

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102020000002137
Data Deposito	04/02/2020
Data Pubblicazione	04/08/2021

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	B	23	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	G	1	04

Titolo

METODO ED APPARATO PER LO STOCCAGGIO DI LASTRE

DESCRIZIONE

del Brevetto Italiano per Invenzione Industriale dal titolo:

“METODO ED APPARATO PER LO STOCCAGGIO DI LASTRE”

a nome **GRANITIFIANDRE SOCIETA' PER AZIONI**

con sede in **42014 CASTELLARANO (RE)**.

* * * * *

Campo della tecnica

La presente invenzione riguarda un metodo e un relativo apparato per lo stoccaggio di lastre, in particolare di ceramiche, ad esempio di lastre ceramiche di grandi dimensioni, che possono essere trattate sia come manufatti finiti destinati ad essere imballati e commercializzati, sia come semilavorati destinati ad essere tagliati in piastrelle più piccole o sottoposti ad altre lavorazioni.

Stato della tecnica

È attualmente noto nell'industria ceramica il concetto produttivo di realizzare lastre ceramiche di grandi dimensioni che, per alcuni usi particolari, possono essere commercializzate così come sono ma che, in generale, vengono utilizzate come semilavorati da tagliare in piastrelle di dimensioni più piccole ed eventualmente di vari formati a seconda delle richieste contingenti dei clienti.

Dopo le consuete fasi formatura e cottura, queste lastre ceramiche vengono generalmente caricate su uno speciale pallet, generalmente di materiale metallico, il quale è in grado di portare una pila di lastre ceramiche reciprocamente sovrapposte.

Mediante un carrello elevatore dotato di forche, il pallet viene prelevato dall'area di produzione e trasportato in un'area di stoccaggio dove viene lasciato in giac-

cenza, eventualmente su appositi scaffali o semplicemente sovrapposto ad altri analoghi pallet.

Un primo problema di questa tecnica di stoccaggio è dato proprio dal fatto che le lastre ceramiche sono stoccate insieme al relativo pallet, con la conseguenza che, nel caso in cui vi sia un aumento della produzione e quindi dei lastre ceramiche da stoccare, è necessario disporre di un numero maggiore di pallet con conseguente aggravio di costi.

Un secondo inconveniente è dato dal fatto che lo stoccaggio delle lastre ceramiche insieme ai relativi pallet peggiora lo sfruttamento dello spazio disponibile all'interno delle aree di stoccaggio, proprio perché ciascun pallet occupa un volume non trascurabile che non può essere sfruttato per immagazzinare altre lastre ceramiche.

Esposizione dell'invenzione

Uno scopo della presente invenzione è quello di superare i menzionati inconvenienti della tecnica nota grazie ad un metodo per lo stoccaggio di lastre, ad esempio di lastre ceramiche, consenta di ottimizzare gli spazi occupati e che possa essere ottenuto con costi relativamente contenuti.

Un ulteriore scopo è quello di raggiungere il menzionato obiettivo nell'ambito di una soluzione semplice e razionale.

Questi ed altri scopi sono raggiunti grazie alle caratteristiche dell'invenzione riportate nelle rivendicazioni indipendenti. Le rivendicazioni dipendenti rappresentano caratteristiche preferite e/o particolarmente vantaggiose ma non strettamente necessarie per conseguire l'invenzione.

In particolare, una forma di attuazione della presente invenzione rende disponibi-

le un metodo per lo stoccaggio di lastre, preferibilmente di lastre ceramiche, singolarmente dotate di due contrapposte facce principali e di una pluralità di fianchi laterali, in cui il metodo comprende le fasi di:

- caricare almeno una lastra su un carrello semovente,
- portare detta lastra mediante il carrello semovente presso un magazzino di stoccaggio,
- prelevare la lastra dal carrello semovente mediante un manipolatore, e
- depositare mediante il manipolatore la lastra su uno scaffale del magazzino di stoccaggio.

Grazie a questa soluzione le lastre possono essere accumulate e conservate all'interno del magazzino di stoccaggio in modo totalmente indipendente da qualunque pallet o altro organo di supporto.

Infatti, ad esempio dopo le consuete fasi di formatura e cottura, le lastre possono essere immediatamente caricate sul carrello semovente, il quale le trasferisce al magazzino di stoccaggio dove il manipolatore le preleva dal carrello e le deposita sullo scaffale.

In particolare, è possibile prevedere che il carrello semovente venga caricato con una sola lastra alla volta o, più preferibilmente, con una pluralità di lastre contemporaneamente, le quali possono essere reciprocamente sovrapposte a formare una pila.

La lastra o la pila di lastre può essere caricata direttamente in appoggio su un piano di appoggio del carrello semovente, senza alcun elemento intermedio.

Eventualmente, tra la lastra o la pila di lastre e detto piano di appoggio può essere interposto un opportuno supporto, ad esempio un ripiano di metallo, plastica, cartone o di qualunque altro materiale, il quale può avere la funzione di protegge-

re la lastra o la pila di lastre e da graffi e/o altri danneggiamenti durante il caricamento e il trasporto.

In alternativa è altresì possibile prevedere che, ad esempio dopo le consuete fasi di formatura e di cottura, le lastre vengano caricate su un pallet, ad esempio su un convenzionale pallet di materiale metallico del tipo delineato in premessa, il quale può essere già caricato sul carrello semovente, o può essere caricato sul carrello semovente in seguito, per essere infine trasportato al magazzino di stoccaggio.

Anche in questo caso è comunque previsto che il manipolatore prelevi la/le lastre dal carrello semovente lasciando il pallet di esso, cosicché il pallet non venga immagazzinato ma possa essere riportato nell'area di carico per essere riutilizzato con altre lastre.

Secondo un aspetto dell'invenzione, il carrello semovente può essere un veicolo senza guida di rotaie, ovvero un veicolo che non è meccanicamente accoppiato ad alcuna rotaia fisica che ne determini il percorso.

Grazie a questa soluzione, il percorso seguito dal carrello semovente può essere modificato in modo piuttosto semplice e flessibile in base alle necessità contingenti e/o alle caratteristiche al contorno, ad esempio nel caso in cui venga modificato il layout del magazzino di stoccaggio, dell'area produttiva o in generale dello stabilimento in cui si opera.

L'assenza di rotaie permette inoltre di semplificare la gestione dei transiti qualora il metodo di stoccaggio si avvalga di una pluralità di carrelli semoventi che operano in contemporanea, e non crea ostacoli che potrebbero intralciare gli spostamenti nello stabilimento di persone o di ulteriori dispositivi/veicoli destinati ad altri scopi e/o ad altre funzioni.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, il carrello semovente può essere un veicolo a guida automatizzata (o automatica), ovvero un cosiddetto *Automated Guided Vehicle* (AGV).

In questo modo, gli spostamenti e le attività del carrello semovente avvengono in modo totalmente autonomo (generalmente gestite da un sistema elettronico di controllo preimpostato), senza richiedere l'intervento diretto di nessuno operatore umano.

Il sistema di guida automatizzata implementato nel carrello semovente può essere di qualunque tipo, ad esempio può essere scelto nel gruppo costituito da: un sistema di guida laser, un sistema di guida radio (ad esempio a filo), un sistema di guida magnetico (ad esempio a magneti o bande magnetiche), un sistema di guida ottico (ad esempio a banda colorata o di visione artificiale), un sistema di guida inerziale (ad esempio giroscopico), un sistema di guida GPS.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, lastra può essere caricata sul carrello semovente in modo da porla in appoggio su una delle sue facce principali.

Grazie a questa soluzione, la lastra caricata sul carrello semovente (con o senza l'interposizione di un pallet o altro supporto) può assumere una orientazione orizzontale o quasi orizzontale, che migliora la stabilità della medesima durante le fasi di trasporto.

In particolare, se sul carrello semovente viene caricata una pila di lastre, questa orientazione fa sì che le medesime siano sovrapposte in senso sostanzialmente verticale e quindi che risultino più salde.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, la fase di depositare la lastra sullo scaffale può prevedere di mettere la lastra in appoggio su uno dei suoi fianchi laterali. Grazie a questa soluzione, la lastra posta sullo scaffale può assumere una orien-

tazione verticale o quasi verticale, che migliora l'occupazione dello spazio nel magazzino di stoccaggio e diminuisce gli spazi inutilizzabili dello stesso, al contempo rendendo tale magazzino di stoccaggio particolarmente versatile e funzionale.

Infatti, specialmente nel caso di lastre di grandi dimensioni, una loro disposizione orizzontale significherebbe occupare un'area di magazzino corrispondentemente molto grande, talvolta non compatibile con gli spazi a disposizione nello stabilimento.

Disponendo invece le lastre in verticale o quasi, ciascuna lastra occupa un'area di magazzino molto più ristretta, che consente quindi di stoccare numerose lastre in aree anche relativamente ristrette.

Un altro aspetto dell'invenzione prevede che il magazzino di stoccaggio possa comprendere almeno due scaffalati disposti reciprocamente affiancati e separati da una corsia, che la fase di portare la lastra presso il magazzino di stoccaggio preveda di guidare il carrello semovente a muoversi all'interno e lungo detta corsia, e che la lastra possa essere depositata dal manipolatore su ciascuno degli scaffali che delimitano detta corsia.

Oltre a consentire un migliore sfruttamento dello spazio disponibile all'interno del magazzino di stoccaggio, questa soluzione ha il vantaggio di consentire ad un solo manipolatore di servire due scaffali, semplificando e riducendo i costi del sistema.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, il manipolatore può essere un robot dotato di un organo di presa per afferrare e trattenere la lastra.

Questa soluzione ha il vantaggio di consentire al manipolatore di prelevare la lastra in molteplici posizioni e orientazioni, e di poterle imprimere molteplici movi-

menti prima di rilasciarla sullo scaffale, con ciò garantendo una elevata efficienza e flessibilità di funzionamento.

Per massimizzare questa flessibilità di funzionamento, un preferito aspetto dell'invenzione prevede che il robot possa essere un robot antropomorfo, ad esempio un robot antropomorfo ad almeno sei assi.

Non si esclude tuttavia che, in altre forme di realizzazione, il robot antropomorfo possa essere sostituito da un altro tipo di robot, ad esempio da un robot di tipo cartesiano.

Secondo un aspetto dell'invenzione, il robot può essere installato su un carrello di supporto mobile rispetto al magazzino di stoccaggio.

Grazie a questa soluzione il robot può essere spostato per servire zone differenti del magazzino di stoccaggio, senza la necessità di aumentare il numero dei robot e quindi la complessità strutturale e i costi del sistema.

In particolare, nel caso in cui il magazzino di stoccaggio comprenda almeno i due scaffali delineati in precedenza, il carrello di supporto del robot può essere mobile all'interno e lungo la corsia delimitata da detti scaffali.

Secondo un aspetto dell'invenzione, il carrello di supporto del robot può essere un veicolo su rotaie, ovvero un veicolo meccanicamente accoppiato ad almeno una rotaia fisica che ne determina il percorso.

In questo modo, gli spostamenti e i posizionamenti del carrello di supporto possono essere molto precisi e accurati, semplificando il controllo del robot che è montato su di esso.

In questo contesto, la/le rotaie del carrello di supporto del robot possono essere installate ad esempio su un pavimento del magazzino automatico oppure in posizione rialzata, ad esempio al di sopra dello scaffale o eventualmente su un soffit-

to del magazzino stesso.

Per semplificare il layout del sistema e renderne il funzionamento più flessibile, un aspetto alternativo dell'invenzione prevede tuttavia la possibilità che il carrello di supporto del robot sia un veicolo senza guida di rotaie, ovvero un veicolo che non è meccanicamente accoppiato ad alcuna rotaia fisica che ne determini il percorso.

Ad esempio, il carrello di supporto può essere un veicolo a guida automatizzata (AGV).

