVORO COMPATTO A CNC CORREDATO DI LAME DA TAGLIO
A CALDO E FRESE, PER LA LAVORAZIONE DI MATERIALI ESPANSI O
ESTRUSI IN GENERE, IN PARTICOLARE PER PANNELLI ICF.

Descrizione dell'Invenzione Industriale avente per titolo:

"Centro di lavoro compatto a CNC corredato di lame da taglio a caldo e frese, per la lavorazione di materiali espansi o estrusi in genere, in particolare per pannelli ICF"

5 a nome: CABONI Michele, di nazionalità italiana, residente in Via Adua 55 - 09170 ORISTANO (OR).

Depositata il al n.

DESCRIZIONE

10 La presente invenzione si riferisce ad un centro di lavoro compatto a CNC, corredato di lame da taglio a caldo fustelle pre-sagomate e frese, per la lavorazione di materiali espansi o estrusi in genere, in particolare per pannelli ICF (da qui in avanti per brevità chiamata "macchina").

15 Sono noti nella tecnica convenzionali pantografi per il taglio continuo di lastre (a superfici piane se pur non complanari nelle sue facciate) in polistirene espanso, come ad esempio la linea di taglio a controllo numerico Modello ECO 1V 4000 M2000 della DDL Srl. Tali lastre, tuttavia, non hanno un'applicazione specifica per l'edilizia, dato che, per come sono attualmente progettati i
20 fili a caldo di tali pantografi, le lastre risultanti dal taglio non risultano atte all'applicazione in edilizia industrializzata ecosostenibile, come ad esempio per realizzare elementi modulari aventi superfici corrugate, micro-rigate, con cave longitudinali e reticolari con sottosquadri, con code di rondine negative e
25 positive femmina-maschio, maschio-maschio, femmina-femmina nelle loro facciate senza limiti di conformazione, anche le più

disparate.

Storicamente e attualmente, invece, in edilizia, a livello mondiale, tutti i pannelli ICF principalmente di origine Americana, Californiana o di altri paesi, vengono da sempre e
5 comunque stampati a facciate lisce, limitatamente in pezzature di medie dimensioni e non oltre i 30/40 cm di altezza, tramite specifici stampi di alluminio opportunamente modellati e conformati allo scopo, e per questo motivo servono molteplici stampi per produrre ovviamente una gamma standard di pannelli ICF.
10 Infatti, si affrontano investimenti altissimi solo per il loro acquisto, implicando quindi altrettanto elevati costi per via della notevole tempistica di stampaggio, ossia per la produzione di tali pannelli ICF soprattutto gli stessi, costampati con inserti in plastica PP, tramite stampatrici adeguate e modificate allo
15 scopo, anch'esse molto onerose e non di facile reperibilità nelle industrie e nel mercato mondiale.

Il presente trovato riguarda la fabbricazione rapida di elementi di qualsiasi geometria anche con forme più complesse e senza vincolo alcuno dei materiali, ed in particolare la
20 realizzazione di pannelli in EPS espanso e/o estruso di qualsiasi conformazione, misura in lunghezze, altezza e spessore, invero aventi misure multiple e sottomultiple denominati con termine internazionale INSULATED CONCRETE FORM (ICF), contrariamente alla comune concezione di stampaggio obsoleto e statico: per ottenere
25 quasi gli stessi prodotti creati dalla macchina in oggetto con la tecnica classica di stampaggio statico, sarebbero necessari un

numero elevatissimo di stampi altamente performanti, che comunque non permetterebbero di stampare determinati pannelli ICF o decorazioni in genere, ed un pari numero di apposite macchine stampatrici, abbinate a campane convogliatrici del vapore per la
5 sinterizzazione delle perline vergini di EPS, con ovvi e conseguenti altissimi investimenti.

Inoltre, le macchine impiegate per lo stampaggio dei pannelli presenti nelle industrie e sul mercato mondiale non sono sempre adeguabili a stampi tecnici complessi.

10 Da tutto ciò, si evincono la estrema ed esclusiva dinamicità e l'elasticità della macchina in oggetto, sia come capacità e tipologia di produzione, sia come variabilità di composizione a seconda del prodotto da tagliare e/o fresare, siano essi blocchi cavi, pannelli, cornicioni, marcapiani, capitelli decorativi e
15 stipiti decorativi per porte e finestre, archi ribassati e a tutto sesto, cassonetti termici porta-tapparelle e quant'altro serve per creare i suddetti elementi in versione monolitica (facciata interna con cave a "T" e/o a "croce", per l'alloggiamento di qualsiasi tipo di connettore necessario per la congiunzione dei
20 componenti il cassero-cassaforma e l'alloggiamento vincolato dei ferri longitudinali e delle staffe orizzontali a passo variabile, secondo la tecnica nota delle armature in acciaio).

Tuttavia, come visto, la macchine note per tagliare polistirene e materiale analogo sono solamente a filo riscaldato
25 per "effetto Joule" mediante energia elettrica, e non riescono a realizzare un taglio complanare e perfetto, soprattutto quando si

lavorano elementi e/o pannelli oltre il metro lineare. Pertanto, la lavorazione completa dei pochi elementi che si riuscirebbero a realizzare porterebbe a costi e tempi di realizzazione non accettabili.

5 Lo scopo del presente trovato è costruire una macchina componibile a seconda delle esigenze, capace di lavorare velocemente, e che risulti costruttivamente molto semplice e poco costosa nel modello base, con una velocità operativa molto elevata per via della esclusiva tecnologia applicata basata su fili e
10 fustelle multiple sagomati riscaldati per "effetto Joule" mediante energia elettrica nelle più disparate conformazioni e molteplici frese conformate allo scopo, il tutto gestito da CNC e software specifico.

 Il centro di lavoro descritto di seguito realizza, da un
15 blocco (A) di forma parallelepipedica di EPS polistirene espanso e/o estruso delle dimensioni dalle classiche misure standard da 400 x 100 x120 cm o di altre misure disposto in posizione verticale (la macchina può essere costruita anche per la lavorazione in orizzontale, e le dimensioni del blocco (A) non sono vincolanti,
20 perché la macchina può adeguarsi alle misure del blocco (A) costruito dall'utilizzatore, dato che la sua caratteristica inventiva è l'estendibilità del telaio con ovvia sostituzione delle viti (o cinghia) di trasmissione nella direzione di estensione), i pannelli a geometria variabile (in spessore e
25 altezza), che sono gli elementi imprescindibili per l'assemblaggio di un cassero-cassaforma-fondello solaio e pignatta correlata di

qualsiasi dimensione (lineare, angolare, sagomato con cavità annesse).

Tale macchina serve per il taglio e la fresatura dei pannelli necessari per la costruzione di elementi specifici per fondamenta, termo-isolanti pareti esterne ed interne, pannelli o lastre per solai, tetti inclinati, tetti macro-ventilati, tetti micro-ventilati, elementi decorativi monolitici quali colonne cave, marcapiani monolitici, cornicioni, capitelli decorativi, stipiti termoisolanti per porte e finestre, cassonetti termici portatapparelle, centine a tutto sesto e quant'altro occorre per la realizzazione di edifici ad uso privato, pubblico ed industriale.

L'esecuzione degli elementi sopra citati, anche nelle forme più disparate, può avvenire per taglio a fustella a caldo (singola e multipla) lineare e sagomata, a filo caldo (singolo e multiplo) lineare e sagomato anche nelle più disparate conformazioni, per fresatura con utensili opportunamente sagomati. I sistemi di lavorazione citati (taglio a caldo e fresatura) possono succedersi sequenzialmente o contemporaneamente, e comunque sempre secondo una sequenza gestita da un controllo numerico (CNC) asservito alla macchina, nella quale sono implementati i vari cicli di lavorazione programmabili tramite un software di commercio o specifico realizzato appositamente per dette funzionalità.

I suddetti ed altri scopi ed esclusivi vantaggi dell'invenzione, quali risulteranno dal seguito della descrizione, vengono raggiunti con un centro di lavoro compatto a CNC corredato di lame e fustelle da taglio a caldo e frese, per la lavorazione

di materiali espansi o estrusi in genere, come descritto nella rivendicazione 1. Forme di realizzazione preferite e varianti non banali della presente invenzione formano l'oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

5 Resta inteso che tutte le rivendicazioni allegate formano parte integrante della presente descrizione.

La presente invenzione verrà meglio descritta da alcune forme preferite di realizzazione, fornite a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- 10
- le Figure da 1 a 10 illustrano una prima variante del centro di lavoro della presente invenzione;
 - la Figura 11 illustra una seconda variante del centro di lavoro della presente invenzione;
 - le Figure da 12 a 15 illustrano una terza variante del centro

15

 - di lavoro della presente invenzione;
 - le Figure da 16 a 18 illustrano una quarta variante del centro di lavoro della presente invenzione; e
 - le Figure 19 e 20 illustrano una quinta variante del centro di lavoro della presente invenzione.

20 Facendo riferimento alle Figure, è illustrata e descritta una forma di realizzazione preferita del centro di lavoro della presente invenzione. Risulterà immediatamente ovvio che si potranno apportare a quanto descritto innumerevoli varianti e

25

modifiche (per esempio relative a forme, design, dimensioni, disposizioni e parti con funzionalità equivalenti) senza discostarsi dal campo di protezione dell'invenzione come appare

dalle rivendicazioni allegate.

Per quanto riguarda la lavorazione del pannello lineare, esso ha dimensioni variabili da un minimo di misura 120 x 15(H) x 5(P) cm a 120 x 60(H) x 30(P) secondo multipli di 15 cm per (H) e 2,5
5 cm per (P). Tale pannello può presentare varie tipologie di scanalature, tra cui la preferita è quella a coda di rondine. Sulle facciate 120 x H, si trovano scanalature lineari o poligonali-reticolari alternate maschio-femmina sui lati 120 x P, scanalature lineari alternate maschio-femmina sui lati H x P.

10 La macchina per la lavorazione dei suddetti pannelli in EPS polistirene espanso o di altri materiali espansi o gommosi di qualsiasi densità è costituita da una prima stazione (1) comprendente un castello (1') a montanti verticali aventi gole longitudinali supportato da un basamento (2) che alloggia un piano
15 di appoggio (3) dotato di cilindri elettro-pneumatici (4).

Il blocco (A) di EPS polistirene, per mezzo di un tappeto o una rulliera, viene collocato in posizione verticale sul piano (3), centrato rispetto al castello (1'). Nella parte superiore di questo, sono collocati vari utensili (fustelle, fili, frese)
20 nell'ordine di seguito descritto partendo dal piano (3):

- un telaio (5) porta fustelle (6) completo di isolatori (7) e dispositivi (8) di fissaggio e tensionamento fustelle. Le fustelle possono essere fisse o mobili per adeguarsi allo spessore del pannello da realizzare, anche nelle più
25 disparate conformazioni (pannello e/o casseri per pilastri cavi di qualsiasi dimensione e conformazione, cassonetti

termici porta tapparelle). Il carro porta-telaio (9) scorre su guide lineari (10) di costruzione nota poste all'interno dei montanti del castello (1') ed è movimentato in senso verticale per mezzo di una trasmissione a vite (11) (o anche con pulegge e cinghia) e motore (12); sul suddetto carro (9) è collocata una movimentazione (analoga a 10-11-12) che permette al telaio (5) di muoversi in direzione orizzontale per fuoriuscire dal castello (1') in modo da poter essere posizionato manualmente secondo un angolo da 0° a 90° grazie ad una cerniera graduata (13) interposta tra il carro (9) e il telaio (5) per eseguire il taglio secondo direzioni a piacere. Al di sopra delle fustelle (6) sono collocate lamine metalliche non riscaldate e non riportate sul disegno, aventi la stessa sagoma delle fustelle a caldo (6), che impediscono il restringimento dell'apertura del pannello subito dopo il passaggio della fustella a caldo con integrato filo nichel cadmio (6) che taglia, in modo da impedire un aumento della resistenza al taglio ed eventuali variazioni di direzione dello stesso;

- due slitte (14) per la fresatura eseguita da un utensile (15) montato su un elettro-mandrino (16). Le slitte (14) scorrono contrapposte su guide lineari (17) di costruzione nota poste all'esterno dei montanti del castello (1') e sono movimentate in senso verticale per mezzo di una trasmissione a vite (18) (o anche con pulegge e cinghia) e motore (19); sulle suddette slitte (14) è collocata una movimentazione (analoga a 10-11-

12) che permette lo spostamento del passo necessario alla realizzazione delle scanalature o cave. Essendo la macchina asservita da CNC, la fresa può muoversi in interpolazione secondo le direzioni verticale e orizzontale in modo da eseguire una fresatura inclinata e/o secondo un profilo curvilineo. Può essere montato per ciascuna slitta (14) più di un elettro-mandrino (16) per fresature contemporanee senza alcun limite di conformazione;

- un telaio (20) porta filo/i (21) completo di isolatori (22) e dispositivi (23) di fissaggio e tensionamento fili. I fili possono essere fissi o mobili manualmente o tramite una motorizzazione di costruzione nota, per adeguarsi al taglio da eseguire. Il carro (24) che porta il telaio (20) scorre su guide lineari (25), di costruzione nota, poste all'esterno dei montanti del castello (1') ed è movimentato in senso verticale per mezzo di una trasmissione a vite (26) (o anche con pulegge e cinghia) e motore (27); sul suddetto carro (24) è collocata una movimentazione (analoga a 10-11-12) che permette al telaio (20) di muoversi in direzione orizzontale per eseguire il taglio alle altezze volute. Essendo la macchina asservita da CNC, il filo/i (21) può muoversi in interpolazione secondo le direzioni verticale e orizzontale in modo da eseguire un taglio inclinato e/o secondo un profilo curvilineo.

Utilizzando un solo filo (21), l'operazione di taglio in orizzontale inizia non appena il telaio porta fustelle ha

oltrepassato la quota di sicurezza e sono state eseguite le scanalature dalle frese, il tutto programmato tramite un software realizzato appositamente allo scopo.

5 Come detto in precedenza, il blocco (A) in EPS polistirene appoggia su una tavola (3) dotata di cilindri elettro-pneumatici (4) portanti all'estremità dello stelo una sfera autoportante. Questi ultimi, attivati da CNC a seconda del formato dei pannelli da lavorare, fuoriescono dalla tavola (3) e innalzano il blocco (A) in EPS polistirene in modo che il telaio (5) che porta le
10 fustelle (6) possa fuoriuscire completamente dal suddetto blocco (A) alla fine del taglio verticale. La tavola (3) può essere dotata di moto rotatorio rispetto al suo asse: infatti, nell'esecuzione di elementi assimilabili ad un cilindro (colonne), una volta effettuato il taglio con le fustelle (6), può essere
15 necessario effettuare fresature con angoli prestabiliti da eseguire con gli elettro-mandrini (16).