Anche in questo caso, il sistema di guida automatizzata implementato nel carrello di supporto può essere di qualunque tipo, ad esempio può essere scelto nel gruppo costituito da: un sistema di guida laser, un sistema di guida radio (ad esempio a filo), un sistema di guida magnetico (ad esempio a magneti o bande magnetiche), un sistema di guida ottico (ad esempio a banda colorata o di visione artificiale), un sistema di guida inerziale (ad esempio giroscopico), un sistema di guida GPS.

Per scaricare le lastre dal magazzino di stoccaggio, un ulteriore aspetto dell'invenzione prevede che il metodo possa operare a ritroso rispetto a quanto delineato in precedenza, ovvero che possa comprendere le fasi di:

- prelevare con il manipolatore una lastra dallo scaffalo del magazzino di stoccaggio;
- depositare con il manipolatore la lastra sul carrello semovente, e
- trasportare la lastra mediante il carrello semovente in allontanamento dal magazzino di stoccaggio.

Questa soluzione fa sì che il magazzino di stoccaggio possa funzionare in modo completo senza la necessità di predisporre ulteriori dispositivi, semplificando il si-

stema e riducendo i costi.

Un'altra forma di attuazione dell'invenzione rende infine disponibile un apparato per lo stoccaggio di lastre, preferibilmente di lastre ceramiche, singolarmente dotate di due contrapposte facce principali e di una pluralità di fianchi laterali, in cui detto apparato comprende:

- un magazzino di stoccaggio,
- un carrello semovente atto ad essere caricato e a portare una o più lastre,
- un manipolatore atto a prelevare in modo rilasciabile una lastra dal carrello semovente, e
- un sistema elettronico di controllo del carrello semovente e del manipolatore e configurato per eseguire le fasi del metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti.

Questa forma di attuazione consegue sostanzialmente gli stessi vantaggi del metodo sopra delineato, in particolare quello di permettere lo stoccaggio delle lastre senza i relativi pallet o altri supporti, riducendo i costi e migliorando lo sfruttamento degli spazi.

Ovviamente tutti gli aspetti particolari dell'invenzione precedentemente delineati per il metodo si intendono applicabili anche al corrispondente apparato.

Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno evidenti dalla lettura della descrizione seguente fornita a titolo esemplificativo e non limitativo, con l'ausilio delle figure illustrate nelle tavole allegate.

La figura 1 è una vista prospettica parziale di un apparato per lo stoccaggio di lastre secondo una forma di attuazione della presente invenzione.

La figura 2 è una vista in pianta parziale dell'apparato di figura 1.

La figura 3 è una vista laterale parziale dell'apparato di figura 1.

La figura 4 è una vista frontale (da destra) dell'apparato di figura 1.

La figura 5 è la vista di figura 4 relativa ad una variante dell'apparato di figura 1.

La figura 6 è una vista prospettica parziale di un apparato per lo stoccaggio di lastre conforme ad una seconda forma di attuazione della presente invenzione.

La figura 7 è una vista frontale (da destra) dell'apparato di figura 6.

La figura 8 è una vista prospettica parziale di un apparato per lo stoccaggio di lastre conforme ad una terza forma di attuazione della presente invenzione.

La figura 9 è una vista in pianta parziale dell'apparato di figura 8.

La figura 10 è una vista frontale (da destra) dell'apparato di figura 8.

La figura 11 è una vista laterale parziale dell'apparato di figura 8.

La figura 12 è una vista prospettica parziale di un apparato per lo stoccaggio di lastre conforme ad una quarta forma di attuazione della presente invenzione.

La figura 13 è una vista frontale (da destra) dell'apparato di figura 12.

Descrizione dettagliata

Nelle menzionate figure si è indicato globalmente con il riferimento numerico 100 un apparato per lo stoccaggio o immagazzinamento di lastre ceramiche L, preferibilmente di lastre ceramiche di grande formato.

Non si esclude tuttavia che l'apparato 100 possa essere utilizzato per lo stoccaggio o l'immagazzinamento di altri tipi di lastre, ad esempio lastre di pietre naturali, come marmo, granito o simili, o lastre di vetro o simili.

Ciascuna lastra ceramica L presenta generalmente una coppia di facce principali,

piane, parallele e reciprocamente contrapposte, di cui una faccia principale superiore (o in vista) e una faccia principale inferiore (o di posa).

Le facce principali possono avere una forma quadrangolare, preferibilmente rettangolare, e possono presentare dimensioni ad esempio sostanzialmente comprese tra 3-4 metri x 1-1.7 metri.

Le facce principali si estendono su piani sostanzialmente ortogonali rispetto allo spessore della lastra ceramica L, il quale è più piccolo (generalmente molto più piccolo) rispetto alle dimensioni delle facce principali, ad esempio sostanzialmente inferiore a 0.03 metri.

Ciascuna lastra ceramica L presenta inoltre una pluralità di fianchi laterali che si estendono nel senso dello spessore e che delimitano perimetralmente le facce principali, rispetto alle quali risultano sostanzialmente in squadra.

Ad esempio, ciascuna lastra ceramica L può comprendere quattro coppie di fianchi laterali paralleli e contrapposti a due a due.

L'apparato 100 comprende un magazzino di stoccaggio 105 atto ad immagazzinare una pluralità di lastre ceramiche L.

Il magazzino di stoccaggio 105 occupa una predeterminata area di stoccaggio, la quale può essere verticalmente delimitata tra un pavimento 110 ed eventualmente una copertura 115 (v. fig.5).

Il magazzino di stoccaggio 105 comprende uno o più scaffali 120 singolarmente atti ad accogliere una pluralità di lastre ceramiche L.

Nella forma di attuazione illustrata, ciascuno scaffale 120 presenta un piano di appoggio 125 orizzontale, il quale può essere definito da uno o più pannelli di copertura sostenuti da una pluralità di barre orizzontali 130, ad esempio reciprocamente parallele e affiancate, le quali possono essere appoggiate direttamente sul

pavimento 110.

Non si esclude tuttavia che, in altre forme di realizzazione, i pannelli di copertura possano essere assenti e che il piano di appoggio 125 sia definito direttamente dalla pluralità di barre orizzontali 130, oppure che siano assenti le barre orizzontali 130 e che i pannelli di copertura siano direttamente appoggiati sul pavimento 110 (v. ad esempio figura 6 e 8).

Alcune forme di attuazione potrebbero altresì prevedere che il piano di appoggio 125 sia direttamente definito da una porzione del pavimento 110, senza interposizione di nessun elemento intermedio.

Lo scaffale 120 può comprendere inoltre una sponda posteriore 135 che si erge dal piano di appoggio 125.

La sponda posteriore 135 può essere ad esempio verticale o tutt'al più leggermente inclinata rispetto alla verticale di un angolo acuto (minore dell'angolo retto), ad esempio sostanzialmente compreso tra 1° e 10°.

Nell'esempio illustrato, la sponda posteriore 135 è realizzata da una pluralità di montanti 140, ciascuno dei quali può essere fissato all'estremità di una corrispondente barra orizzontale 130, formando con quest'ultima una staffa a forma di squadra.

I montanti 140 e/o le barre orizzontali 130 delle varie staffe possono essere collegate tra loro mediante traverse, in modo da rendere lo scaffale 120 complessivamente più rigido e stabile.

Non si esclude tuttavia che, in altre forme di realizzazione, la sponda posteriore 135 possa essere realizzata in altro modo e/o che possa essere sostituita da una parete, ad esempio da una parete di un edificio o di un'altra struttura in cui il magazzino di stoccaggio 105 è contenuto.

In ogni caso, la sponda posteriore 135 e il piano di appoggio 125 definiscono (idealmente) un angolo diedro interno sostanzialmente uguale a 90° , il cui spigolo o vertice è definito (idealmente) proprio dalla linea di intersezione tra la sponda posteriore 135 ed il piano di appoggio 125.

Questo spigolo è preferibilmente rettilineo e presenta un'estensione longitudinale prefissata, la quale sostanzialmente coincide con la lunghezza della sponda posteriore 135 e del piano di appoggio 125 mentre può essere maggiore sia rispetto all'altezza della sponda posteriore 135 sia rispetto alla larghezza del piano di appoggio 125.

In questo modo, lo scaffale 120 può risultare di fatto delimitato esclusivamente dal piano di appoggio 125 e dalla sponda posteriore 135, ed essere invece aperto e libero superiormente, anteriormente, ovvero dalla parte opposta della sponda posteriore 135, e lateralmente, ovvero in direzione parallela allo spigolo del suddetto angolo diedro.

Nello scaffale 120, ciascuna lastra ceramica L è preferibilmente disposta in appoggio sul piano di appoggio 125, all'interno dell'angolo diedro definito da quest'ultimo con la sponda posteriore 135.

Preferibilmente, ogni lastra ceramica L è disposta con uno dei fianchi laterali (ad esempio uno di quelli minori) in appoggio e a contatto con il piano di appoggio 125 e con una delle facce principali (ad esempio quella di posa) in appoggio (ma non necessariamente a contatto) con la sponda posteriore 135.

In questo modo, ciascuna lastra ceramica L nello scaffale 120 risulta orientata sostanzialmente in verticale o in modo leggermente inclinato, ad esempio di circa 3° , consentendo un migliore sfruttamento dello spazio disponibile.

In particolare, nello scaffale 120 potranno essere disposte una pluralità di lastre

ceramiche L distribuite in pile orizzontali, in cui ciascuna pila comprende un gruppo di lastre ceramiche L reciprocamente impilate lungo una direzione orizzontale e sostanzialmente ortogonale alla sponda posteriore 135, ed in cui le varie pile orizzontali sono reciprocamente affiancate lungo una direzione parallela rispetto allo spigolo dell'angolo diedro formato tra la sponda posteriore 135 ed il piano di appoggio 125.

In questo modo, la prima lastra ceramica L di ciascuna pila orizzontale può appoggiare direttamente, con una delle sue facce principali, contro la sponda posteriore 135 (ad esempio a contatto con essa), eventualmente presentando una piccola inclinazione rispetto al piano verticale, mentre le altre lastre ceramiche L della medesima pila orizzontale potranno essere appoggiate l'una sull'altra (in mutuo contatto).

In particolare, le altre lastre ceramiche L della medesima pila orizzontale possono appoggiare ciascuna con una propria faccia principale sulla faccia principale opposta della lastra ceramica L immediatamente posteriore (ovvero più prossima alla sponda posteriore 135).

Ciascuna pila orizzontale è preferibilmente formata da lastre ceramiche L della stessa tipologia, dello stesso formato e della stessa o analoga finitura superficiale, ovvero da lastre ceramiche L omologhe (stesse forme e dimensioni) e/o omogenee (stesso aspetto e/o decoro e/o finitura superficiale) e/o dello stesso lotto produttivo.

Le lastre ceramiche L di due pile orizzontali adiacenti possono invece essere diverse tra loro.

In virtù di questa disposizione, l'altezza della sponda posteriore 135 è generalmente funzione della dimensione dei fianchi laterali delle lastre ceramiche L che

devono essere immagazzinate.

La larghezza del piano di appoggio 125 è generalmente funzione dello spessore e del numero massimo di lastre ceramiche L che compongono ciascuna pila orizzontale.

Mentre la lunghezza complessiva dello scaffale 120, in direzione parallela allo spigolo dell'angolo diedro, è generalmente funzione delle dimensioni dei fianchi laterali delle lastre ceramiche L e del numero di pile orizzontali che si desiderano affiancare su detto scaffale 120.

In alcune forme di realizzazione, ai montanti 140 possono essere fissati dei pannelli 150 (illustrati solo nell'esempio di figura 12 e 13 ma applicabili anche agli altri casi), rivolti verso l'interno dell'angolo diedro (minore), i quali sono atti a definire una superficie sostanzialmente continua di appoggio per il dorso delle lastre ceramiche L.