Per il mantenimento dei pannelli tagliati sui lati del castello (1') opposti all'entrata e all'uscita del blocco (A) in EPS, sono disposti in senso verticale dei cilindri elettro-
20 pneumatici dotati all'estremità dello stelo di appendici appuntite (28) o ventose (29) che intervengono azionati dal CNC solo dopo il passaggio del telaio (5) porta-fustelle (6) e si disattivano alla fine di tutte le lavorazioni.

Partendo dall'alto, i pannelli che risultano completamente
25 lavorati possono essere evacuati dalla zona lavoro attraverso

dispositivi di presa, di costruzione nota, abbinati alla macchina e gestiti dal medesimo CNC.

5 Nella parte superiore del castello (1') sono collocate una cappa di aspirazione (30) dei fumi generati dal taglio a fustella (6) e a filo, ed una contro-cappa (31) per il mantenimento costante della temperatura delle fustelle e dei fili a caldo.

10 Dalla descrizione precedente, si evince che, alla fine, i pannelli lavorati risultano mancanti delle scanalature sui lati $120 \times P$ e $P \times H$. Per questo attraverso un apposito e specifico meccanismo (32) di traslazione e ribaltamento (costituito da bracci di presa autocentranti per mezzo di cilindri elettro-pneumatici, traslanti sempre per mezzo di cilindri elettro-pneumatici, e fatti ruotare tramite cilindri elettro-pneumatici rotanti) il gruppo di pannelli viene portato in una seconda
15 stazione (33) dove, attraverso i meccanismi di fresatura (34) e (35), i suddetti pannelli subiscono l'esecuzione delle scanalature sui lati $120 \times P$. I meccanismi (34) e (35) sono analoghi ai cinematismi di fresatura descritti per la prima stazione. Successivamente il gruppo di pannelli viene traslato con
20 meccanismi di spinta non illustrati su un tappeto e/o rulliera (36) dove, attraverso i meccanismi (37) e (38), i suddetti pannelli subiscono l'esecuzione di altre lavorazioni. I meccanismi (37) e (38) sono costituiti ciascuno da un braccio rotante (0° - 180°) motorizzato che porta uno o più elettro-mandrini regolabili
25 meccanicamente in posizione lungo la direzione del braccio stesso per variare la geometria della lavorazione; i bracci, oltre alla

rotazione, sono dotati di un movimento parallelo e perpendicolare alla direzione del tappeto e/o rulliera (36) per mezzo di cinematismi motorizzati analoghi a quelli descritti in precedenza.

5 Tali dispositivi permettono di eseguire, oltre alle scanalature sui lati P x H, fresature a geometria variabile per la realizzazione di archi, centine e decorazioni con recessi di qualsiasi conformazione e disegno, anche i più disparati. I due bracci (37) e (38) sono indipendenti nel funzionamento e comunque gestiti da CNC. I pannelli nelle due operazioni di lavoro vengono
10 tenuti perfettamente in posizione da scontri specifici a misurazione variabile e bloccaggi non illustrati nel disegno, comandati da fotocellule collegate al CNC.

La seconda stazione (33) può essere dotata anch'essa di tavola girevole (3); un supporto (39) porta elettro-mandrini (40)
15 disposti verticalmente con variazione meccanica manuale di interasse tra l'uno e l'altro (meccanismo costituito da vite di regolazione e bloccaggio mediante bulloni non illustrato nel disegno) e viene movimentato nella direzione orizzontale mediante il cinematismo (41) analogo ai 10-11-22, ed esegue la fresatura su
20 un lato P x H; successivamente, dopo avere effettuato la rotazione della tavola (33), ripete la lavorazione sull'altro lato P x H. Essendo la tavola rotante si possono eseguire fresature con il pezzo orientato secondo angoli diversi in modo semplice ed agevole.

25 La macchina inventiva può, come variante della prima stazione (1), prevedere una stazione (1'') come illustrato in Figura 10,

senza cinematismo di taglio a fustelle (6) multiple e a filo/i con cinematismi di fresatura multipla all'entrata e all'uscita per la realizzazione di scanalature, svuotamenti e decorazioni su pannelli precedentemente tagliati e/o su altri elementi architettonici quali elementi decorativi monolitici quali colonne cave, marcapiani monolitici, cornicioni, capitelli decorativi, stipiti termoisolanti per porte e finestre, centine a tutto sesto elementi decorativi per marcapiani, cassonetti termici porta-tapparelle, centine a tutto sesto, ecc. I due cinematismi di fresatura, sono indipendenti e si muovono trasversalmente alla direzione di traslazione dei pezzi. Gli elettro-mandrini porta-fresa possono variare l'interasse l'uno rispetto all'altro per mezzo di una vite di registro e bulloni di fermo come già descritto.

Come illustrato in Figura 11, si può notare una variante (1''') della prima stazione senza cinematismo di taglio a fustelle (6) multiple e a filo/i con cinematismi di fresatura sui quattro lati per la realizzazione di scanalature, svuotamenti e decorazioni su un blocco (A) intero, pannelli precedentemente tagliati e su altri elementi architettonici quali elementi decorativi monolitici quali colonne cave, marcapiani monolitici, cornicioni, capitelli decorativi, stipiti termoisolanti per porte e finestre, cassonetti termici porta-tapparelle, centine a tutto sesto elementi decorativi per marcapiani, centine a tutto sesto etc. La tavola di appoggio del materiale è girevole e tutti i movimenti sono controllati da CNC.

I supporti (39) porta elettro-mandrini (40), indipendenti l'uno dall'altro e disposti verticalmente con variazione meccanica manuale di interasse tra l'uno e l'altro (meccanismo noto costituito da vite di regolazione e bloccaggio mediante bulloni) sono movimentati mediante cinematismi (42) analoghi a quelli precedentemente descritti.

Come illustrato nelle Figure da 12 a 15, è raffigurata una variante (1^{IV}) della prima stazione solo con cinematismo di taglio a fustelle (6) multiple per l'esecuzione dello svuotamento di una colonna e con un supporto (43) che porta frese (44) disposte verticalmente, con variazione meccanica manuale di interasse tra l'una e l'altra (meccanismo noto costituita da vite di regolazione e bloccaggio mediante bulloni), comandate mediante cinghia e pulegge da un unico motore, detto supporto movimentato mediante cinematismo lineare analogo a quelli precedentemente descritti o angolare (46) mediante pignone e cremagliera (non illustrati), per l'esecuzione delle decorazioni sulla suddetta colonna senza limite alcuno di lavorazioni a qualsiasi angolo e profondità.

Secondo la variante (1^V) delle Figure da 16 a 18, è illustrata la prima stazione solo con cinematismo di taglio a fustelle (6) multiple (Fig. 17 e 18) , per l'esecuzione dello svuotamento da una a quattro colonne di conformazione anche di disegno diversi. Il disegno interno di qualsiasi forma geometrica anche la più disparata riporterà comunque le scanalature a coda di rondine e cave a "T" o a "croce" per l'alloggiamento di qualsiasi tipo di connettore/distanziale necessario per la congiunzione delle semi-

colonne e l'alloggiamento vincolato dei ferri longitudinali e delle staffe orizzontali a passo variabile. Gli elementi ottenuti per taglio e svuotamento hanno la funzione di cassero-cassaforma a perdere per costruzioni edilizie monolitiche, con un procedimento
5 innovativo e non noto.

E' previsto inoltre un software applicativo, che è un programma di CAD-CAM da installare direttamente sul server della macchina e/o in una stazione di lavoro esterna e collegata in rete con il suddetto server, e comunque in collegamento remoto con la
10 sede operativa di gestione.

Nel CAD 2D/3D viene implementato un applicativo specifico così strutturato:

- data base proprietario di tutti gli elementi producibili, abilitato all'archiviazione dei soli file autorizzati, non
15 modificabili dall'utente, ma richiamabili da questi per la produzione. Ogni nuova creazione voluta dall'utente dovrà essere sottoposta all'autorizzazione di un Centro elaborazione dati in collegamento remoto che, visionato il disegno, creerà il programma atto allo scopo.
- algoritmo di nesting che permette, date le dimensioni del blocco (A) da lavorare e la tipologia dell'elemento da realizzare (e/o elementi purché compatibili tra loro per utensili), l'ottimizzazione del materiale riducendo al minimo
20 lo sfrido del materiale.

- Generazione automatica del ciclo di lavoro, inteso come sequenza delle operazioni da eseguire e del percorso utensile.

- Visualizzazione e monitoraggio delle varie fasi di lavoro

5 • Monitoraggio e conteggio dei pezzi eseguiti, quest'ultimo non alterabile dall'utente, mediante password alfanumerica modificabile in automatico.

Si può realizzare così una macchina che permette di fresare elementi plastici compositi di origine sintetica, gomma, gommapiuma ad alta densità e ovviamente anche le testate superiori e inferiori dei pannelli in EPS creando cave superfici corrugate con sottosquadri o a coda di rondine negative e positive in tutte le sue facciate, ed il maschio e femmina senza vincoli di profondità e raggiatura, necessari per un impilamento di una pluralità di elementi per la realizzazione specifica di modulari casseforme traspiranti "a perdere" per costruzioni edilizie.

I vantaggi principali nei confronti delle macchine convenzionali che stampano dei meri blocchi parallelepipedi tutta massa non perfettamente squadrati nelle quattro facciate, sono principalmente:

- densità costante in tutte le zone del blocco (A), anche se si vogliono integrare elevate percentuali di materiale rigenerato,

25 • sinterizzazione uniforme del polistirene espanso, seppur non stampato con perline vergini,

- basso consumo di vapore,

- minimo grado di umidità residua una volta attraversato il ciclo di stampaggio,
 - tenuta di vuoto e vapore sicura all'interno dello stampo parallelepipedo, anche se posto in orizzontale,
- 5
- vera facilità di uso e manutenzione ordinaria.

Il software installato nel PC gestisce il funzionamento della macchina (con blocciera modificata) e permette una diagnostica di ogni eventuale malfunzionamento.

10 Le dimensioni standard dello stampo possono variare da un minimo di 1 x 0.5 x 1 m. fino ad un massimo di 8 x 1.25 x 1.5 m, ed a seconda dei modelli sono regolabili progressivamente in altezza o in profondità tramite la sponda amovibile per scorrimento, spinta da almeno un pistone idraulico, oppure sono calcolabili in base alle esigenze di attrito che si crea per

15 l'espulsione del blocco (A) parallelepipedo pre-sagomato.

Per quanto riguarda la flessibilità tecnologico-produttiva, i vantaggi sono talmente numerosi che l'elencazione non può che essere schematica:

- le caratteristiche perfette delle leghe di alluminio selezionate, e massimamente delle leghe, per **High Speed Milling** (senza imporre cambio degli elementi modulari matrici frequentemente perché durevoli nel tempo)
- 20

- consumi per abrasione dei materiali duri sinterizzati (Sintered) e degli stessi blocchi parallelepipedi tendenti a zero (rispetto alle lavorazioni su sponde in acciaio)
- 5 • eliminazione quasi totale dei processi lenti quali artritici che si creano durante l'espulsione del blocco (A) parallelepipedo in EPS dalla blocchiera verticale od orizzontale
- 10 • semplificazione decisa della dotazione e applicazione delle matrici microforate "molds and figures" (solo o principalmente per scorrimento tramite i listelli collegati alle pareti di acciaio della blocchiera convenzionale)
- 15 • realizzazione produttiva effettiva (senza interruzione) dello stampaggio ossia senza interruzione per raffreddamenti
- in generale, aumento notevole della velocità di approntamento del contro-stampo (lamiera microforata modulare in alluminio) da inserire all'interno dello stampo parallelepipedo di una convenzionale blocchiera
- 20 • vantaggi in termini di velocità di costruzione, tanto più notevoli, quanto maggiore è il volume dello contro-stampo ed il volume da asportare a mezzo convenzionale fresatura (costruzione di "molds")
- 25 • risoluzione di problemi di raffreddamento e dei relativi circuiti in modo agevole: infatti, lo stesso circuito è passante tramite la cavità dei listelli agganciati orizzontalmente alla parete della convenzionale blocchiera, che a loro volta agganciano solidamente la lamiera in

alluminino microforata della matrice, laddove per molti acciai questo risulta impossibile (acciai per stampi sempre più "isolanti")

- riduzione drastica del tempo di aggiustaggio (conseguente alle minori sollecitazioni di flessione indotte nel sistema di stampaggio innovativo dei blocchi parallelepipedi in EPS)
- riduzione drastica del tempo necessario per la lucidatura superficiale delle innovative contro matrici microforate, sia manuale o in HSM.

I vantaggi rispetto ai sistemi tradizionali sono notevoli:

- minimo ingombro in pianta,
- bassissimo livello di rumore,
- completa assenza di polvere negli scarti che pertanto possono essere recuperati,
- ridotto consumo di energia,
- minor investimento di capitali per la produzione delle lastre con cave e gole a T e "croce",
- notevole elasticità operativa: il profilo delle cave e delle svasature e lo spessore delle lastre si programmano tramite un software applicato a un PC senza dover cambiare alcun utensile.

Lo stesso blocco (A) parallelepipedo in polistirene espanso (EPS-PSE) verrà sottoposto al taglio per creare contemporaneamente molteplici pannelli in tempi ridottissimi (rapporto 1 a 9 in confronto al classico e noto stampaggio dei Pannelli ICF), a

seconda dell'esigenza di spessore e misura; a loro volta, lungo la catena di lavorazione, tali pannelli verranno vincolati in una corsia regolabile a misura secondo la misura del pannello, in modo che le frese ad altissima velocità regolabili dell'invenzione, come applicazione ulteriore, riescano contemporaneamente a fresare le teste dei pannelli creando il disegno necessario come denti, recessi o costole negative e positive al fine di poterli impilare con un solido incastro anche tramite elementi allungati, ecc...

E bene precisare che il taglio a filo a caldo dei pannelli in EPS non solo permette di avere un'esclusiva traspirabilità grazie alla sua superficie ruvida così ottenuta per procedimento, che è comunque un ulteriore ed esclusivo vantaggio come supporto ideale per essere intonacato anche con un metodo tradizionale, ed aver garantita una solidale aderenza nel tempo.

Il procedimento ed il pantografo inventivi sopra descritti consentono quindi di ridurre notevolmente i costi di produzione dei pannelli ICF in EPS e di lastre convenzionali perfettamente complanari nelle facciate e a spessore omogeneo.

Ancora, tali pannelli possono essere stampati senza dover rispettare molteplici vincoli per la loro produzione, come ad esempio, nella tecnica anteriore denominata Insulated Concrete Form, ICF, il fatto di dover trovare grosse industrie che abbiano dei macchinari specifici per la loro produzione.

Infine, con il procedimento inventivo, non è difficile reperire la materia prima in loco, con l'ovvio vantaggio di non

dover trasportare grandi volumi per lunghi tragitti al fine del rispetto ambientale, comunque costosi; e ancora, la tecnologia inventiva non solo ha prestazioni estremamente esclusive e innovative, ma rispetta anche l'ambiente con un inquinamento nettamente inferiore, risultando più economica in ogni tipo di lavorazione a confronto con i convenzionali pannelli ICF stampati per tramite specifici stampi.