Questi pannelli 150 possono realizzare un rivestimento completo dei montanti 140 oppure solo di una loro fascia limitata, ad esempio almeno in corrispondenza della zona di appoggio delle lastre L.

L'estensione verticale di questa fascia può essere naturalmente scelto affinché sia idoneo a ricevere in appoggio lastre ceramiche L di tutte le dimensioni che si prevede di dover stoccare.

Il magazzino di stoccaggio 105 comprende inoltre una corsia 145, la quale è sostanzialmente definita da una porzione del pavimento 110 che si estende a fianco dello scaffale 120, preferibilmente lungo una direzione longitudinale rettilinea e parallela allo spigolo dell'angolo diedro formato tra il piano di appoggio 125 e la sponda posteriore 135.

In particolare, la corsia 145 può estendersi in direzione longitudinale per tutta la

lunghezza dello scaffale 120.

La larghezza della corsia 145 in senso trasversale alla direzione longitudinale è scelta in modo da consentire il passaggio e le operazioni dei mezzi che consentono il rilascio e il prelievo delle lastre ceramiche L nello/dallo scaffale 120 e che verranno descritti in seguito.

Preferibilmente, la corsia 145 può essere interposta tra una coppia di scaffali 120, i quali sono disposti tra loro paralleli, contrapposti ma distanziati in senso trasversale rispetto agli spigoli dei rispettivi angoli diedri.

In questo modo, la distanza trasversale tra questi scaffali 120 definisce di fatto la larghezza della corsia 145.

Preferibilmente, i due scaffali 120 della coppia sono tra loro affacciati, ovvero l'angolo diedro (minore) di ciascuno di essi è rivolto verso l'angolo diedro (minore) dell'altro.

In questo modo, i mezzi che operano all'interno della corsia 145 possono rilasciare e prelevare le lastre ceramiche L su/da ciascuno degli scaffali 120 che formano la coppia.

Ad esempio, gli scaffali 120 della coppia possono essere tra loro simmetrici rispetto ad un piano verticale, parallelo all'asse longitudinale della corsia 145 e passante per la mezzera della stessa.

Sebbene nell'esempio illustrato si veda una sola coppia di scaffali 120 tra cui è definita un'unica corsia 145, il magazzino di stoccaggio 105 può naturalmente comprendere una pluralità di dette coppie di scaffali 120, le quali possono essere disposte tra loro parallele e affiancate, ciascuna rendendo disponibile una rispettiva corsia 145.

In altre parole, il magazzino di stoccaggio 105 può comprendere una pluralità di

corsie 145, parallele ed affiancate, ciascuna delle quali è definita tra una rispettiva coppia di scaffali 120.

La forma di attuazione illustrata nelle figure 12 e 13 mostra ad esempio due corsie 145 reciprocamente parallele ed affiancate ma è evidente che il magazzino di stoccaggio 105 potrebbe comprendere un numero superiore di corsie 145 e che ciò vale per tutte le forme di attuazione della presente invenzione.

L'apparato 100 comprende inoltre uno o più carrelli semoventi 200 atti a trasportare le lastre ceramiche L muovendosi sul pavimento 110.

Ciascun carrello semovente 200 è preferibilmente un veicolo a guida automatizzata (o automatica), senza pilota, ovvero un cosiddetto *Automated Guided Vehicle* (AGV).

Inoltre, il carrello semovente 200 è preferibilmente un veicolo senza guida di rotaie, ovvero un veicolo che non è meccanicamente accoppiato ad alcuna rotaia fisica che ne determini il percorso.

Ad esempio, il carrello semovente 200 può implementare un sistema di guida automatizzata scelto nel gruppo costituito da: un sistema di guida laser, un sistema di guida radio (ad esempio a filo), un sistema di guida magnetico (ad esempio a magneti o bande magnetiche), un sistema di guida ottico (ad esempio a banda colorata o di visione artificiale), un sistema di guida inerziale (ad esempio giroscopico), un sistema di guida GPS.

Il carrello semovente 200 non verrà descritto con maggiore dettaglio, essendo sufficiente ricordare che esso può comprendere un gruppo di movimentazione, ad esempio comprendente una o più ruote di appoggio al suolo, un gruppo di propulsione, ad esempio elettrico, dotato di un'alimentazione a batteria, ad esempio impiegando un sistema di batterie al litio, e può essere guidato da un si-

stema elettronico di controllo che implementa il sistema di guida automatizzata e che gli consente quindi di eseguire percorsi preassegnati, di evitare collisioni con altri carrelli semoventi 200 o altri ostacoli fissi o mobili presenti nell'ambiente di lavoro e di eseguire operazioni di trasporto e stazionamento di carichi, ovvero delle lastre ceramiche L.

Nell'esempio illustrato, ciascun carrello semovente 200 è conformato in modo da essere in grado di trasportare un pallet 300 su cui possono essere caricate una o più lastre ceramiche L.

Il pallet 300 comprende generalmente un pianale orizzontale 305 ed una pluralità di piedi di appoggio 310 atti a stare in appoggio sul pavimento 110, mantenendo il pianale 305 almeno leggermente sollevato.

Le lastre ceramiche L possono essere caricate sul pallet 300 in modo da stare in appoggio, direttamente o indirettamente, sul pianale 305 con una delle loro facce principali, ad esempio con quella di posa, così da assumere una orientazione orizzontale.

Ad esempio, sul pallet 300 può essere caricata una pila di lastre ceramiche L reciprocamente sovrapposte in senso verticale.

Il carrello semovente 200 può essere dotato di uno o più elementi di carico 205 atti a sorreggere il pallet 300.

Nell'esempio mostrato, il carrello semovente 200 ha una conformazione molto sottile, che lo rende idoneo ad essere posizionato completamente al di sotto del pallet 300, e gli elementi di carico 205 sono posti direttamente alla sommità del carrello semovente 200.

Non si esclude tuttavia che, in altre forme di realizzazione, gli elementi di carico 205 possano comprendere delle forche o altri corpi che sporgono lateralmente ri-

spetto al carrello semovente 200, il quale potrebbe avere dimensioni maggiori e rimanere esterno al pallet 300.

In alcune forme di realizzazione, il carrello semovente 200 potrebbe essere configurato per poter infilare i relativi elementi di carico 205 al di sotto del pianale 305 del pallet 300, anche quando i piedi di appoggio 310 sono ancora a contatto con il pavimento 110, e potrebbe quindi essere dotato di opportuni mezzi di movimentazione atti a muovere detti elementi di carico 205 in direzione verticale, per sollevare e abbassare il pallet 300 rispetto al pavimento 110, consentendone il trasporto.

In ogni caso, non si esclude che, anziché un pallet 300 atto a sostenere le lastre ceramiche L orientate in orizzontale, il carrello semovente 200 possa essere atto a trasportare una rastrelliera o un altro supporto atto a sostenere le lastre ceramiche L in posizione sostanzialmente verticale (o leggermente inclinata rispetto alla verticale per evitarne il ribaltamento), ovvero in appoggio su uno dei fianchi laterali delle stesse.

Infine, non si esclude neppure che in altre forme di realizzazione le lastre ceramiche L o le pile di lastre ceramiche L, orientate orizzontalmente o verticalmente, possano essere caricate direttamente sul carrello semovente 200, ad esempio sugli elementi di carico 205, senza l'interposizione di nessun pallet 300 o altro supporto intermedio.

L'apparato 100 comprende inoltre almeno un manipolatore 400 configurato per prelevare in modo rilasciabile una lastra ceramica L, ad esempio una lastra ceramica L alla volta, dal carrello semovente 200 e depositarla su uno scaffale 120 del magazzino di stoccaggio 105.

Il manipolatore 400 può essere configurato per eseguire anche l'operazione in-

versa, ovvero per prelevare in modo rilasciabile una lastra ceramica L, ad esempio una lastra ceramica L alla volta, dallo scaffale 120 del magazzino di stoccaggio 105 e depositarla sul carrello semovente 200.

Ad esempio, l'apparato 100 può comprendere almeno un manipolatore 400 per ciascuna corsia 145 del magazzino di stoccaggio 105, in modo che ciascun manipolatore 400 possa singolarmente operare con due scaffali 120 reciprocamente affacciati.

Nell'esempio illustrato, il manipolatore 400 è un robot antropomorfo, ad esempio un robot antropomorfo avente almeno sei gradi di libertà, la cui estremità (polso) porta un organo di presa 405 atto ad afferrare e trattenere (in modo rilasciabile) una lastra ceramica L alla volta.

Non si esclude tuttavia che, in altre forme di realizzazione, il manipolatore 400 possa essere un altro tipo di robot, ad esempio un robot cartesiano, che muove l'organo di presa 405.

L'organo di presa 405 può essere di tipo a ventosa e presentare, ad esempio, un telaio rigido, ad esempio diversamente configurabile (a pantografo o altro), il quale porta una o più ventose definenti un piano di presa, ciascuna configurata per aderire in modo rilasciabile (ad esempio sotto comando imposto), per effetto ventosa, ad una superficie principale di una (singola) lastra ceramica L.

Non si esclude tuttavia che, in altre forme di realizzazione, l'organo di presa 405 possa essere di tipo meccanico, ad esempio dotato di mezzi a pinza o morsa che, azionati da opportuni attuatori, siano in grado di afferrare una (singola) lastra ceramica L, ad esempio serrandola lungo almeno due fianchi laterali contrapposti.

In ogni caso, il manipolatore 400 è preferibilmente installato su un rispettivo car-

rello di supporto 410, il quale gli consente di muoversi all'interno del magazzino di stoccaggio 105.

In particolare, il carrello di supporto 410 consente al manipolatore 400 di muoversi all'interno della rispettiva corsia 145, almeno lungo la direzione longitudinale di quest'ultima, ad esempio per tutta la lunghezza della medesima.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure da 1 a 4, il carrello di supporto 410 è un veicolo su rotaie, ovvero un veicolo meccanicamente accoppiato al almeno una rotaia fisica che ne determina il percorso.

In particolare, in questo esempio, il carrello di supporto 410 è accoppiato ad una coppia di rotaie 415 fissate sul pavimento 110, preferibilmente all'interno della rispettiva corsia 145.

Le rotaie 415 sono orientate parallelamente alla direzione longitudinale della rispettiva corsia 145 ed hanno una lunghezza almeno pari alla lunghezza di quest'ultima o superiore.

Ciascuna rotaia 415 è preferibilmente posta in prossimità di un rispettivo scaffale 120, in modo tale che la distanza trasversale che le separa sia sufficientemente ampia da consentire il passaggio di almeno uno dei carrelli semoventi 200 che portano le lastre ceramiche L.

Pertanto, tale distanza trasversale è generalmente superiore all'ingombro trasversale di un carrello semovente 200, considerando anche l'eventuale pallet 300 e le lastre ceramiche L in esso trasportate.

Ciascuna rotaia 415 può essere mantenuta almeno leggermente distanziata dal pavimento 110, ad esempio definendola o installandola al di sopra di un rispettivo longherone 420 che si estende parallelamente ad essa.

Il carrello di supporto 410 è scorrevolmente accoppiato e vincolato alle rotaie 415

mediante opportune ruote o pattini.

Il carrello di supporto 410 può presentare un pianale orizzontale 425, che sorregge la corsia 145 e al di sopra del quale è installato il manipolatore 400.

Preferibilmente, il pianale orizzontale 425 può essere posizionato ad una distanza dal pavimento 110 sufficientemente elevata affinché un carrello semovente 200, vuoto o eventualmente con un pallet 300 caricato su di esso, possa passare liberamente sotto di esso.

In altre parole, la distanza minima tra il pianale orizzontale 425 del carrello di supporto 410 ed il pavimento 110 è maggiore dell'altezza massima del carrello semovente 200 o, più preferibilmente, dell'ingombro verticale massimo del carrello semovente 200 con un pallet 300 caricato su di esso (il pallet 300 potendo essere vuoto o a sua volta caricato con un certo numero di lastre ceramiche L).