Si è effettuato un esempio applicativo del procedimento inventivo sopra descritto. Sono stati utilizzati 20 blocchi/ora con densità 15 g/lt e dimensioni 600 x 1.200 x 4.000 mm, per cui durante lo stampaggio si sono ricavate circa 1060 lastre, pannelli ICF di spessore 75 mm con facciate rappresentanti le figure volute, come costole continue in senso orizzontale (costole modulari necessarie per l'impilamento di una pluralità di pannelli) solamente da tagliare nelle superfici inferiori e superiori con le apposite code di rondine cave a T "croce" o altre raffigurazioni tramite il pantografo modificato della presente invenzione.

Il rapporto di taglio delle lastre pannelli ICF in confronto al classico stampaggio noto è stato di 1 a 9, e perciò sono evidenti la sua efficacia, nonché la sua industrializzazione facile ed economica, grazie alla scarsa attrezzatura necessaria, tranne quella di implementazione su macchinari da sempre esistenti.

Come esempio comparativo, si è utilizzato un classico e convenzionale stampo in alluminio con quattro figure (quattro

pannelli ICF senza inserti plastici co-stampati), avente una media di 2,5/ 3,0 minuti per stampata per semplici lastre o pannelli ICF contenenti cave longitudinali a meta altezza del pannello ICF.

5 Ovviamente, prendendo in considerazione i 2,5 / 3.0 minuti citati, si sono stampati con tale stampo convenzionale in alluminio 24 pannelli ICF: pertanto, per realizzare la stessa quantità sopra citata ottenuta dal procedimento dell'invenzione, ci vorrebbero almeno 44 ore con tale stampo convenzionale.

10 Secondo una variante non illustrata, sul basamento della macchina 1 vengono disposti (per avvitamento o saldatura certificata) dispositivi a foro cilindrico o poligonale per l'inserimento di organi di presa di un braccio intercambiabile conformato allo scopo, che trasla per mezzo di cilindri idraulici o a verricello, ossia dispositivi intercambiabili che dipendono
15 dalla conformazione del mezzo di traino, soddisfacendo ogni condizione, anche la più disparata, su un rimorchio atto e conformato allo scopo, anch'esso estensibile ossia allungabile tramite un telaio integrato al telaio primario.

20 Una volta inseriti gli organi di presa tramite specifici agganci, per mezzo di un cilindro idraulico o un verricello, la macchina subisce una rotazione almeno di 90°, ma non vincolata ad altre inclinazioni necessarie, ossia senza limiti di inclinazione, elemento imprescindibile per non superare l'ingombro in altezza di 4 metri dall'altezza del piano stradale, cioè l'altezza massima
25 consentita a livello mondiale.

Successivamente, e ovviamente per mezzo del cilindro idraulico o tramite un argano manuale o verricello, la macchina 1 viene traslata in posizione in modo da rientrare nella sagoma originale del rimorchio, sia in larghezza, sia in altezza, sia in lunghezza.

5 Ovviamente, nel telaio del carrello trasportatore, si trova un meccanismo con cinematismo che si inserisce nelle cave del telaio longitudinali per la messa in sicurezza e bloccaggio della macchina stessa.

Secondo una variante non illustrata per la produzione di

10 cornicioni ed elementi decorativi, anche con forme complesse, il basamento della macchina 1 è costituito da almeno un piano che viene bloccato con scontri regolabili. Il pezzo o l'elemento semilavorato è sempre ottenuto da un noto blocco parallelepipedo in polistirene EPS o altri materiali espansi, disposto in

15 orizzontale. Per ciascun lato longitudinale è disposta una slitta a croce movimentata attraverso cinematismi (rotaie, pattini, pulegge e cinghia, viti a ricircolo, motori). Sulla slitta è posizionato un braccio a due spalle, rotante per mezzo di moto riduttore portante un filo sagomato ad "U" per eseguire la

20 sagomatura del cornicione e/o dell'elemento decorativo; sulla slitta è posizionato un braccio a due spalle, portante una fustella o lamina a caldo pre-sagomata, ossia conformata allo specifico scopo, per eseguire le scanalature a coda di rondine, a T , a croce o cave raggiate semicircolari o circolari per

25 l'alloggiamento dei connettori in PP o acciaio corrugato per edilizia . Sulle suddette slitte a croce possono essere

implementati anche dispositivi aggiuntivi quali elettro-mandrini a fresa e/o altri bracci rotanti e non, portanti fili e fustelle o lamine a caldo opportunamente sagomate allo scopo, per ottenere le decorazioni monolitiche anche le più disparate. Il tutto è sempre
5 gestito dal CNC. Sul piano della macchina, non disegnati ma analoghi a dispositivi precedentemente descritti, sono collocati cilindri elettro-pneumatici dotati di sfera portante all'estremità dello stelo, per innalzare il blocco dal piano affinché la lavorazione degli utensili si completi, fermo restando che le
10 stesse sfere non interferiranno con gli utensili da taglio a filo, fustelle, e lamine a caldo.

Secondo una variante applicativa del tornio non illustrata, il controllo numerico CNC consente di realizzare con la massima precisione i più svariati profili, fornendo infinite possibilità
15 di soluzioni estetiche e architettoniche al progettista per valorizzare l'opera finale, ossia capitelli, colonne, pilastri, sottogronda marcapiano, e le forme costitutive di un organismo architettonico: facciate, porte, finestre, ecc.. e casseforme per
20 qualsiasi tipo di arco e volta: archi a tutto sesto, a sesto ribassato, policentrici ed ellittici, volte a crociera, volte a padiglione, volte a botte e qualsiasi elemento decorativo anche complesso e nelle forme più disparate.

Sul basamento della macchina 1, si hanno un supporto a contropunta rotante anche in folle mobile manualmente in senso
25 longitudinale, ed un supporto fisso a contropunta rotante azionato da un motoriduttore (o da pulegge, cinghie), che attraverso detto

meccanismo può ruotare intorno al suo asse ad una velocità prestabilita a seconda delle esigenze dell'elemento da produrre in tempi ristretti con ovvie economie di scala. Le contropunte sono costituite da un anello portante una serie di punte a cono che
5 penetrano nel materiale ed inibiscono lo slittamento dell'elemento semilavorato in materiale sintetico o plastico, preferibilmente polistirene espanso senza limite di densità. Lo stesso scopo può essere ottenuto con una fustella a caldo sagomata a seconda dello
10 scopo, che penetra nel blocco semilavorato e ovviamente per attrito ne impedisce lo slittamento. Su un lato longitudinale è disposta una slitta a croce movimentata attraverso cinematismi descritti in precedenza (rotaie, pattini, pulegge e cinghia, viti a ricircolo, motori). Sulla slitta possono essere montati uno o più dispositivi a fresa e/o a filo a caldo descritti in
15 precedenza. Nel disegno è illustrato un dispositivo a fresa montato su un meccanismo a tre assi (oltre alla tavola a croce (assi X,Y), sempre mediante 10,11,12 esiste anche la traslazione in Z); essendo la macchina gestita da CNC, il movimento di rotazione può essere continuo e/o interpolato (asse C) con Z,Y,Z.

20 Secondo una variante con pannello con incastri a dama, cioè recessi negativi/positivi non illustrata, questa è una delle tante conformazioni ottenibili, più preferibilmente a dama di due lati del pannello, caratterizzata da vuoti e pieni alternati a partire da 2,5 cm e suoi eventuali multipli e sottomultipli per ottenere
25 la perfetta incastrabilità, sovrapponibilità di una pluralità di pannelli, oppure gli stessi possono avere la caratteristica

peculiare di un'incrociabilità fino a 90° per creare un'angolazione perfetta (esente da ponti termici) per muri a geometria variabile a doppia pelle isolante, preferibilmente in polistirene EPS; questa specifica lavorazione si ottiene per mezzo di un telaio movimentato a CNC su tre assi X,Y,Z mediante i cinematismi descritti, costituito da un supporto in materiale isolante (ad esempio bachelite), mentre la stessa alloggia e vincola tramite asole poste in misura multipla che permettono la perfetta registrazione dei fili a caldo sagomati. Il blocco dei pannelli, disposto sul piano della macchina e bloccato da scontri registrabili (non illustrati) viene penetrato dalla fustella a caldo con un'azione sequenziale secondo gli assi Y, successivamente Z e infine ancora Y nel senso opposto a quello iniziale. Il movimento lungo X serve per completare la lavorazione dei pannelli ICF in tutta la loro lunghezza.

La macchina (1) può essere abbinata ad una blocchiera produttrice di blocchi parallelepipedi nota per sua staticità produttiva di parallelepipedi non complanari nelle sue quattro facciate longitudinali. Nella blocchiera convenzionale, l'innovazione consta in uno specifico telaio espandibile lateralmente tramite cilindri idraulici, da introdurre in una blocchiera convenzionale a rivestimento della struttura interna. Sui lati mobili del telaio possono essere fissate agevolmente, tramite slitte, una serie di piastre (anche una sola per tutta la superficie come indicato nel disegno per semplicità) che realizzano una delle tante conformazioni (ad esempio il

parallelepipedo in EPS presenta la stessa facciata avente una conformazione a dama (recessi negativi e positivi modulari) o a battente lineare maschio e femmina senza vincoli di profondità dei recessi così ottenuti). Nella parte fissa opposta alla porta sono fissate una serie di piastre (anche una sola per tutta la superficie come indicato nel disegno per semplicità) che realizzano la conformazione a scanalature; in questa parete vengono contornati e ricavati anche gli spintori (elementi noti) per l'estrazione del blocco in polistirene EPS dopo l'avvenuta espansione e sinterizzazione delle perline in EPS tramite il vapore immesso attraverso specifiche pastiglie microforate integrate modularmente nelle piastre o elementi modulari pre-sagomati; oppure le pastiglie possono essere sostituite da micro-tagli effettuati a laser, ovviamente necessari per il passaggio del vapore per la sinterizzazione del blocco in EPS. Il medesimo sistema descritto con la stessa conformazione è applicato alla porta mobile ma senza gli spintori.

Finito il ciclo di espansione e sinterizzazione, che dura circa 6/7 minuti, per la fuoriuscita del blocco in EPS pre-sagomato nelle facciate la blocchiera si apre, i cilindri idraulici aprono il telaio ed il blocco in EPS viene espulso agevolmente per poi essere posto nella macchina modificata allo scopo per il taglio dei pannelli nello spessore desiderato e conformazione delle code di rondine in entrambe le facciate ,

Sono state illustrate e descritte in precedenza alcune forme di realizzazione preferite della presente invenzione: ovviamente,

agli esperti nel ramo risulteranno immediatamente evidenti numerose varianti e modifiche, funzionalmente equivalenti alle precedenti, che ricadono nel campo di protezione dell'invenzione come evidenziato nelle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Centro di lavoro compatto a CNC corredato di lame da taglio a caldo fustelle pre-sagomate con filo a caldo integrato ,e frese, per la lavorazione di materiali espansi o estrusi in genere, comprendente almeno una prima stazione (1) composta da:

- almeno un castello (1') atto a contenere almeno un blocco (A) di polistirene espanso, EPS, per la lavorazione;

- almeno un telaio (5) atto a portare almeno una fustella (6) di taglio, dette fustelle (6) essendo fisse o mobili per adeguarsi allo spessore del pannello da realizzare a partire da detto blocco (A) e tagliandolo;

- almeno due slitte (14) per la fresatura eseguita da un utensile (15) montato su almeno un elettro-mandrino (16) per ogni slitta (14), detto utensile di fresatura (15) essendo atto a muoversi in interpolazione secondo le direzioni verticale e orizzontale in modo da eseguire una fresatura inclinata e/o secondo una profilo curvilineo; ed

- almeno un telaio (20) porta filo/i (21) completo di isolatori (22) e dispositivi (23) di fissaggio e tensionamento fili (21), detti filo/i (21) essendo atti a muoversi in interpolazione secondo le direzioni verticale e orizzontale in modo da eseguire un taglio inclinato e/o secondo un o specifico profilo curvilineo.

2. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto castello (1') è costituito da montanti verticali aventi gole longitudinali supportato da un basamento (2) che alloggia un piano di appoggio (3) dotato di cilindri elettropneumatici (4).
3. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto telaio (5) comprende inoltre isolatori (7) e dispositivi (8) di fissaggio e tensionamento delle fustelle (6).
4. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto carro porta-telaio (9) scorre su guide lineari (10) poste all'interno dei montanti del castello (1') ed è movimentato in senso verticale, per mezzo di una trasmissione a vite (11) o anche con pulegge e cinghia, ed un motore (12).
5. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che, su detto carro (9), è collocata una movimentazione che permette al telaio (5) di muoversi in direzione orizzontale per fuoriuscire dal castello (1') in modo da poter essere posizionato manualmente secondo un angolo da 0° a 90° grazie ad una cerniera graduata (13) interposta tra il carro (9) e il telaio (5) per eseguire il taglio secondo direzioni a piacere.
6. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che, al di sopra di dette fustelle (6), sono collocate lamine metalliche non riscaldate, aventi la stessa sagoma delle fustelle a caldo (6), atte ad impedire il restringimento dell'apertura del pannello subito dopo il passaggio della fustella a caldo (6) che taglia, in modo da impedire un aumento della

resistenza al taglio ed eventuali variazioni di direzione del pannello.

5 7. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le slitte (14) scorrono contrapposte su guide lineari (17) di costruzione nota poste all'esterno dei montanti del castello (1') e che sono movimentate in senso verticale, per mezzo di una trasmissione a vite (18) o anche con pulegge e cinghia, e motore (19).

10 8. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che, su dette slitte (14), è collocata una movimentazione che permette lo spostamento del passo necessario alla realizzazione delle scanalature o cave.

15 9. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti fili (21) sono fissi o mobili manualmente o tramite una motorizzazione, per adeguarsi al taglio da eseguire, detto carro (24) che porta il telaio (20) scorrendo su guide lineari (25) poste all'esterno dei montanti del castello (1') ed essendo movimentato in senso verticale, per mezzo di una trasmissione a vite (26) o anche con pulegge e cinghia, e motore
20 (27).

10. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che, su detto carro (24), è collocata una movimentazione che permette al telaio (20) di muoversi in direzione orizzontale per eseguire il taglio alle altezze volute.

25 11. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che, per il mantenimento dei pannelli tagliati sui lati

del castello (1') opposti all'entrata e all'uscita del blocco (A) in EPS, sono disposti in senso verticale dei cilindri elettropneumatici dotati all'estremità dello stelo di appendici appuntite (28) o ventose (29), atti ad intervenire, azionati dal CNC, solo
5 dopo il passaggio del telaio (5) porta-fustelle (6) ed a disattivarsi alla fine di tutte le lavorazioni.

12. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre dispositivi di presa atti ad afferrare, partendo dall'alto, i pannelli che risultano
10 completamente lavorati per evacuarli dalla zona di lavoro.

13. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre, nella parte superiore del castello (1'), una cappa di aspirazione (30) dei fumi generati dal taglio a fustella (6) e a filo ed una contro-cappa (31) per il
15 mantenimento costante della temperatura delle fustelle e dei fili a caldo (21).

14. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre almeno un meccanismo (32) di traslazione e ribaltamento per il gruppo di pannelli, che viene
20 portato in una seconda stazione (33) dove, attraverso meccanismi di fresatura (34) e (35), i suddetti pannelli sono sottoposti a fresatura per realizzare le scanalature sui lati.

15. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre, dopo detta seconda stazione
25 (33), meccanismi di spinta su un tappeto o rulliera (36) dove,

attraverso i meccanismi (37) e (38), i suddetti pannelli subiscono l'esecuzione di altre lavorazioni.

5 16. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che detti meccanismi (37) e (38) sono costituiti ciascuno da un braccio rotante (0° - 180°) motorizzato che porta uno o più elettro-mandrini regolabili meccanicamente in posizione lungo la direzione del braccio stesso per variare la geometria della lavorazione, detti bracci, oltre alla rotazione, essendo dotati di un movimento parallelo e perpendicolare alla direzione del tappeto
10 o rulliera (36) per mezzo di cinematismi motorizzati.

17. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che detto almeno un meccanismo (32) di traslazione e ribaltamento è costituito da bracci di presa autocentranti per mezzo di cilindri elettro-pneumatici, traslanti sempre per mezzo
15 di cilindri elettro-pneumatici, e fatti ruotare tramite cilindri elettro-pneumatici rotanti.

18. Centro di lavoro secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i pannelli, nelle varie operazioni di lavoro, vengono tenuti perfettamente in posizione da
20 scontri specifici a misurazione variabile e bloccaggi comandati da fotocellule collegate al CNC.

19. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che detta seconda stazione (33) è dotata di una tavola girevole (3); un supporto (39) porta elettro-mandrini (40)
25 disposti verticalmente con variazione meccanica manuale di interasse tra l'uno e l'altro; un cinematismo (41) atto a

movimentare detta seconda stazione (33) in direzione orizzontale per eseguire la fresatura su un lato; ed un meccanismo di rotazione della tavola (33) per eseguire la fresatura su un altro lato.

5 20. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta prima stazione (1) è realizzata come prima stazione (1'') senza cinematismo di taglio a fustelle (6) multiple e a filo/i (21) con cinematismi di fresatura multipla all'entrata e all'uscita per la realizzazione di scanalature, svuotamenti e
10 decorazioni su pannelli precedentemente tagliati e/o su altri elementi architettonici quali colonne, capitelli, etc., detti cinematismi di fresatura essendo indipendenti e muovendosi trasversalmente alla direzione di traslazione dei pezzi.

21. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato
15 dal fatto che detta prima stazione (1) è realizzata come prima stazione (1''') senza cinematismo di taglio a fustelle (6) multiple e a filo/i (21) con cinematismi di fresatura sui quattro lati per la realizzazione di scanalature, svuotamenti e decorazioni su un blocco (A) intero, pannelli precedentemente
20 tagliati e su altri elementi architettonici quali colonne, capitelli, etc, la tavola di appoggio del materiale essendo girevole e tutti i movimenti essendo controllati da CNC.

22. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 21, caratterizzato dal fatto che i supporti (39) porta elettro-mandrini (40) sono
25 indipendenti l'uno dall'altro, sono disposti verticalmente con

variazione meccanica manuale di interasse tra l'uno e l'altro, e sono movimentati mediante cinematismi (42) di movimentazione.

23. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta prima stazione (1) è realizzata come prima
5 stazione (1^{IV}) solo con cinematismo di taglio a fustelle (6) multiple per l'esecuzione dello svuotamento di una colonna e con un supporto (43) che porta frese (44) disposte verticalmente, con variazione meccanica manuale di interasse tra l'una e l'altra, comandate mediante cinghia e pulegge da un unico motore, detto
10 supporto essendo movimentato mediante cinematismo lineare o angolare (46) mediante pignone e cremagliera, per l'esecuzione delle decorazioni sulla suddetta colonna senza limite alcuno di lavorazioni a qualsiasi angolo e profondità.

24. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta prima stazione (1) è realizzata come prima
15 stazione (1^V) solo con cinematismo di taglio a fustelle (6) multiple per l'esecuzione dello svuotamento da una a quattro colonne di conformazione e disegno diversi, dotati di scanalature a coda di rondine e cave a "T" o a "croce" per l'alloggiamento di
20 qualsiasi tipo di connettore necessario per la congiunzione delle semi-colonne e l'alloggiamento vincolato dei ferri longitudinali e delle staffe orizzontali a passo variabile, gli elementi ottenuti per taglio e svuotamento avendo la funzione di cassero-cassaforma a perdere per costruzioni edilizie.

25. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che, sul basamento della macchina (1) vengono disposti

dispositivi a foro cilindrico o poligonale per l'inserimento di organi di presa di un braccio intercambiabile, che trasla per mezzo di cilindri idraulici o a verricello che dipendono dalla conformazione del mezzo di traino, su un rimorchio estensibile
5 ossia allungabile tramite un telaio integrato al telaio primario.

26. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il basamento della macchina (1) è costituito da almeno un piano che viene bloccato con scontri, e, per ciascun lato longitudinale, è disposta una slitta a croce movimentata
10 attraverso i cinematismi (10, 11, 12), sulla slitta essendo posizionato un braccio a due spalle, rotante per mezzo di moto riduttore portante un filo sagomato ad "U" per eseguire la sagomatura del cornicione e/o dell'elemento decorativo, sulla
15 slitta essendo posizionato un braccio a due spalle, portante una fustella o lamina a caldo sagomata per eseguire le scanalature a coda di rondine, a T, a croce o cave raggate semicircolari o circolari per l'alloggiamento dei connettori in PP o acciaio.

27. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 26, caratterizzato dal fatto che su dette slitte a croce sono implementati anche
20 dispositivi aggiuntivi quali elettro-mandrini a fresa e/o altri bracci rotanti e non, portanti fili e fustelle o lamine a caldo, tutto gestito dal CNC, oppure, sul piano della macchina, sono collocati cilindri elettro-pneumatici dotati di sfera portante all'estremità dello stelo, per innalzare il blocco dal piano
25 affinché la lavorazione degli utensili si completi, dette sfere

non interferendo con gli utensili da taglio a filo, fustelle, e lamine a caldo.

28. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che, sul basamento della macchina 1, si trovano un
5 supporto a contropunta, rotante anche in folle mobile manualmente in senso longitudinale, ed un supporto fisso a contropunta rotante azionato da un motoriduttore, o da pulegge e cinghie, che attraverso detto meccanismo può ruotare intorno al suo asse ad una
10 velocità prestabilita a seconda delle esigenze dell'elemento da produrre in tempi ristretti.

29. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 28, caratterizzato dal fatto che le contropunte sono costituite da un anello portante una serie di punte a cono che penetrano nel materiale ed
15 inibiscono lo slittamento dell'elemento semilavorato in materiale plastico, oppure una fustella a caldo opportunamente sagomata a seconda dello scopo, che penetra nel blocco semilavorato e
ovviamente per attrito ne impedisce lo slittamento.

30. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 28, caratterizzato dal fatto che, su un lato longitudinale, è disposta una slitta a
20 croce movimentata attraverso i cinematismi (10, 11, 12), sulla slitta essendo montati uno o più dispositivi a fresa e/o a filo a caldo.

31. Centro di lavoro secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre uno specifico telaio espandibile
25 lateralmente tramite cilindri idraulici, da introdurre in una blocchiera a rivestimento della struttura interna, sui lati mobili

del telaio essendo fissata, tramite slitte, almeno una piastra che realizza una delle conformazioni, nella parte fissa opposta alla porta essendo fissata almeno una piastra che realizza la conformazione a scanalature, in questa parete essendo contornati e ricavati anche gli spintori per l'estrazione del blocco in polistirene EPS dopo l'avvenuta espansione e sinterizzazione delle perline in EPS tramite il vapore immesso attraverso specifiche pastiglie microforate integrate modularmente nelle piastre o elementi modulari pre-sagomati, le pastiglie essendo in alternativa sostituite da micro-tagli, necessari per il passaggio del vapore necessario per la perfetta ed omogenea sinterizzazione del blocco in EPS.

CLAIMS

1. Compact Numeric Control-type working centre equipped with hot cutting blades, pre-shaped dinking dies with integrated hot wire, and milling cutters, for working foamed or extruded materials in general, comprising at least one first station (1) composed of:

- at least one castle (1') adapted to contain at least one block (A) made of foamed polystyrene, EPS, to be worked;
- at least one frame (5) adapted to carry at least one cutting dinking die (6), said dinking dies (6) being fixed or moving to be suited to the thickness of the panel to be made starting from said block (A) and cutting it;
- at least two slides (14) for milling performed by a tool (15) assembled on at least one electro-spindle (16) for every slide (14), said milling tool (15) being adapted to move by interpolation along the vertical and horizontal directions in order to perform a slanted milling and/or a milling along a curvilinear profile; and
- at least one frame (20) carrying wires (21) completed with insulators (22) and fastening and tensioning devices (23) for the wires (21), said wires (21) being adapted to move by interpolation along the vertical and horizontal directions in order to perform a slanted cutting and/or a cutting along a specific curvilinear profile.

2. Working centre according to claim 1, characterised in that said castle (1') is composed of vertical risers having longitudinal grooves supported by a basement (2) that houses an abutment plane (3) equipped with electro-pneumatic cylinders (4).
- 5 3. Working centre according to claim 1, characterised in that said frame (5) further comprises insulators (7) and fastening and tensioning devices (8) of the dinking dies (6).
4. Working centre according to claim 2, characterised in that said frame-carrier carriage (9) slides on linear guides (10) placed
10 inside the castle (1') risers and is vertically moved, by means of a screw-type transmission (11) or also with pulleys and belt, and a motor (12).
5. Working centre according to claim 4, characterised in that, on said carriage (9), an handling device is placed that allows the
15 frame (5) to horizontally move in order to go out of the castle (1') in order to be manually placed according to an angle from 0° to 90° due to a graded hinge (13) interposed between the carriage (9) and the frame (5) to perform the cutting along directions at will.
- 20 6. Working centre according to claim 1, characterised in that, above said dinking dies (6), metallic unheated laminations are placed, having the same shape of the hot dinking dies (6), adapted to prevent the panel opening from shrinking immediately after the passage of the hot dinking die (6) that cuts, in order to prevent
25 an increase of the cutting resistance and possible direction variations of the panel.

7. Working centre according to claim 1, characterised in that the slides (14) slide counter-posed on linear guides (17) with a known construction placed outside the castle (1') risers and that are vertically moved, by means of a screw-type transmission (18) or
5 also with pulleys and belt, and motor (19).
8. Working centre according to claim 7, characterised in that, on said slides (14), an handling device is placed that allows moving of the necessary pitch to make the grooves or recesses.
9. Working centre according to claim 1, characterised in that said
10 wires (21) are fixed or manually moving or movable through motors, to be suited to the cutting to be performed, said carriage (24) carrying the frame (20) sliding on linear guides (25) placed outside the castle (1') risers and being vertically moved, by means of a screw-type transmission (26) or also with pulleys and
15 belt, and motor (27).
10. Working centre according to claim 9, characterised in that, on said carriage (24), a handling device is placed that allows the frame (20) to horizontally move to perform the cutting at desired heights.
- 20 11. Working centre according to claim 1, characterised in that, for keeping the cut panels on the castle (1') sides opposite to the inlet and outlet of the block (A) made of EPS, electro-pneumatic cylinders are vertically arranged, equipped, at the stem end, with pointed appendixes (28) or suction cups (29), adapted to
25 intervene, actuated by the Numeric Control, only after the frame

(5) that carries the dinking dies (6) has passed and to be deactivated at the end of all workings.

12. Working centre according to claim 1, characterised in that it further comprises catching devices adapted to grasp, starting from
5 the top, the panels that are completely worked to remove them from the working area.

13. Working centre according to claim 1, characterised in that it further comprises, in the upper part of the castle (1'), a suction
hood (30) of the fumes generated by the cutting with dinking die
10 (6) and with wire and a counter-hood (31) for keeping a constant temperature for the dinking dies and the hot wires (21).

14. Working centre according to claim 1, characterised in that it further comprises at least one translation and overturning
mechanism (32) for the set of panels, that is taken to a second
15 station (33) where, through milling mechanisms (34) and (35), the above panels are subjected to milling to make the grooves on the sides.

15. Working centre according to claim 14, characterised in that it further comprises, after said second station (33), thrust
20 mechanisms on a carpet or roller assembly (36) where, through the mechanisms (37) and (38), the above panel are subjected to other workings.

16. Working centre according to claim 15, characterised in that said mechanisms (37) and (38) are each composed of a motored
rotating arm (0°-180°) that carries one or more electro-spindles
25 that are mechanically adjustable in position along the arm

direction to change the working geometry, said arms, in addition to the rotation, being equipped with a parallel and perpendicular movement to the carpet or roller assembly (36) direction by means of motored kinematisms.

5 17. Working centre according to claim 14, characterised in that said at least one translation and overturning mechanism (32) is composed of self-centring catching arms by means of the electro-pneumatic cylinders, always translating by means of electro-pneumatic cylinders, and rotated through rotating electro-
10 pneumatic cylinders.

18. Working centre according to any one of the previous claims, characterised in that the panels, in the various working operations, are kept perfectly in position by specific pawls with variable metering and blockages driven by photocells connected to
15 the Numeric Control.

19. Working centre according to claim 14, characterised in that said second station (33) is equipped with a turn-table (3); a support (39) carrying electro-spindles (40) vertically arranged with manual mechanical variation of their mutual distance between
20 centres; a kinematism (41) adapted to handle said second station (33) along the horizontal direction to perform a milling on one side; and a mechanism for rotating the table (33) to perform milling on another side.

20. Working centre according to claim 1, characterised in that said first station (1) is made as first station (1'') without cutting kinematism with multiple dinking dies (6) and wires (21)

with multiple milling kinematisms at inlet and outlet for making grooves, emptying operations and decorations on previously cut panels and/or on other architectural elements such as columns, capitals, etc., said milling kinematisms being independent and transversally moving with respect to the translation direction of the pieces.

21. Working centre according to claim 1, characterised in that said first station (1) is made as first station (1''') without cutting kinematism with multiple dinking dies (6) and with wires (21) with milling kinematisms on the four sides for making grooves, emptying operations and decorations on a whole block (A), previously cut panels and on other architectural elements such as columns, capitals, etc, the material bearing table being rotating and all movements being controlled by a Numeric Control.