Per ottenere questo effetto, il carrello di supporto 410 può presentare una struttura a ponte che, oltre al pianale orizzontale 425, presenta anche una coppia di fiancate laterali 430, poste alle estremità trasversali del pianale orizzontale 425, le quali si estendono verticalmente e ciascuna delle quali si accoppia, attraverso rispettivi pattini o ruote, ad una corrispondente rotaia 415.

Lo scorrimento del carrello di supporto 410 lungo le rotaie 415 è azionato da opportuni organi attuatori, ad esempio da un sistema a cremagliera azionato da uno o più motori elettrici, che non sono illustrati giacché di per sé convenzionali.

Nella forma di attuazione alternativa illustrata nella figura 5, il carrello di supporto 410 di ciascun manipolatore 400 è accoppiato e appeso, in guisa di un carropon- te, ad una coppia di rotaie 415 orientate parallelamente alla direzione longitudinale della rispettiva corsia 145 e fissate alla copertura 115 del magazzino di stoccaggio 105.

La coppia di rotaie 415 presentano ad esempio una lunghezza sostanzialmente pari o superiore alla lunghezza della rispettiva corsia 145 e possono essere poste entrambe al di sopra di quest'ultima, in modo da non ingombrare lo spazio al di sopra degli scaffali 120.

In carrello di supporto 410 presenta una coppia di pattini, ciascuno dei quali è scorrevolmente accoppiato ad una rispettiva rotaia 415, ad esempio mediante un accoppiamento a coda di rondine, in modo da poter scorrere lungo la stessa rimanendovi agganciato.

Anche in questo caso, l'azionamento in scorrimento del carrello di supporto 410 è demandato ad opportuni organi attuatori, non mostrati giacché di per sé convenzionali, ad esempio da uno o più motori elettrici.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure 6 e 7, le rotaie 415 sono orientate parallelamente alla direzione longitudinale della corsia 145 e sono fissate al di sopra degli scaffali 120.

In particolare, ciascuna rotaia 415 può essere fissata al di sopra della sponda posteriore 135 di un rispettivo scaffale 120 della coppia di scaffali 120 che delimitano la corsia 145, ad esempio fissata al di sopra dei montanti 140 che definiscono detta sponda posteriore.

Non si esclude tuttavia che, in altre forme di realizzazione, le rotaie 415 siano fissate a strutture dedicate e separate rispetto agli scaffali 120 oppure direttamente ad un soffitto del magazzino 100.

In questa forma di attuazione, il carrello di supporto 410 per il manipolatore 400 è conformato in guisa di un carro ponte ed è scorrevolmente accoppiato alle rotaie 415, in modo da potersi muovere in direzione longitudinale lungo la corrispondente corsia 145.

Estendendosi orizzontalmente in guisa di ponte tra le due rotaie 415, il carrello di supporto 410 sormonta la corsia 145 e porta, in corrispondenza della propria mezzeria, il manipolatore 400.

Nella forma di attuazione illustrata, il manipolatore 400 è rigidamente fissato al carrello di supporto 410 ma non si esclude che, in altre forme di attuazione, il manipolatore possa scorrere a bordo del carrello di supporto 410 in direzione trasversale rispetto alla corsia.

Anche in questa forma di attuazione, il manipolatore 400 è un robot antropomorfo, senza per questo escludere che il medesimo possa essere sostituito da un robot cartesiano o da qualunque altro tipo di robot dotato di un organo di presa 405 per le lastre L.

Si desidera infine osservare che, nell'esempio illustrato in figura 6 e 7, il piano di appoggio 125 degli scaffali 120 è definito da uno o più pannelli di copertura appoggiati direttamente sul pavimento 110.

In altre forme di attuazione, i pannelli di copertura potrebbero tuttavia essere assenti ed il piano di appoggio 125 potrebbe essere direttamente definito da una porzione del pavimento 100, oppure il piano di appoggio 125 potrebbe essere definito al di sopra di barre orizzontali 130 come descritto in precedenza.

In una terza forma di attuazione alternativa illustrata nelle figure da 8 a 11, il carrello di supporto 410 può essere anch'esso un veicolo senza guida di rotaie, ovvero un veicolo che non è meccanicamente accoppiato ad alcuna rotaia fisica che ne determini il percorso.

In particolare, il carrello di supporto 410 può essere un veicolo a guida automatizzata, senza pilota, ovvero un cosiddetto *Automated Guided Vehicle* (AGV), sostanzialmente della stessa tipologia di quelli utilizzati per realizzare i carrelli se-

moventi 200.

Anche il carrello di supporto 410 può implementare ad esempio un sistema di guida automatizzata scelto nel gruppo costituito da: un sistema di guida laser, un sistema di guida radio (ad esempio a filo), un sistema di guida magnetico (ad esempio a magneti o bande magnetiche), un sistema di guida ottico (ad esempio a banda colorata o di visione artificiale), un sistema di guida inerziale (ad esempio giroscopico), un sistema di guida GPS.

La quarta forma di realizzazione illustrata nelle figure 12 e 13 è sostanzialmente analoga a quella delle figure 6 e 7, da cui si differenzia in pratica solo per la conformazione del manipolatore 400.

Anche in questo caso, infatti, il carrello di supporto 410 è conformato in guisa di un carroponete scorrevolmente accoppiato ad una coppia di rotaie 415, le quali sono orientate parallelamente alla direzione longitudinale della corsia 145 e sono ad esempio ma non necessariamente fissate al di sopra degli scaffali 120 che delimitano la corsia 145 stessa.

Anziché un robot antropomorfo, il manipolatore 400 è tuttavia conformato come un robot cartesiano.

In particolare, il robot cartesiano comprende un secondo carrello 435, il quale è scorrevolmente installato sul carrello di supporto 410, ovvero sul carroponete, in modo da scorrere su quest'ultimo lungo una direzione orizzontale e ortogonale alla direzione longitudinale della corsia 145.

Il robot cartesiano comprende inoltre un montante 440, il quale è scorrevolmente installato sul secondo carrello 435, in modo da poter scorrere in direzione verticale, e presenta una estremità inferiore che può sporgere al di sotto del carrello di supporto 410.

L'organo di presa 405 può essere collegato al montante 440, ad esempio in corrispondenza della sua estremità inferiore.

In particolare, l'organo di presa 405 può essere collegato al montante 440 mediante un giunto a snodo 445, il quale gli consente di ruotare, rispetto al montante 440, intorno ad almeno un asse di rotazione orizzontale e parallelo alla direzione longitudinale della corsia 145.

Non si esclude tuttavia che, in altre forme di realizzazione, il giunto a snodo 445 possa essere configurato per consentire all'organo di presa 405 di ruotare intorno ad una pluralità di assi, ad esempio intorno a due assi orizzontali reciprocamente ortogonali e/o ad un ulteriore asse verticale.

Il movimento dell'organo di presa 405 rispetto al montante 440, del montante 440 rispetto al secondo carrello 435 e del secondo carrello 435 rispetto al carrello di supporto 410 (carroponte), sono azionati mediante corrispondenti dispositivi di azionamento (es. motori e sistemi di trasmissione) che non vengono descritti in dettaglio giacché di per sé convenzionali.

In tutti i casi sopra descritti, l'apparato 100 comprende infine un sistema elettronico di controllo (non illustrato), il quale è configurato per gestire in modo automatizzato (completamente o almeno parzialmente) l'apparato 100.

Ad esempio, il sistema elettronico di controllo può essere operativamente collegato a ciascun carrello semovente 200, per gestirne la operatività e le fasi di funzionamento, spostamento e stazionamento secondo un ciclo predeterminato di controllo.

Inoltre, il sistema elettronico di controllo può essere operativamente collegato al manipolatore 400 e al relativo carrello di supporto 410, per gestirne la operatività e le fasi di funzionamento, spostamento e stazionamento secondo un ciclo prede-

terminato di controllo dello stesso (coordinato con il funzionamento di ciascun carrello semovente 200).

Il sistema elettronico di controllo può inoltre comprendere una interfaccia utente, attraverso la quale l'utente può interagire per la gestione di sequenze di stoccaggio e sequenze di prelievo (e ordine) delle lastre ceramiche L, ovvero per programmare e gestire l'interscambio di lastre ceramiche L tra i carrelli semoventi 200 ed il magazzino di stoccaggio 105.

Un possibile funzionamento automatico dell'apparato 100, ad esempio operato mediante una opportuna programmazione del suddetto sistema elettronico di controllo, è descritto nel seguito.

Dopo le consuete fasi di formatura e di cottura, le lastre ceramiche L possono essere caricate una alla volta su un pallet 300, in modo da formare una pila di lastre ceramiche L orientate orizzontalmente e reciprocamente sovrapposte in direzione verticale.

Questo caricamento delle lastre ceramiche L può avvenire in modo manuale o, più preferibilmente, in modo automatizzato, ad esempio mediante opportuni robot operati dal sistema elettronico di controllo.

Dopo il caricamento, il pallet 300 può essere sollevato e preso a bordo di un carrello semovente 200.

In alternativa, le lastre ceramiche L potrebbero essere caricate sul pallet 300 dopo che il medesimo è già stato posizionato sul carrello semovente 200.

Come anticipato in precedenza, non si esclude poi che il pallet 300 possa essere sostituito da rastrelliere o altri tipo di supporto, su cui le lastre ceramiche L possono essere caricate con una orientazione verticale o almeno leggermente inclinata ed eventualmente impilate in senso orizzontale.

Non si esclude neppure che le lastre ceramiche L, comunque orientate ed eventualmente impilate, possano essere caricate direttamente sugli organi di carico 205 del veicolo semovente 200, rendendo così superfluo l'utilizzo di pallet 300 e di altri supporti intermedi.

In ogni caso, dopo il caricamento, la/le lastre ceramiche L vengono trasportate dal carrello semovente 200 verso una corsia 145 del magazzino di stoccaggio 105, ed eventualmente all'interno di detta corsia 145, sino a portarsi in prossimità del rispettivo manipolatore 400, il quale nel frattempo può essere stato posizionato, grazie allo scorrimento del carrello di supporto 410, in corrispondenza di un tratto longitudinale dello scaffale 120 destinato a ricevere le lastre ceramiche L.

Ovviamente la scelta della corsia 145, dello scaffale 120 e della posizione longitudinale lungo lo scaffale 120 può essere effettuata in modo automatico dal sistema elettronico di controllo in base alla programmazione.

Quando il carrello semovente 200 ha raggiunto la posizione prestabilita, il manipolatore 400 può essere comandato in modo da prelevare una lastra ceramica L alla volta dal carrello semovente 200, orientarla opportunamente e infine depositarla all'interno dello scaffale 120.

In particolare, il manipolatore 400 può essere configurato per depositare ciascuna lastra ceramica L in modo che la medesima appoggi un proprio fianco laterale sul piano di appoggio 125 dello scaffale 120 ed una delle facce principali sulla sponda posteriore, secondo l'orientazione e modalità di accumulo già descritte in precedenza.

In particolare, se lo scaffale 120 (nel tratto longitudinale prescelto) è ancora vuoto, allora il manipolatore 400 può appoggiare la faccia principale della lastra

ceramica L contro la sponda posteriore 135.

Se invece lo scaffale 120 (nel tratto longitudinale prescelto) è già occupato da una o più lastre ceramiche L, allora il manipolatore 400 può appoggiare la faccia principale della lastra ceramica L contro la precedente lastra ceramica L, ovvero quella più prossima alla corsia 145.

In pratica, il manipolatore 400 può essere configurato per impilare una lastra ceramica L alla volta lungo una direzione di impilamento orizzontale e ortogonale alla sponda posteriore 135.

Una volta svuotato il carrello semovente 200, quest'ultimo può essere portato all'esterno della corsia 145 e allontanato dal magazzino di stoccaggio 105, per essere eventualmente caricato con ulteriori lastre ceramiche L e ripetere il ciclo precedentemente descritto.