22. Working centre according to claim 21, characterised in that the support (39) carrying the electro-spindles (40) are mutually independent, are vertically arranged with manual mechanical variation of the distance between their centres, and are moved through moving kinematisms (42).

23. Working centre according to claim 1, characterised in that said first station (1) is made as first station (1^{IV}) only with cutting kinematism with multiple dinking dies (6) for emptying a column and with a support (43) that carries vertically arranged milling cutters (44), with manual mechanical variation of the distance between their centres, driven through belt and pulleys by a single motor, said support being moved through a linear or

angular kinematism (46) through pinion and rack, for performing the decorations on the above column without any working limit at whichever angle and depth.

24. Working centre according to claim 1, characterised in that
5 said first station (1) is made as first station (1^V) only with cutting kinematism with multiple dinking dies (6) for emptying from one to four columns with different shape and design, equipped with dovetail-shaped grooves and "T"- or "cross"-shaped recesses for housing any type of connector necessary for joining the half-
10 columns and the constrained housing of longitudinal irons and horizontal brackets with variable pitch, the elements obtained through cutting and emptying having the function of disposable caisson-formwork for building constructions.

25. Working centre according to claim 1, characterised in that, on
15 the basement of the machine (1), devices with cylindrical or polygonal hole are arranged for inserting catching members of an interchangeable arm, that translated by means of hydraulic cylinders or a winch, that depend on the shape of the tractor means, on a trailer that can be extended, namely elongated,
20 through an integrated frame to the primary frame.

26. Working centre according to claim 1, characterised in that the basement of the machine (1) is composed of at least one plane that is blocked with pawls, and, for each longitudinal side, a cross-type slide is assembled, moved through the kinematisms (10, 11,
25 12), on the slide a two-shoulder arm being placed, rotating by means of a motor-reducer carrying a "U"-shaped wire to perform the

shaping of the cornice and/or the decorative element, on the slide
a two-shoulder arm being placed, carrying a dinking die or shaped
hot lamination for performing the circular or semi-circular
dovetail-, T-, cross-type grooves or recesses for housing the
5 connectors made of PP or steel.

27. Working centre according to claim 26, characterised in that,
on said cross-type slides, additional devices are also
implemented, such as mill-type electro-spindles and/or other
rotating and non-rotating arms, carrying wires and dinking dies or
10 hot laminations, all managed by the Numeric Control, or, on the
machine plane, electro-pneumatic cylinders are placed, equipped
with a carrier ball at the stem end, in order to lift the block
from the plane so that the tool working is completed, said balls
not interfering with the wire-type cutting tools, dinking dies,
15 and hot laminations.

28. Working centre according to claim 1, characterised in that, on
the basement of the machine 1, there is a footstock support,
rotating even idly and manually movable along the longitudinal
direction, and a fixed support with rotating footstock actuated by
20 a motor-reducer, or by pulleys and belts, that through said
mechanism is capable of rotating around its axis at a pre-
established speed according to the needs of the element to be
produced in short times.

29. Working centre according to claim 28, characterised in that
25 the footstock devices are composed of a ring carrying a series of
cone-shaped bits that penetrate inside the material and prevent

the semi-finished elements made of plastic material from sliding, or an hot dinking die suitably shaped according to the purpose, that penetrates inside the semi-finished block and obviously through friction prevents its sliding.

5 30. Working centre according to claim 28, characterised in that, on a longitudinal side, a cross-type slide is arranged, handled through the kinematisms (10, 11, 12), on the slide one or more mill-type and/or hot wire devices being assembled.

31. Working centre according to claim 1, characterised in that it
10 further comprises a specific frame that can be laterally extended through hydraulic cylinders, to be inserted into a block-making device as coating of the internal structure, on the mobile sides of the frame one plate being secured, through slides, that makes one of the shapes, in the fixed part opposite to the door at least
15 one plate being secured, that makes the groove-type shape, in this wall also pushing devices being shaped and obtained for extracting the block made of polystyrene EPS after the expansion and sintering of the EPS pearls through steam inserted through specific micro-holed pads, integrated i a modular way into the
20 plates or pre-shaped modular elements, the pads alternatively being replaced by micro-cuts, necessary for passing the steam necessary for perfectly and homogeneously sintering the EPS block.

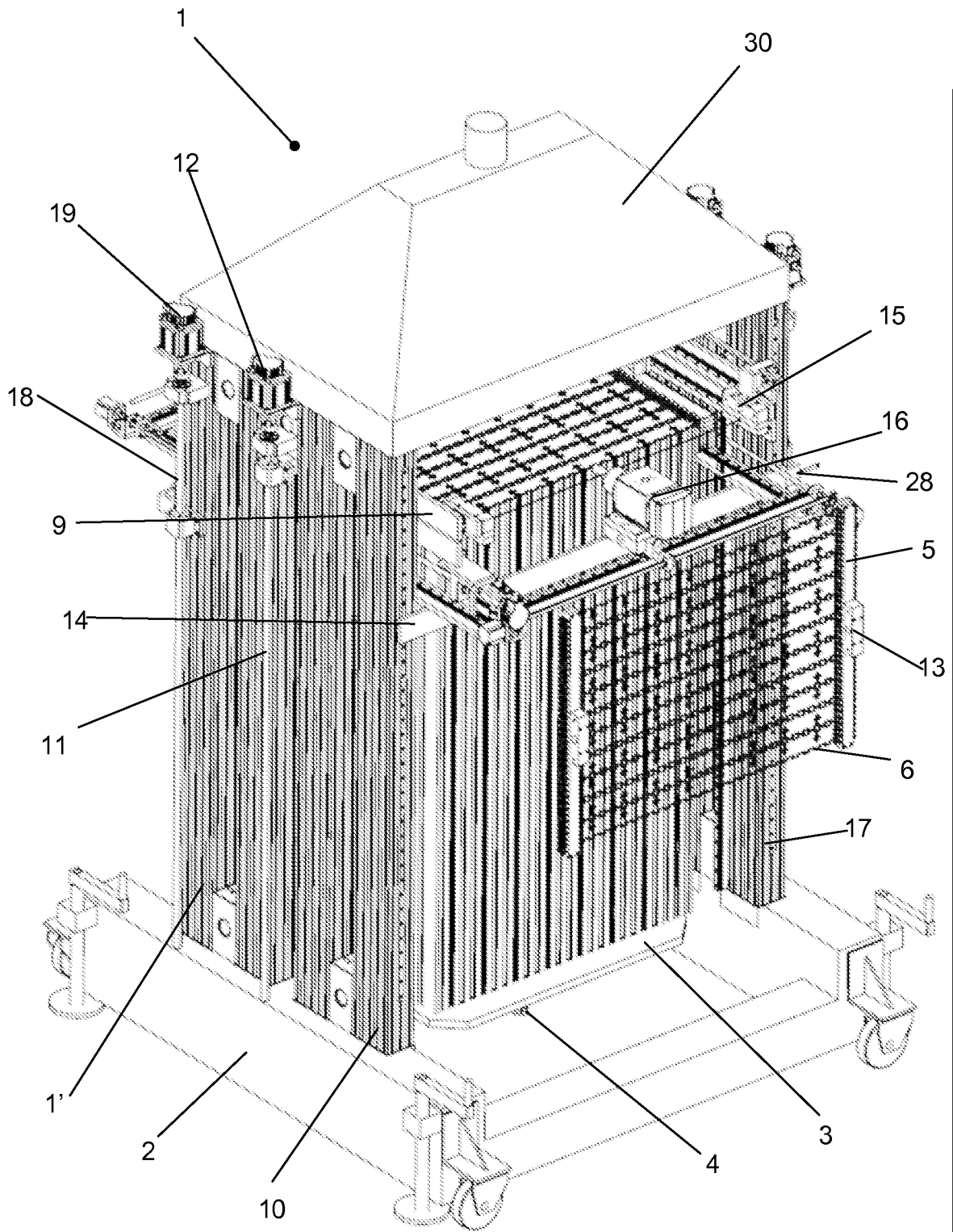


FIG. 1

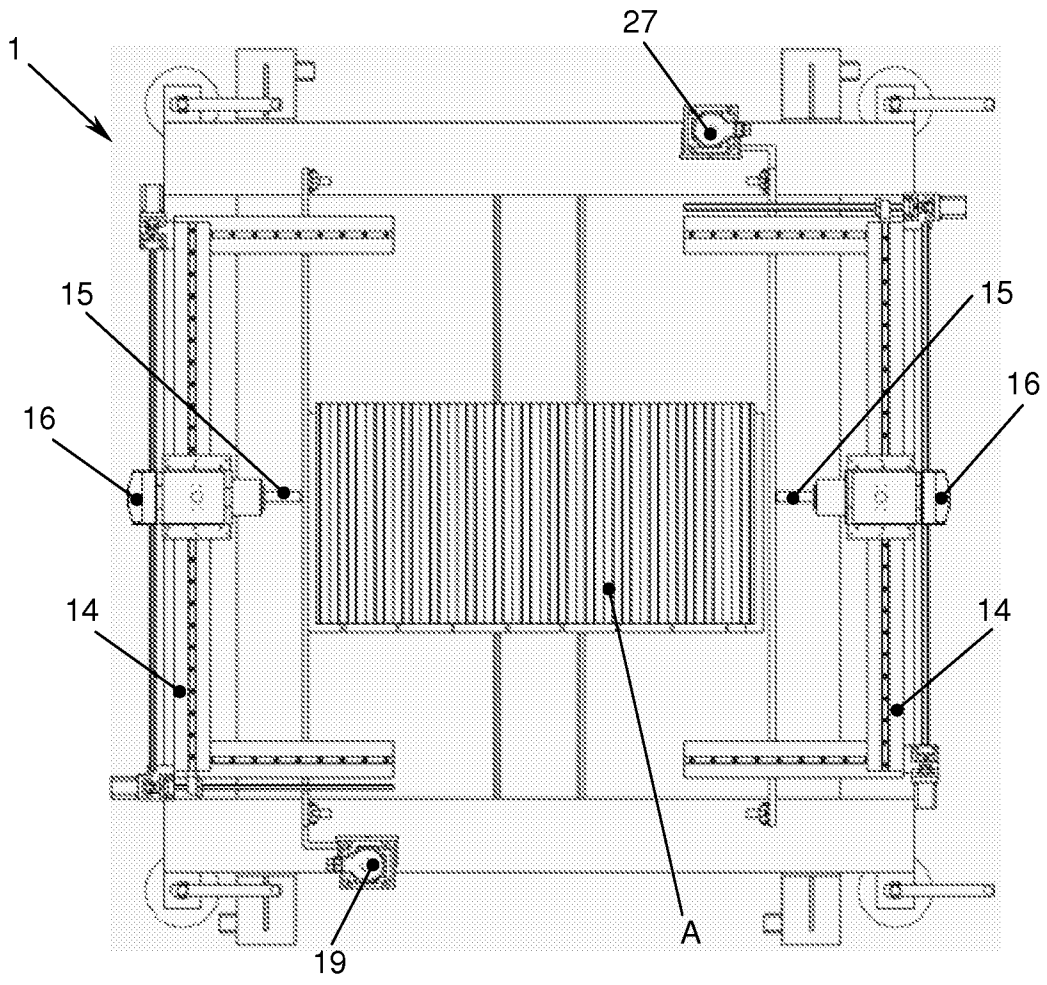


FIG. 2

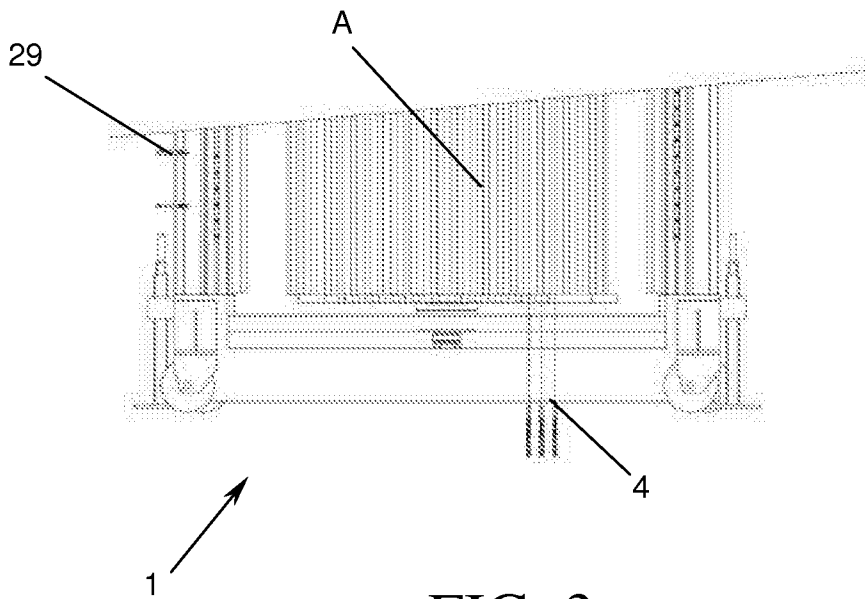
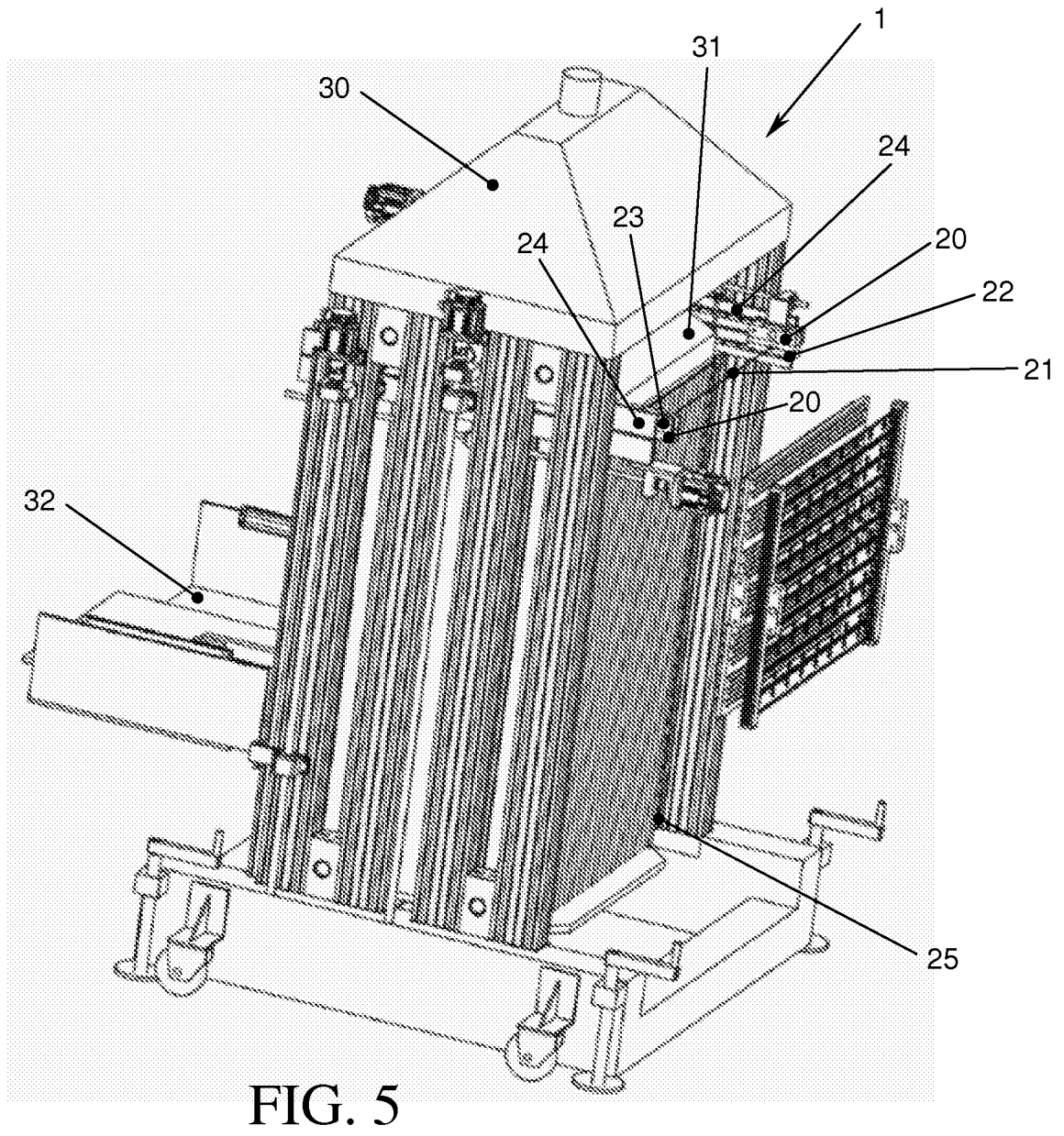
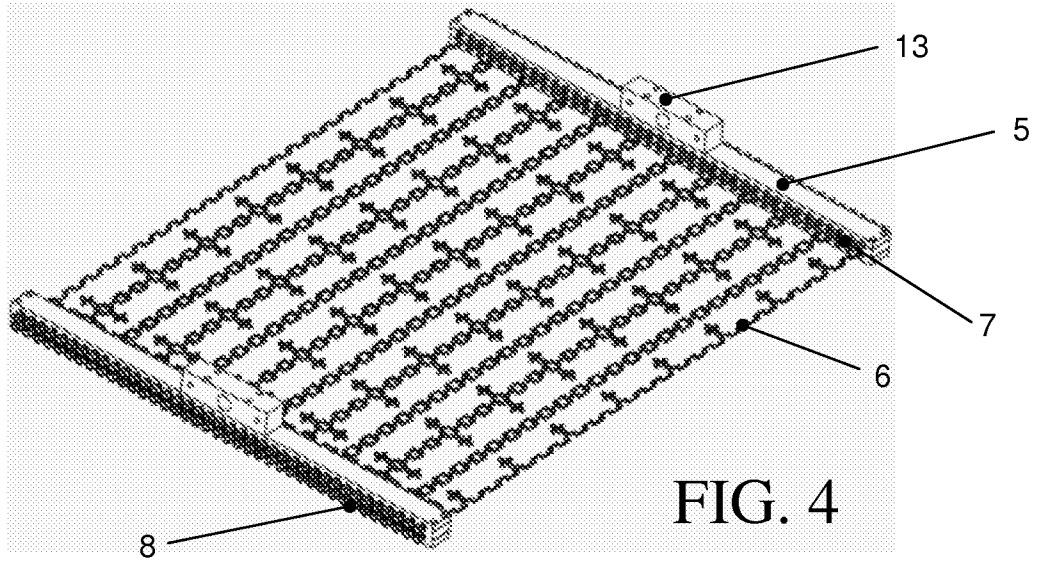