Naturalmente l'apparato è operabile anche per eseguire il procedimento inverso, ad esempio qualora fosse necessario prelevare una o più lastre ceramiche L dal magazzino di stoccaggio 105 per portarle in un'area operativa, ad esempio in un'area di imballaggio e spedizione o in un'area in cui le lastre ceramiche L vengono sottoposte ad ulteriori lavorazioni, in particolare ma non necessariamente in un'area di taglio in cui le lastre ceramiche L vengono suddivise in piastrelle di dimensioni più piccole.

A tal fine, dopo aver stabilito lo scaffale 120 su cui si trova/trovano la/le lastre ceramiche L da prelevare, il corrispondente manipolatore 400 può essere spostato lungo la rispettiva corsia 145, grazie al movimento del rispettivo carrello di supporto 410, sino a posizionarlo in corrispondenza del tratto longitudinale dello scaffale 120 in cui effettivamente si trova/trovano le lastre ceramiche L da prelevare.

Nel frattempo, un carrello semovente 200, eventualmente dotato di un pallet 300 o di un altro supporto vuoto, può essere inviato al magazzino di stoccaggio 105 e fatto avanzare lungo la corsia 145, sino a posizionarlo in prossimità del manipolatore 400.

A questo punto, il manipolatore 400 può prelevare una lastra ceramica L alla volta dallo scaffale 120 e depositarla sul carrello semovente 200, secondo le stesse modalità descritte in precedenza.

Quando tutte le lastre ceramiche L richieste sono state caricate, il carrello semovente 200 viene azionato per trasportarle all'esterno del magazzino di stoccaggio 105 e verso la loro destinazione.

Ovviamente a tutto quanto descritto in precedenza un tecnico del settore potrà apportare numerose modifiche di natura tecnico-applicativa, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come sotto rivendicata.

RIVENDICAZIONI

1. Un metodo per lo stoccaggio di lastre (L) singolarmente dotate di due contrapposte facce principali e di una pluralità di fianchi laterali, in cui il metodo comprende le fasi di:

- caricare almeno una lastra (L) su un carrello semovente (200),
- portare detta lastra (L) mediante il carrello semovente (200) presso un magazzino di stoccaggio (105),
- prelevare la lastra (L) dal carrello semovente (200) mediante un manipolatore (400), e
- depositare mediante il manipolatore (400) la lastra (L) su uno scaffale (120) del magazzino di stoccaggio (105).

2. Un metodo secondo la rivendicazione 1, in cui il carrello semovente (200) è un veicolo senza guida di rotaie.

3. Un metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il carrello semovente (200) è un veicolo a guida automatizzata.

4. Un metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui la lastra (L) è caricata sul carrello semovente (200) stando in appoggio su una delle sue facce principali.

5. Un metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui la fase di depositare la lastra (L) sullo scaffale (120) prevede di mettere la lastra (L)

in appoggio su uno dei suoi fianchi laterali.

6. Un metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui il magazzino di stoccaggio (105) comprende almeno due scaffali (120) disposti reciprocamente affiancati e separati da una corsia (145),

la fase di portare la lastra (L) presso il magazzino di stoccaggio (105) prevedendo di guidare il carrello semovente (200) a muoversi all'interno e lungo la detta corsia (145),

la lastra (L) potendo essere prelevata e depositata dal manipolatore (400) su ciascuno degli scaffali (120) che delimitano detta corsia (145).

7. Un metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui il manipolatore (400) è un robot dotato di un organo di presa (405) per afferrare e trattenere la lastra (L).

8. Un metodo secondo la rivendicazione 7, in cui il robot è un robot antropomorfo o un robot cartesiano.

9. Un metodo secondo la rivendicazione 7 o 8, in cui il robot è installato su un carrello di supporto (410) mobile rispetto al magazzino di stoccaggio (105).

10. Un metodo secondo la rivendicazione 6 e 9, in cui detto carrello di supporto (410) è mobile all'interno e lungo la corsia (145) delimitata dagli scaffali (120).

11. Un metodo secondo la rivendicazione 9 o 10, in cui detto carrello di suppor-

to (410) è un veicolo su rotaie.

12. Un metodo secondo la rivendicazione 9 o 10, in cui detto carrello di supporto (410) è un veicolo senza guida di rotaie.

13. Un metodo secondo la rivendicazione 11 o 12, in cui detto carrello di supporto (410) è un veicolo a guida automatizzata.

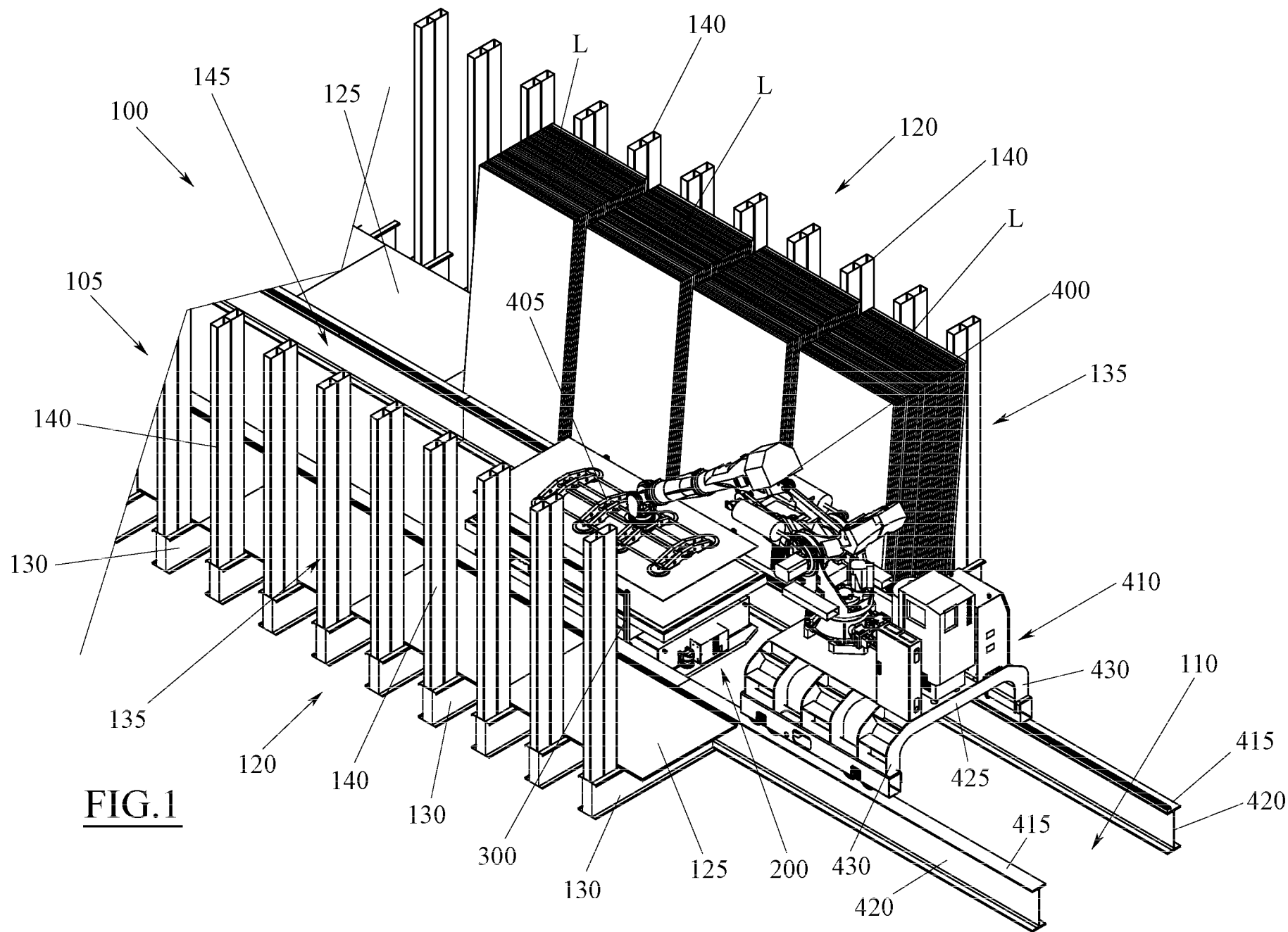
14. Il metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, comprendente le ulteriori fasi di:

- prelevare con il manipolatore (400) una lastra (L) dal magazzino di stoccaggio (105);
- depositare con il manipolatore (400) la lastra (L) sul carrello semovente (200), e
- trasportare la lastra (L) mediante il carrello semovente (200) in allontanamento dal magazzino di stoccaggio (105).

15. Un apparato (100) per lo stoccaggio di lastre (L) singolarmente dotate di due contrapposte facce principali e di una pluralità di fianchi laterali, in cui detto apparato comprende:

- un magazzino di stoccaggio (105),
- un carrello semovente (200) atto ad essere caricato e a portare una o più lastre (L),
- un manipolatore (400) atto a prelevare in modo rilasciabile una lastra (L) dal carrello semovente (200), e

- un sistema elettronico di controllo del carrello semovente (200) e del manipolatore (400) e configurato per eseguire le fasi del metodo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti.



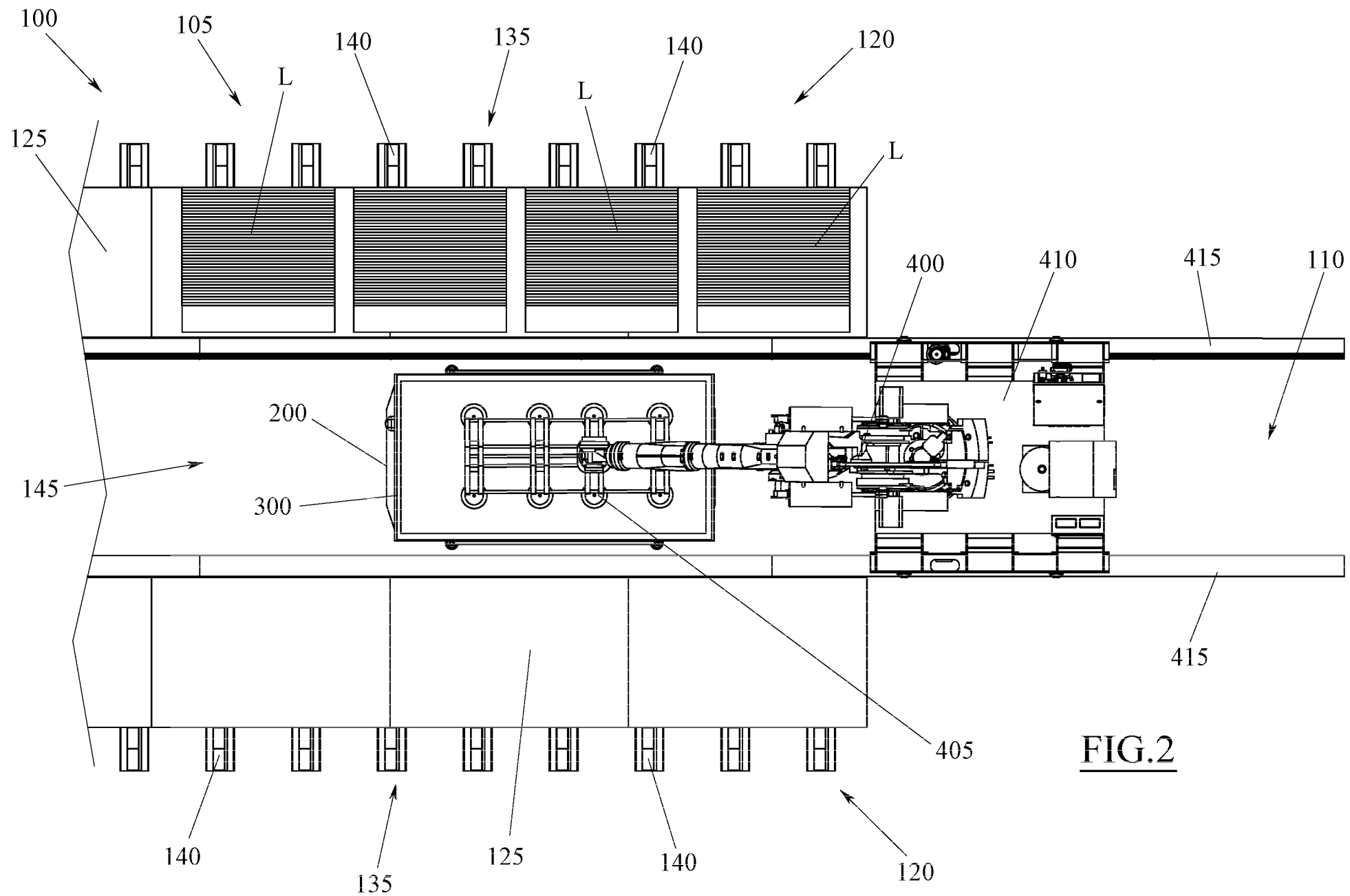
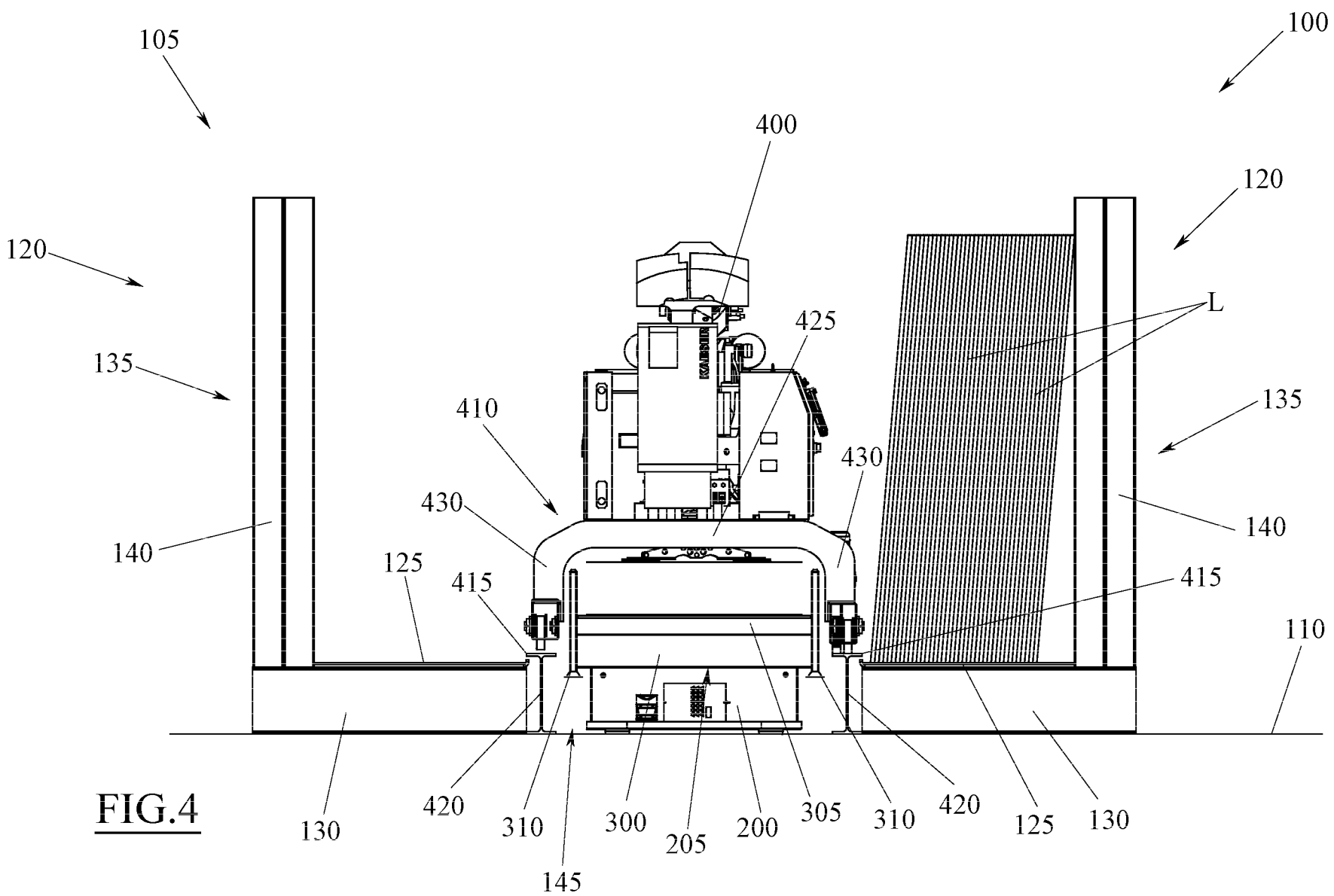


FIG.2



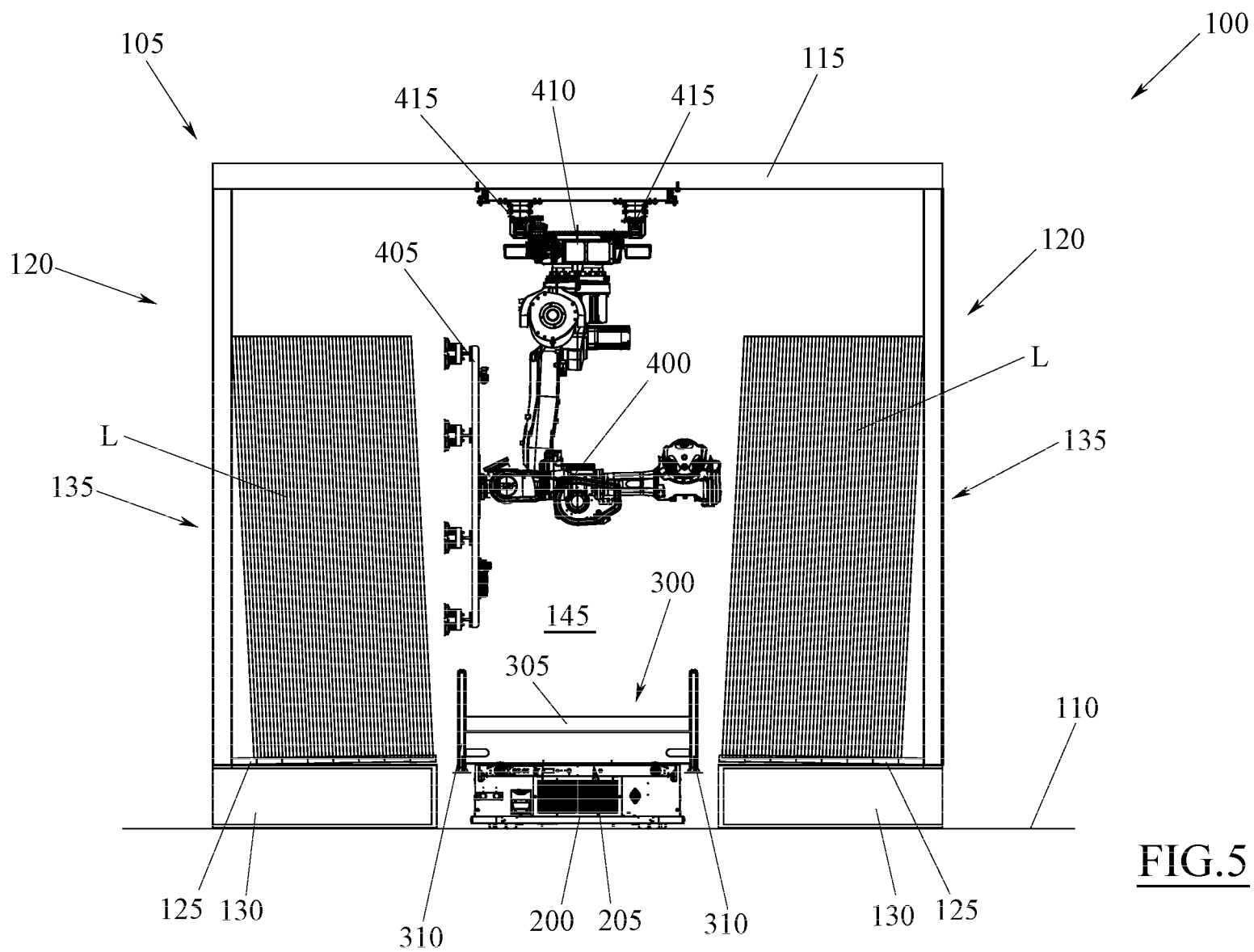
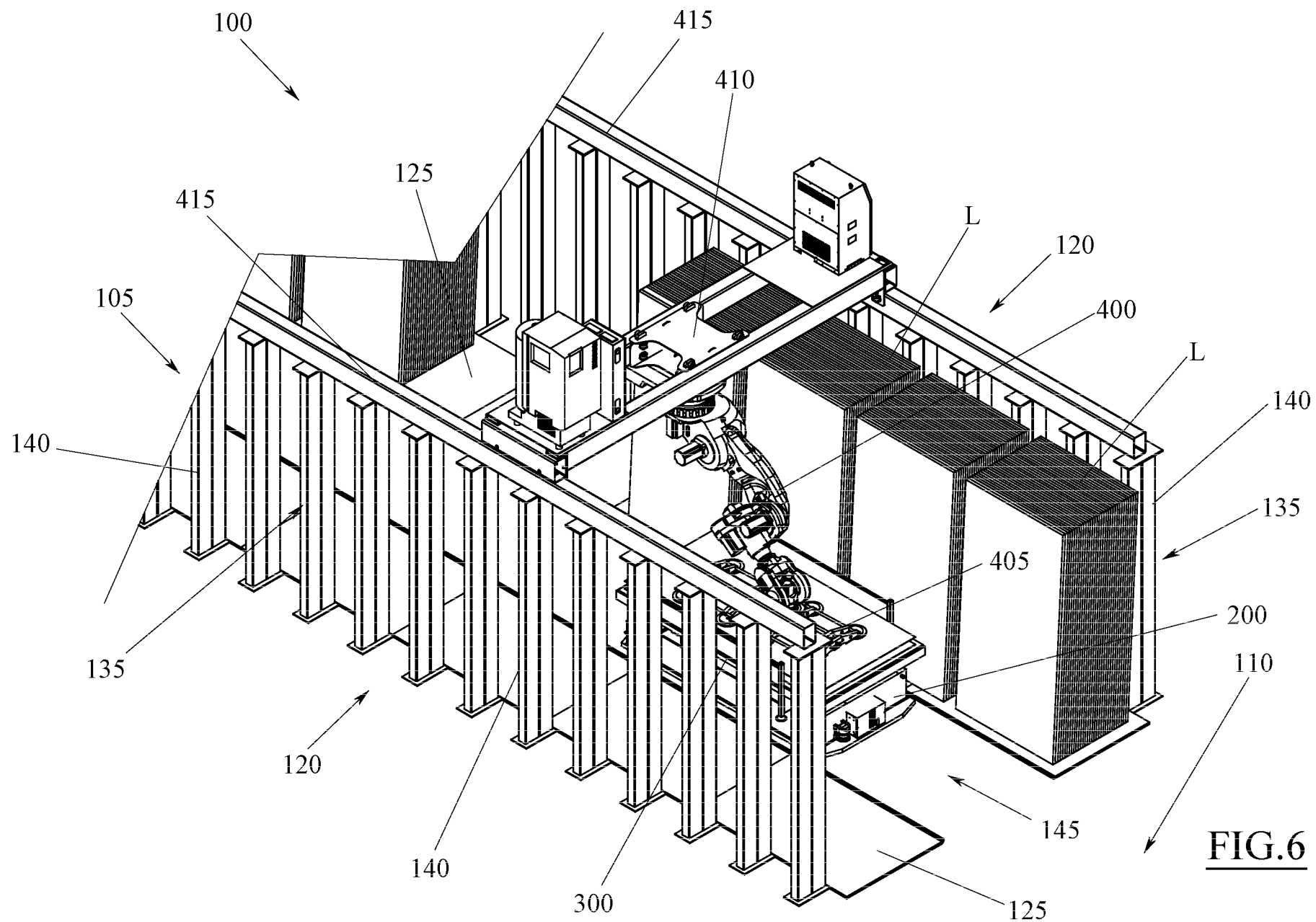