FIG. 3



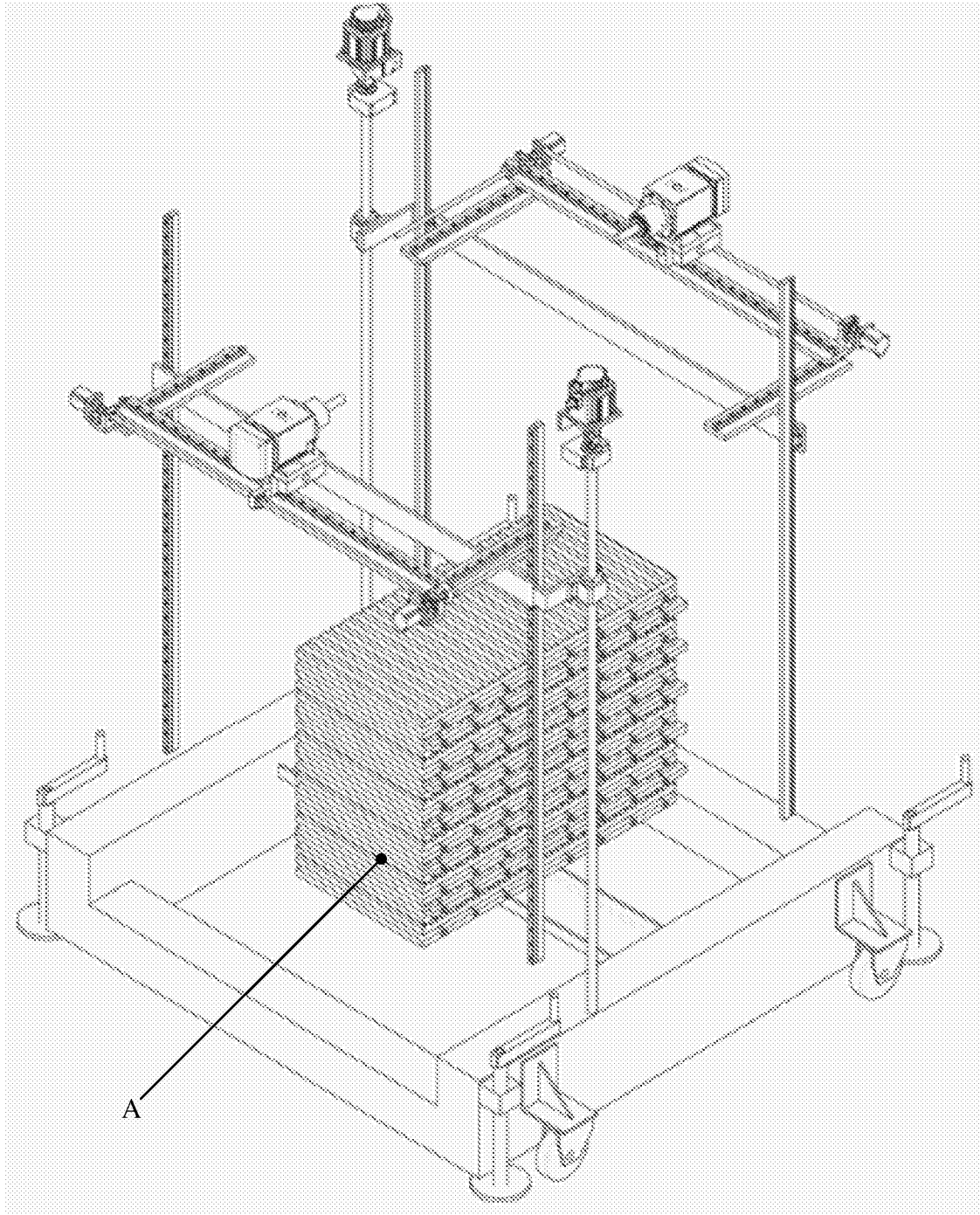


FIG. 6

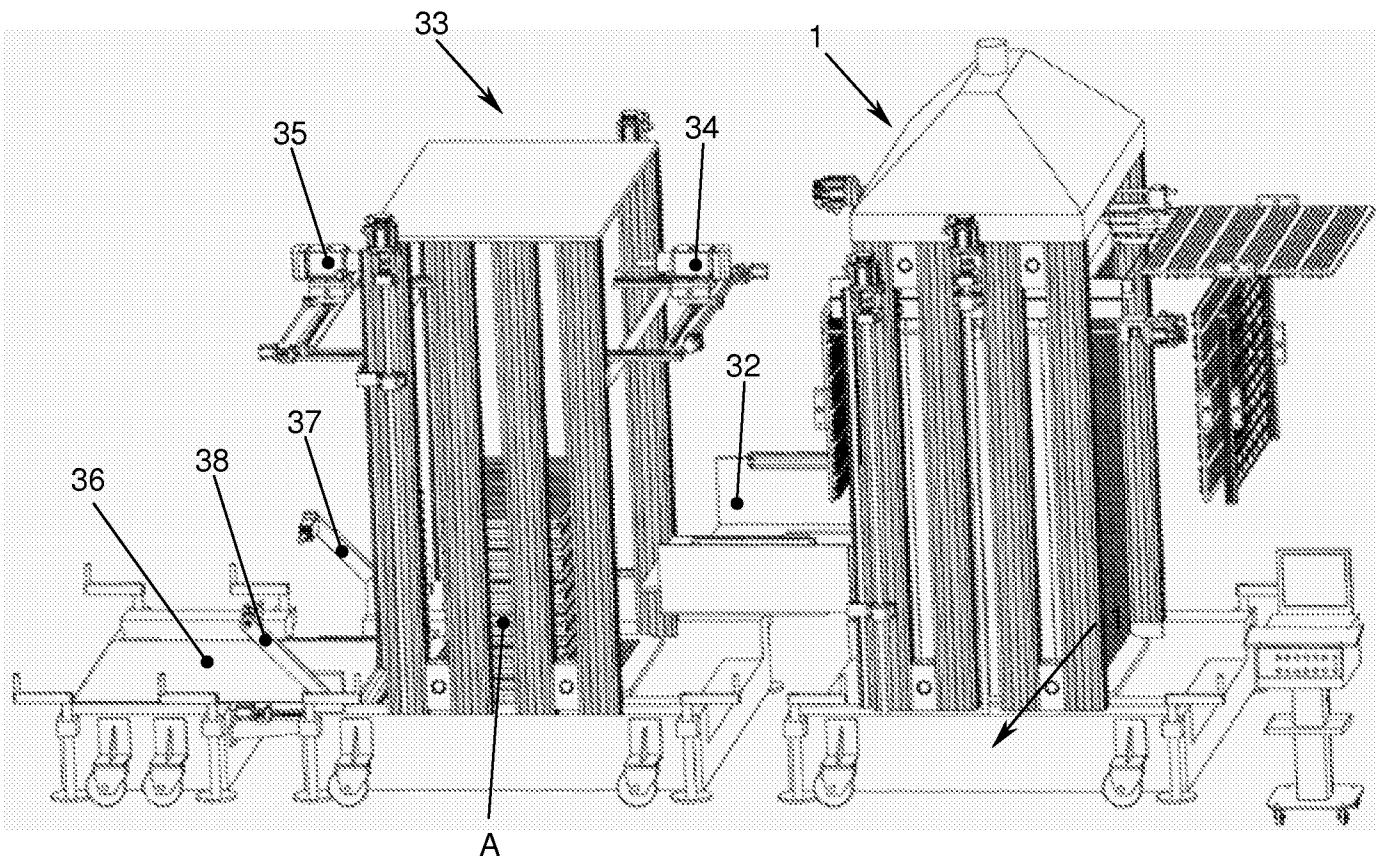


FIG. 7

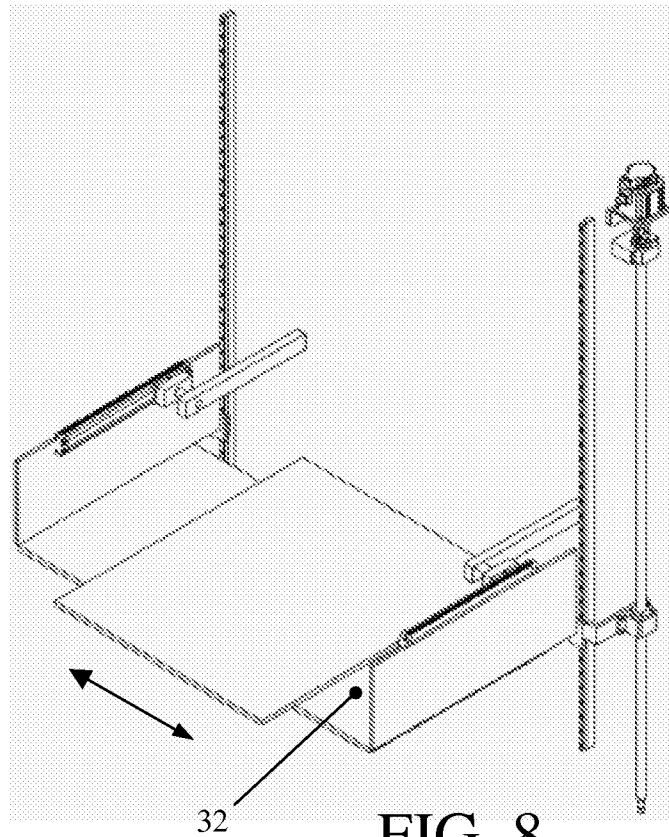


FIG. 8

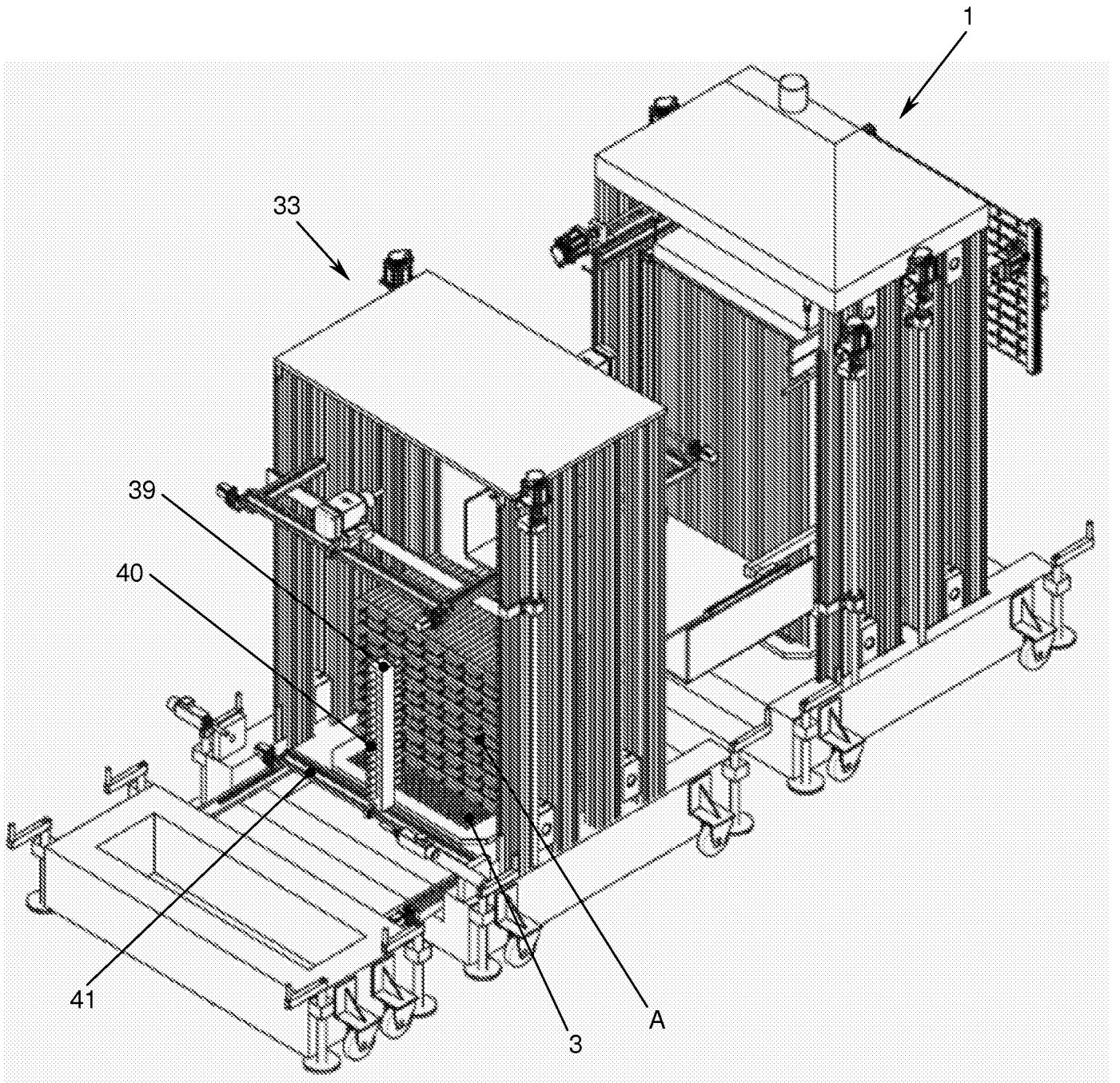


FIG. 9

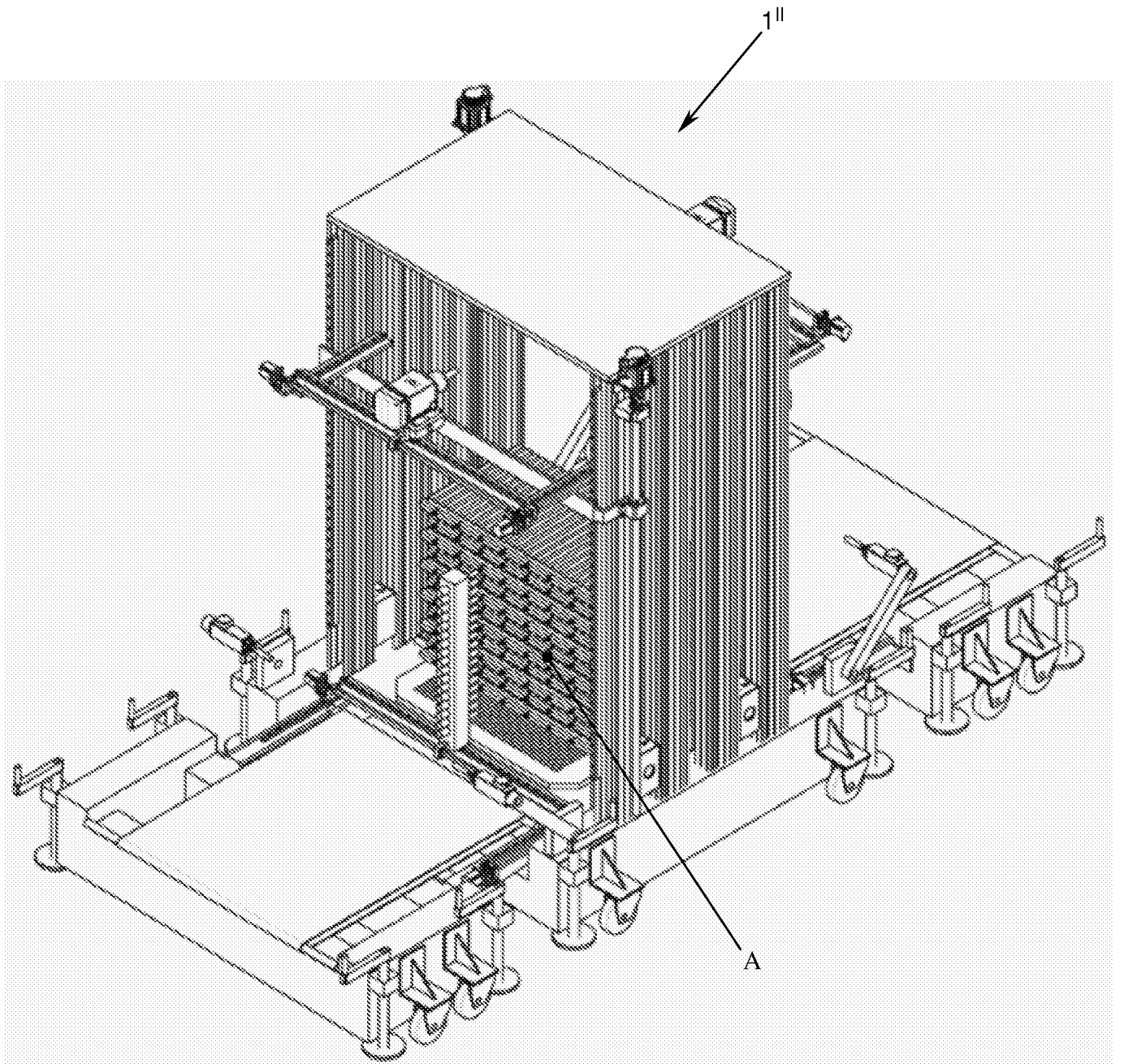


FIG. 10

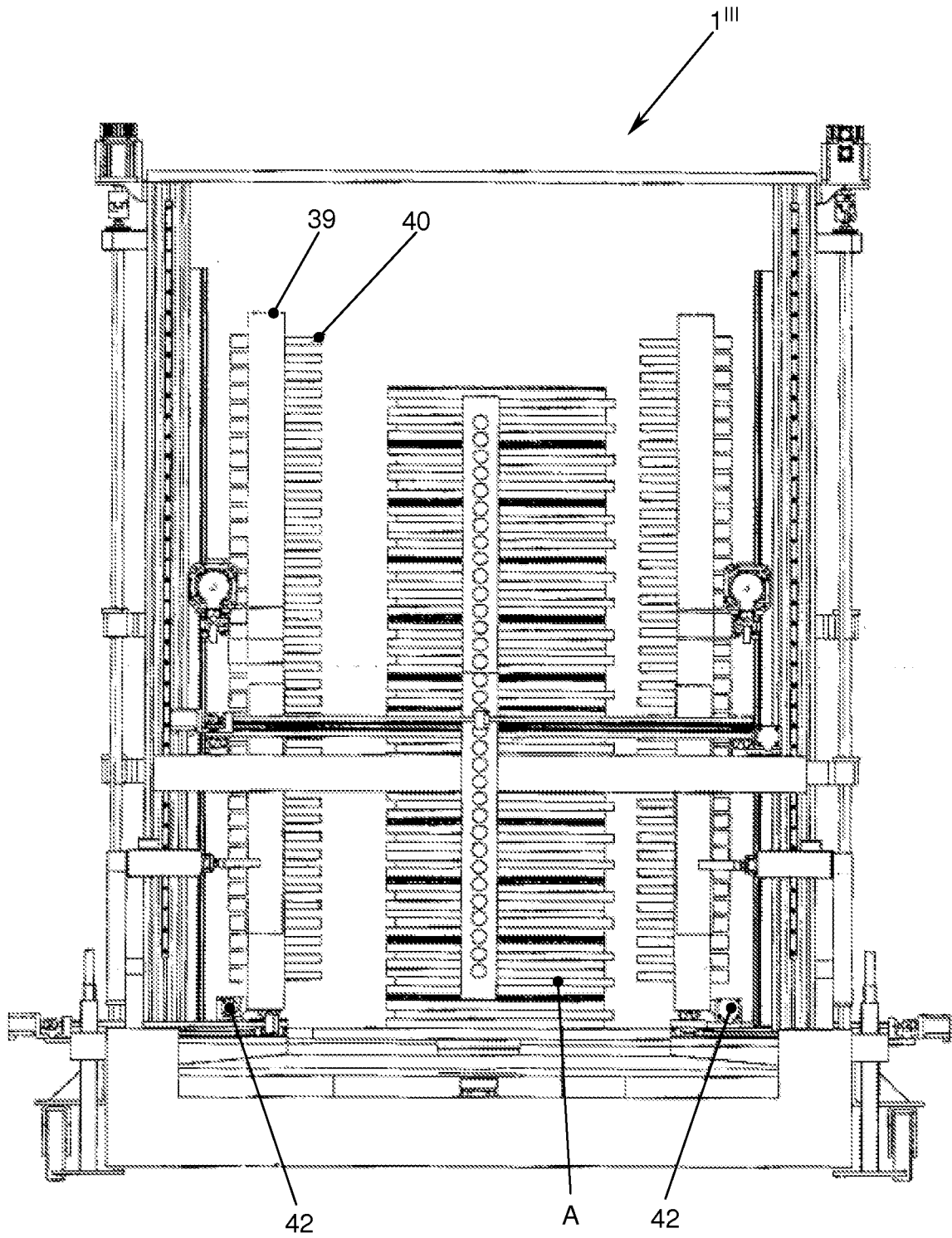


FIG. 11

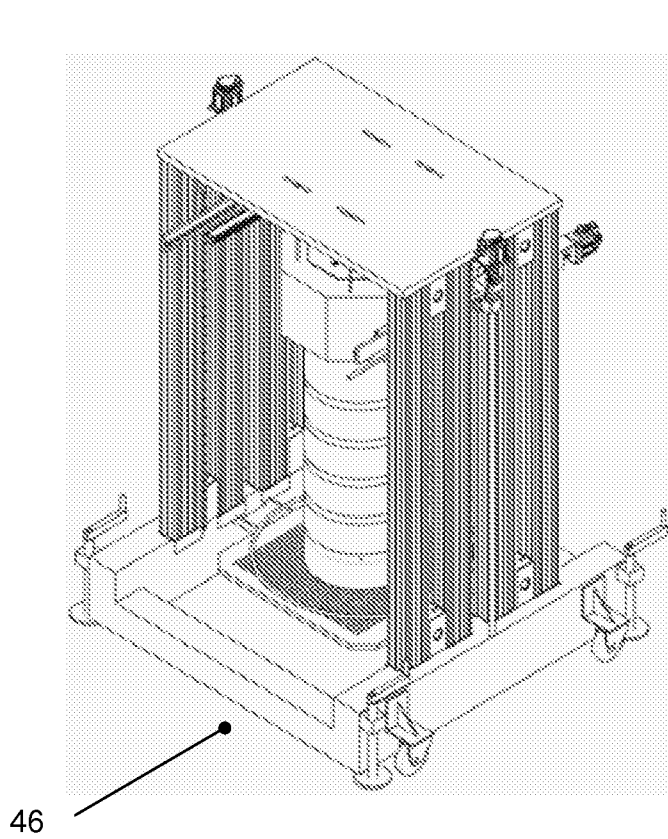


FIG. 12

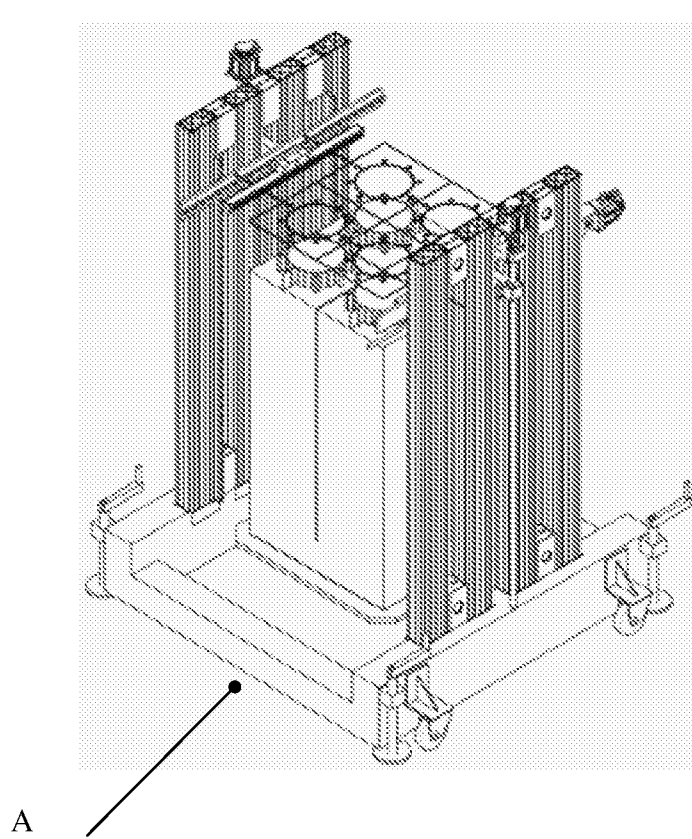


FIG. 16

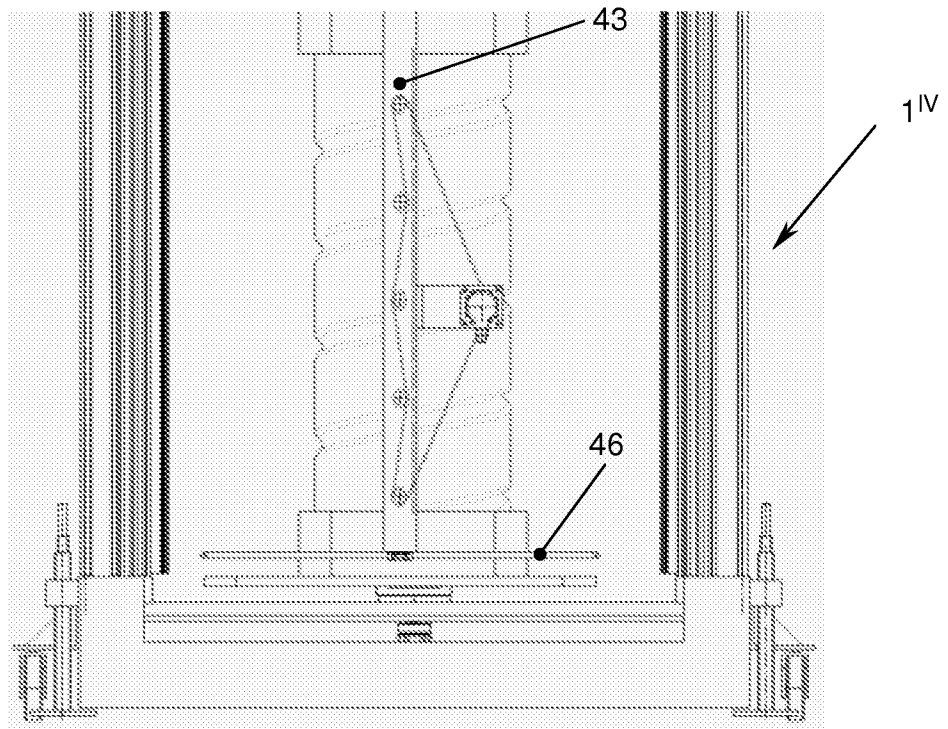


FIG. 13

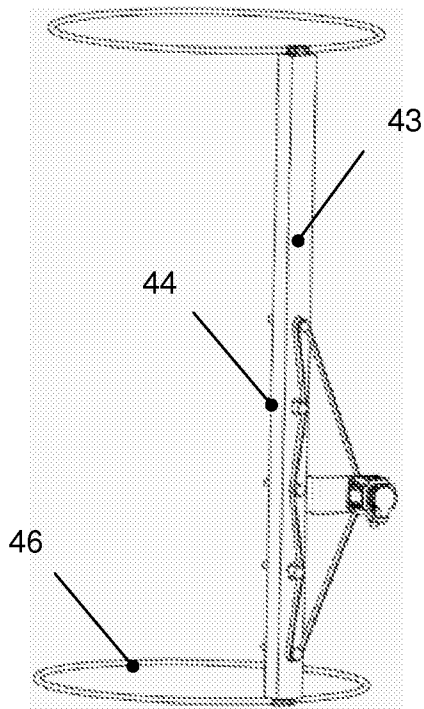


FIG. 14

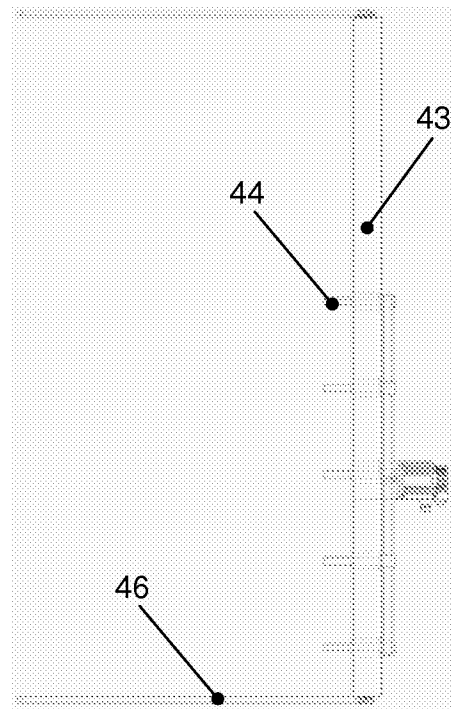


FIG. 15

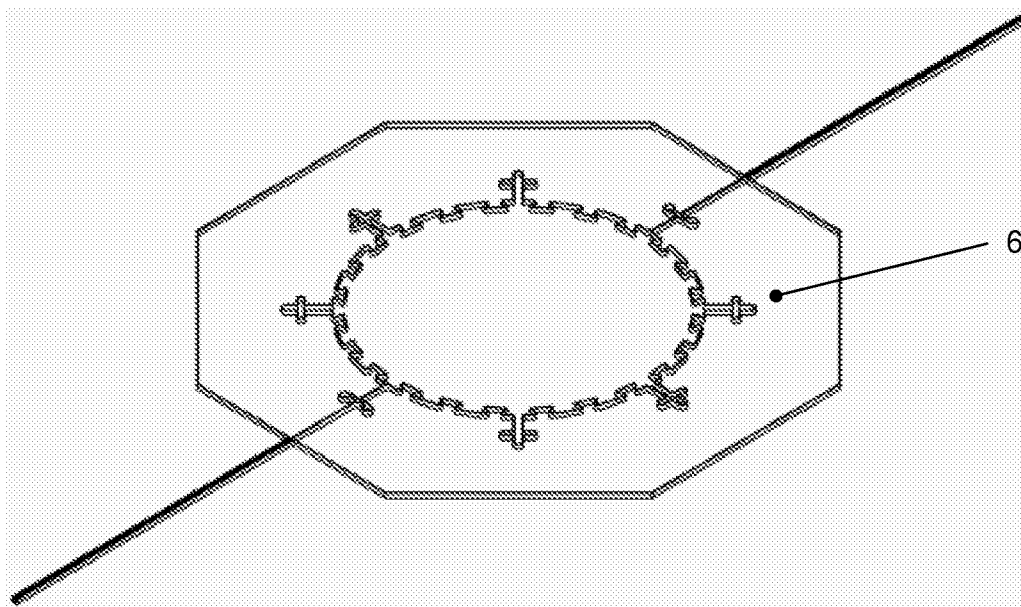


FIG. 17

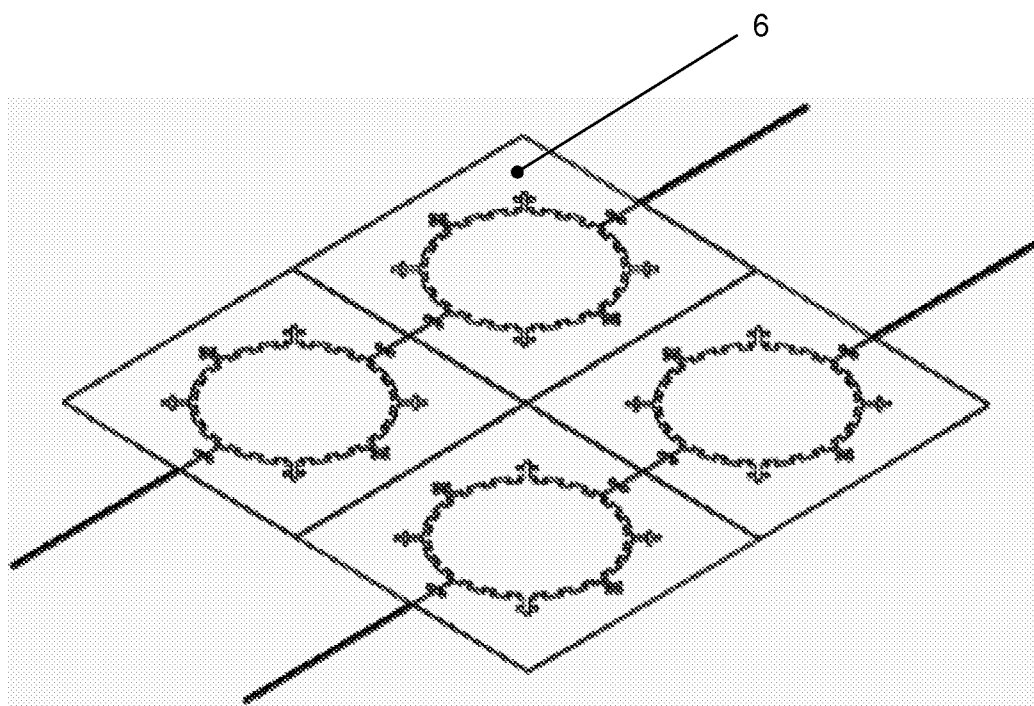


FIG. 18

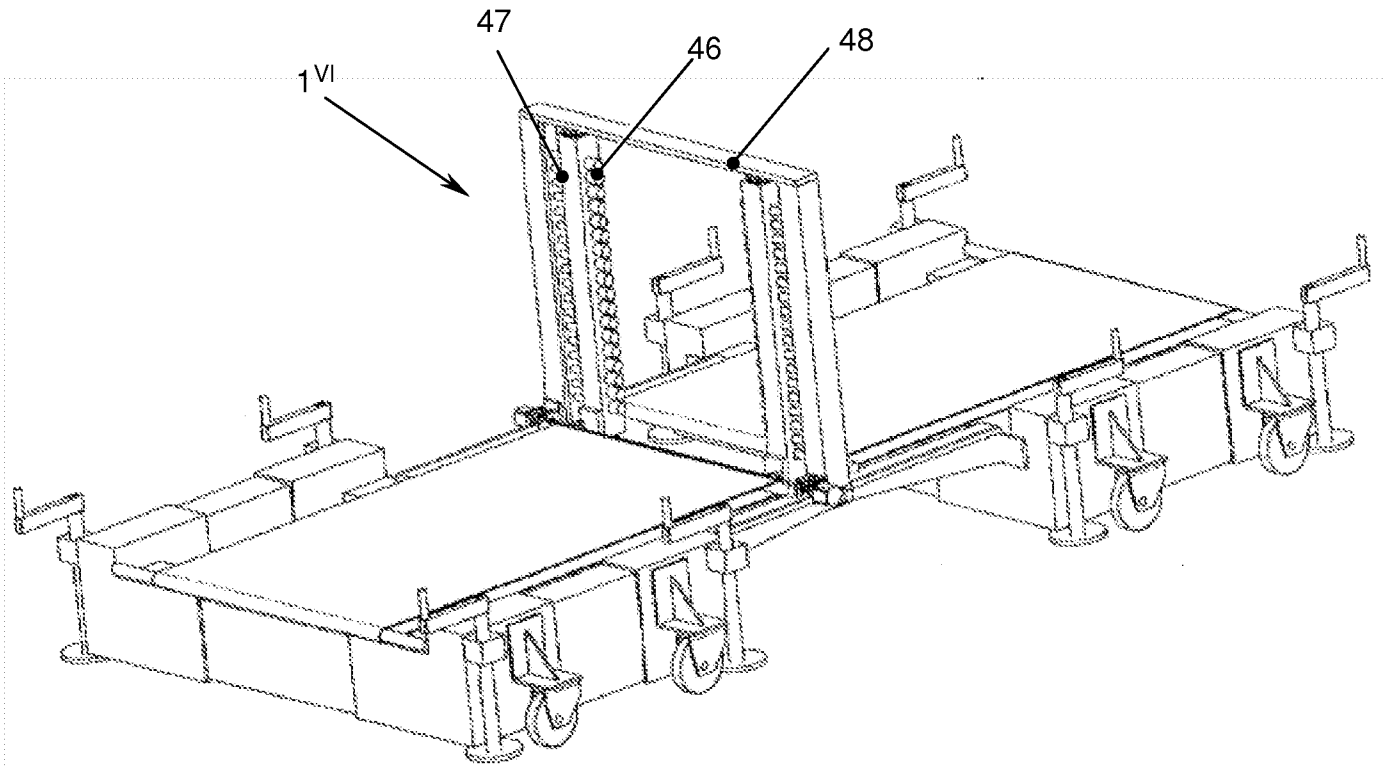


FIG. 19

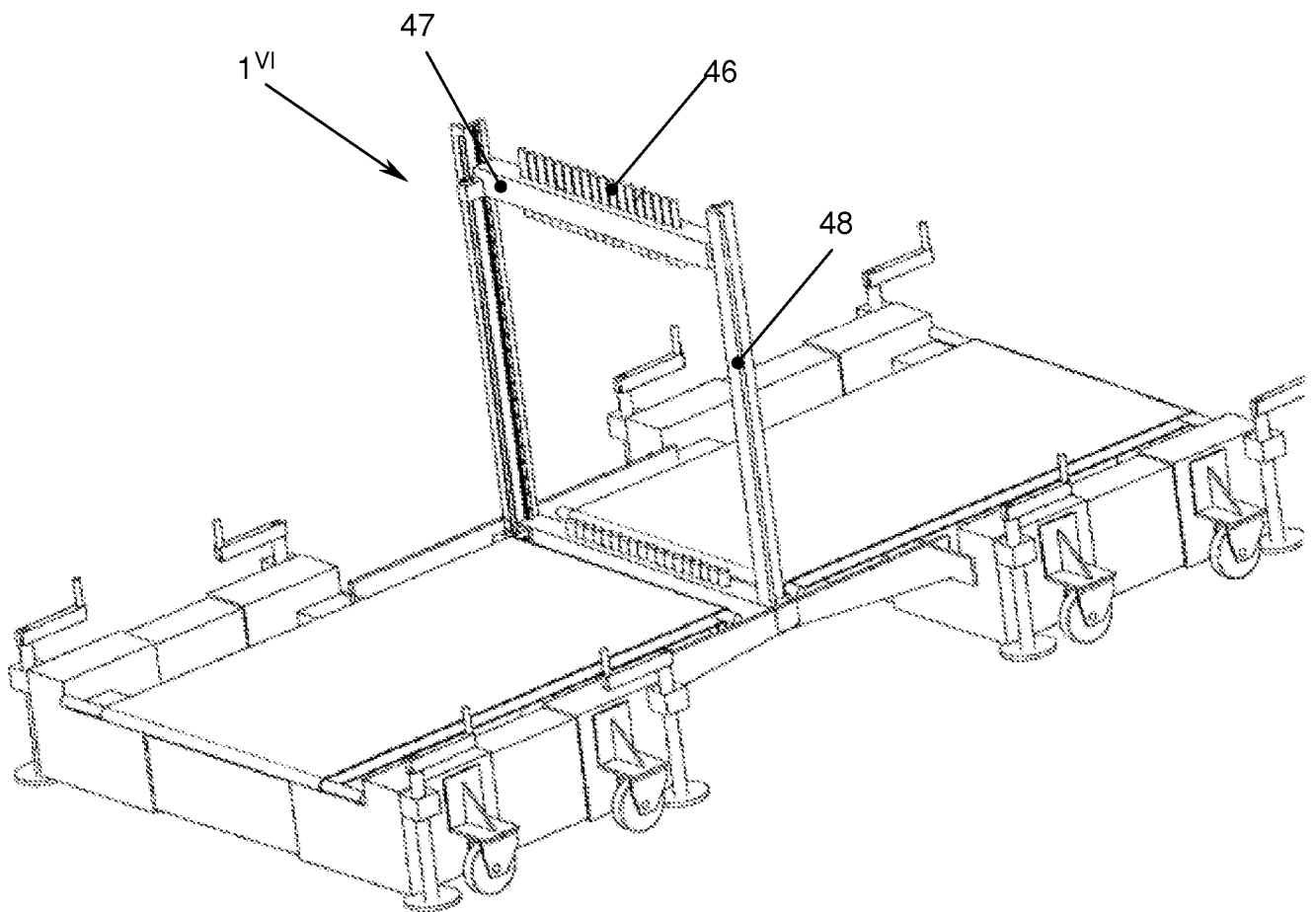


FIG. 20