FIG. 5



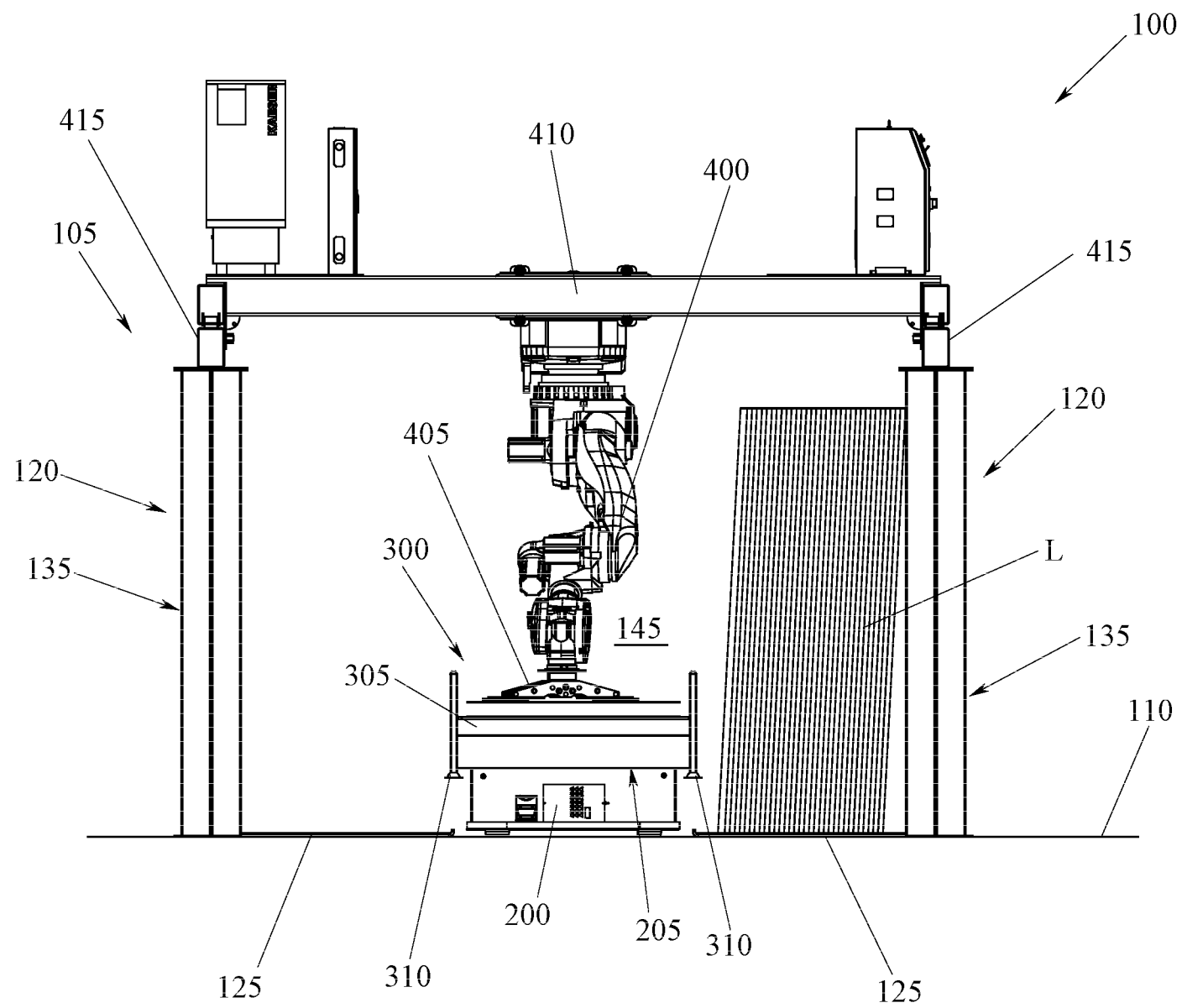


FIG.7

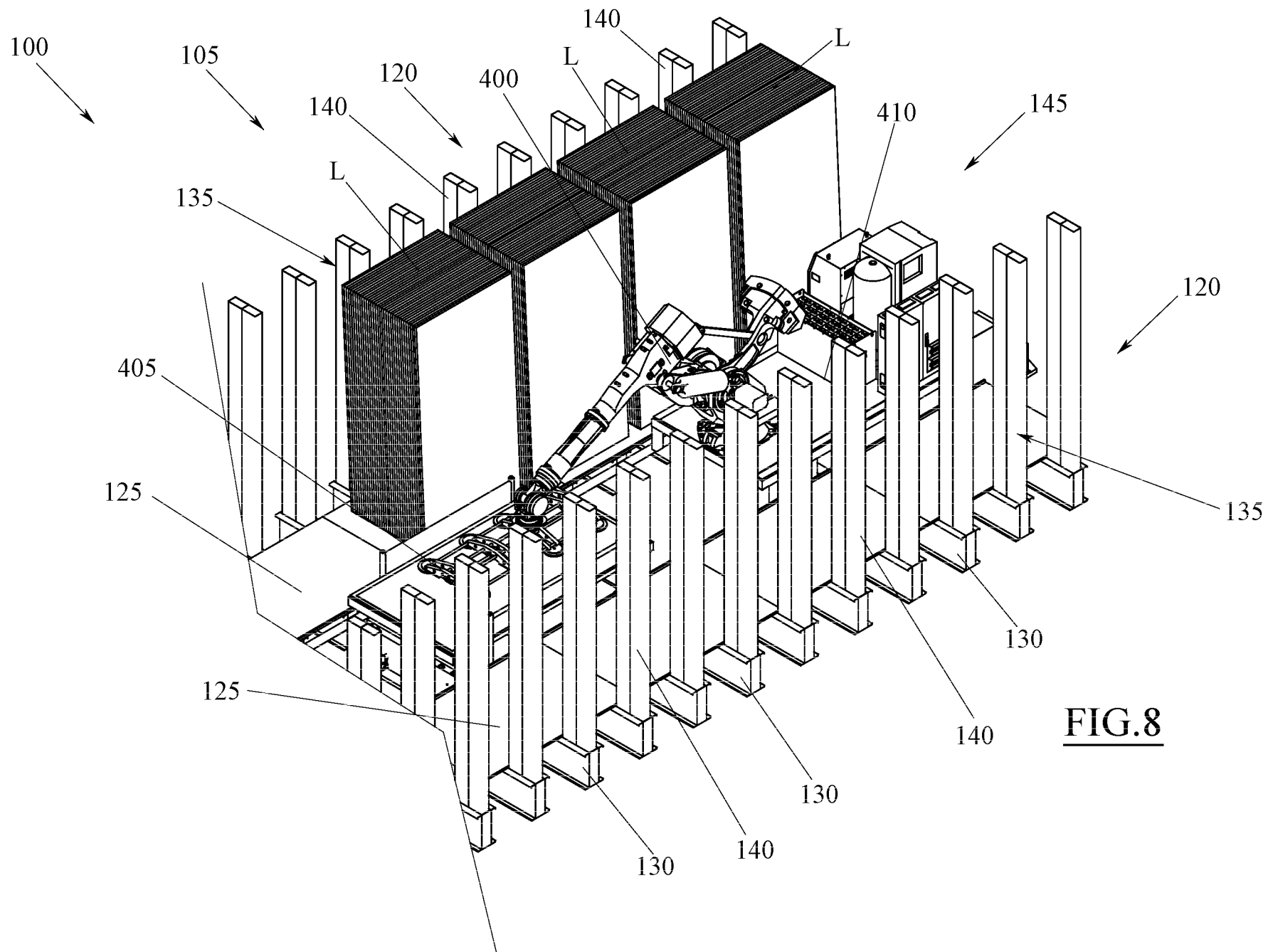


FIG. 8

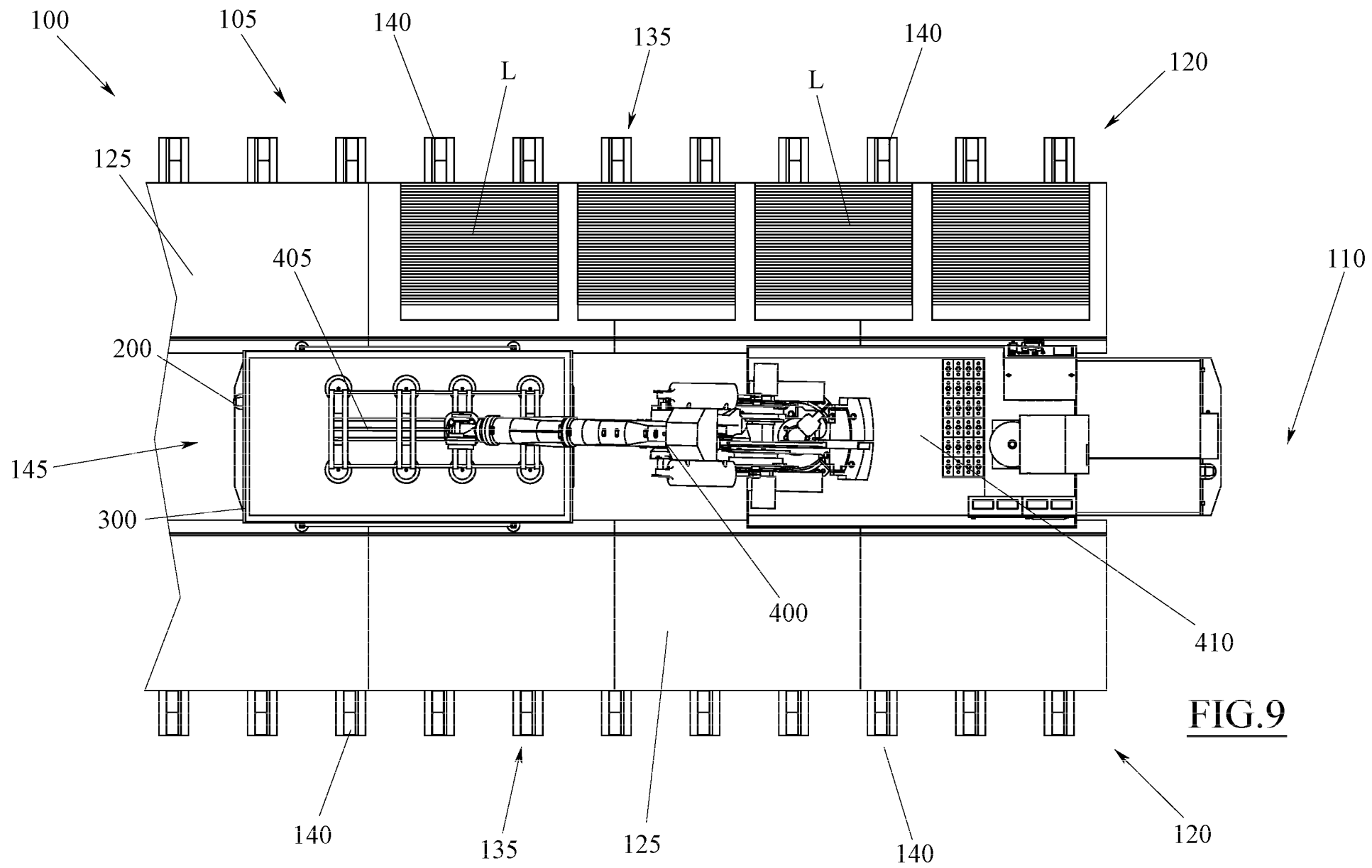
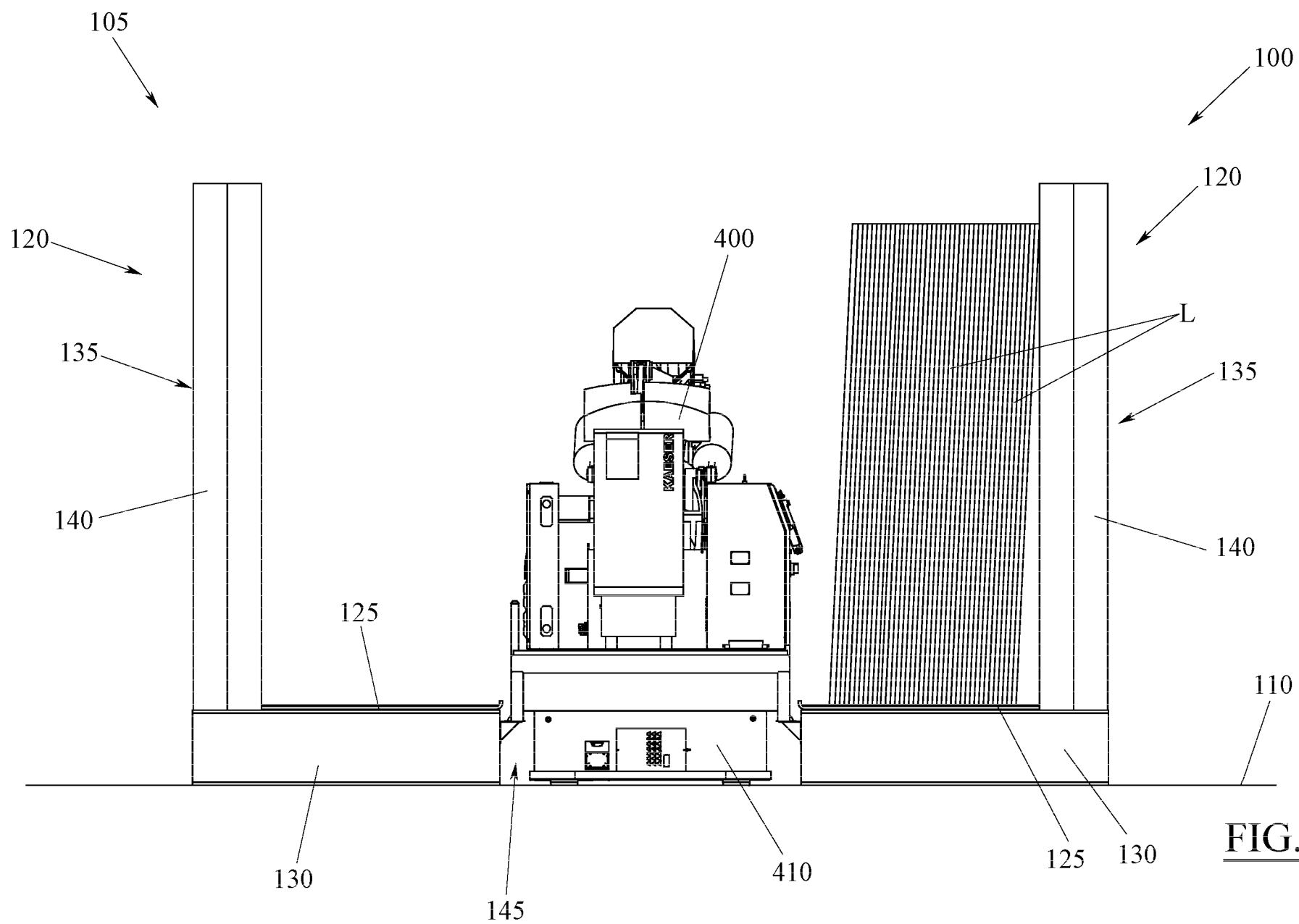
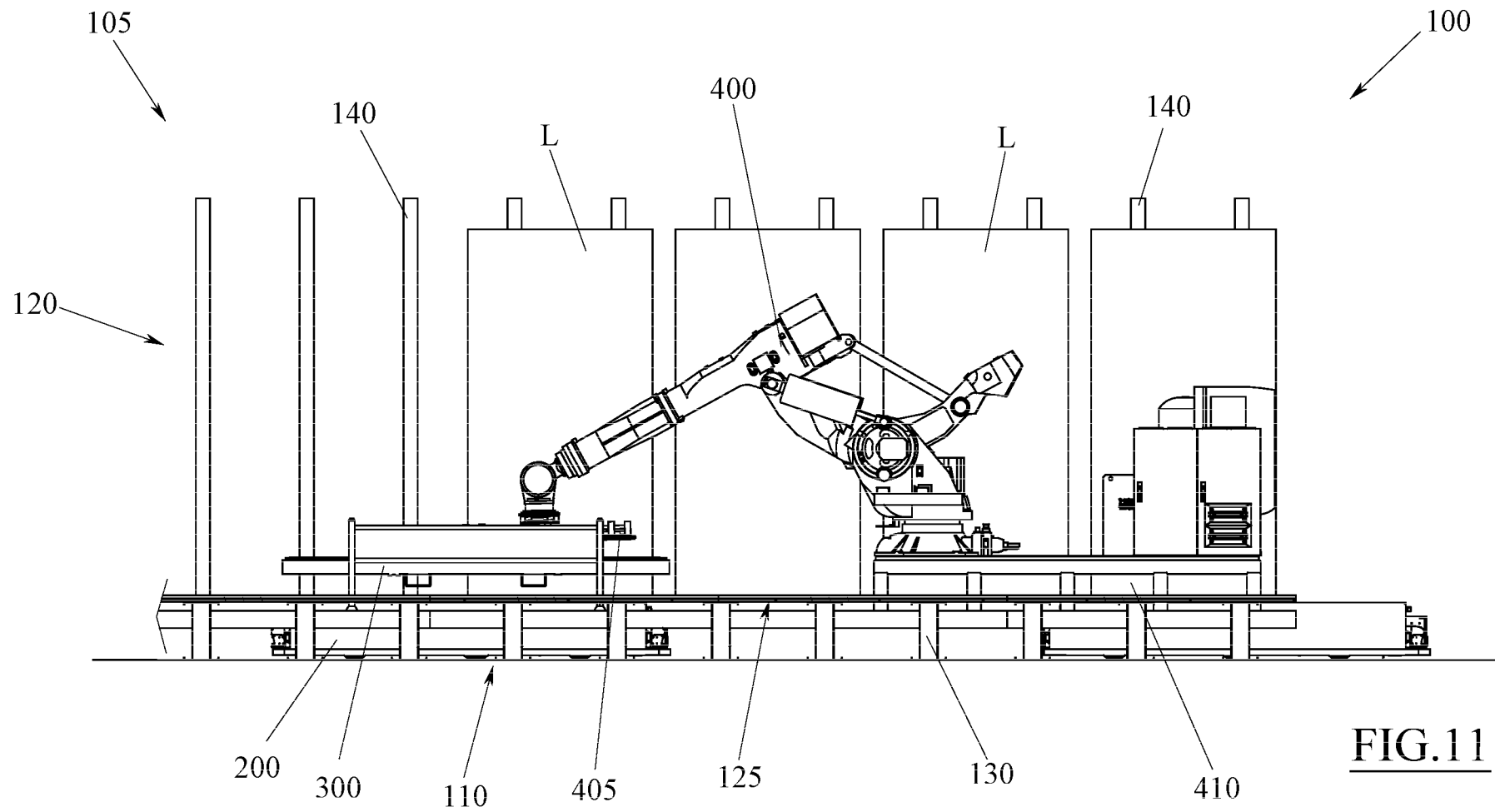


FIG.9





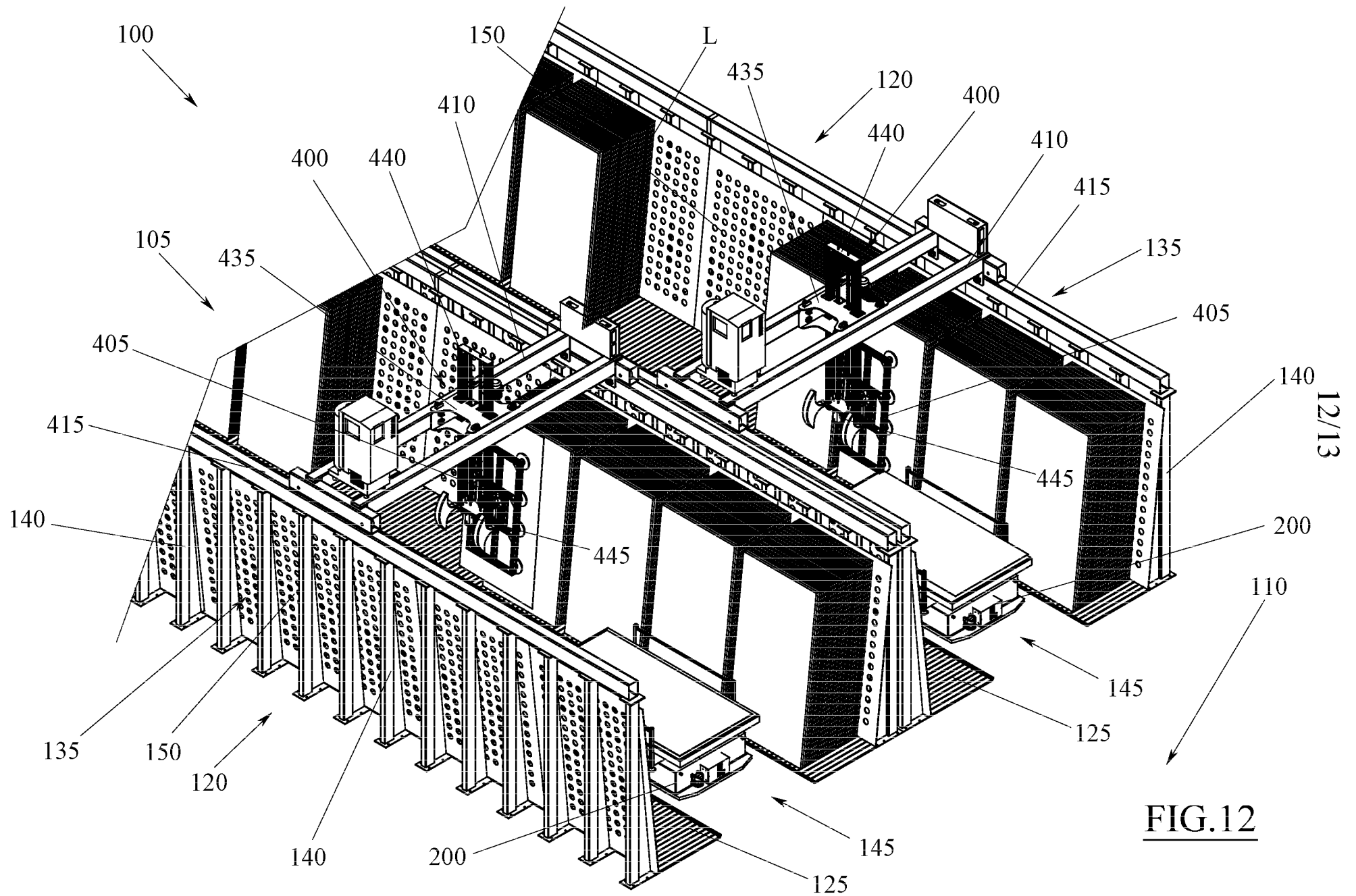


FIG.12

