

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000028682
Data Deposito	11/11/2021
Data Pubblicazione	11/05/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	G	19	42

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	47	B	96	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	47	F	10	02

Titolo

SMART SHELF

Descrizione

di brevetto per invenzione avente per titolo:

SMART SHELF

a nome di CEFLA S.C.,

di nazionalità italiana

con sede in IMOLA, VIA SELICE PROVINCIALE 23/a.

Inventori:

Lorenzo BETTI

Gabriele ROPA

[001] La presente invenzione si riferisce al campo tecnico degli arredi per superfici di punti vendita di qualsiasi dimensione, e in particolare ad uno scaffale intelligente (smart shelf) che permette di stabilire il peso delle merci appoggiate sopra i piani dello scaffale.

[002] Nell'arte sono noti scaffali intelligenti, i quali fanno in genere uso di una pluralità di sensori, appunto allo scopo di stabilire il numero e il tipo delle merci supportate da ciascuno scaffale. A questo scopo possono essere ad esempio utilizzati sensori di prossimità, celle di carico, sensori ottici, etc.

[003] Nell'arte è noto utilizzare scaffali intelligenti per diversi scopi: ad esempio, è noto utilizzare scaffali intelligenti per prevenire la rottura di stock, cioè fare in modo che il personale di servizio del punto vendita, in cui detti scaffali intelligenti sono installati, utilizzi le informazioni provviste dallo scaffale intelligente al fine di rifornire di merce lo scaffale, prima che un cliente si trovi davanti ad uno scaffale vuoto.

[004] In tempi recenti, sono divenuti disponibili sul mercato i cosiddetti frictionless shop, un nuovo tipo di negozio fisico in cui non è necessario andare in cassa per effettuare il pagamento dei prodotti acquistati. In un frictionless shop i clienti entrano, prelevano merce dagli scaffali, ed escono senza passare dalle casse, che sono assenti. Tali tipi di negozi, il cui esempio più famoso è Amazon Go, sono proprio caratterizzati dalla assenza di casse, il che significa eliminare dall'arredamento del negozio un mobile costoso e fare a meno della figura professionale del cassiere. Le merci acquistate vengono addebitate sulla carta di credito dei clienti o altri sistemi di pagamento. Evidentemente, il sistema di gestione dell'inventario del punto vendita è in grado di rilevare che il cliente J ha

prelevato gli oggetti X, Y e Z dagli scaffali, e di addebitare l'ammontare corretto al cliente.

[005] I frictionless shop fanno uso di una molteplicità di tecnologie per rilevare il prelievo di merce da parte del singolo cliente: oltre a utilizzare i dati relativi al peso della merce prelevata, tipicamente questi punti vendita utilizzano, in combinazione con i dati relativi al peso, anche altri dati, come ad esempio dati ricavati da telecamere, array di sensori ottici, sensori di prossimità, etc. Il brevetto US10332066B2 di Amazon Technologies offre una panoramica piuttosto completa del funzionamento di un negozio frictionless.

[006] Uno dei problemi affrontati da questo brevetto è anche quello dell'utilizzo dei dati di peso, che possono essere tenuti in considerazione o scartati a seconda dei casi. Ad esempio, il sistema di gestione dell'inventario può considerare il peso misurato sullo scaffale prima di una interazione, il peso misurato sullo scaffale dopo una interazione, la quantità di variazione nel peso. Ad esempio, è possibile contare il numero di oggetti presenti su un dato scaffale dividendo la variazione in peso associata con una interazione per il peso (noto) di un singolo oggetto presente su quello scaffale.

[007] Inoltre, il sistema di gestione dell'inventario può scartare dati di peso qualora non si sia verificata alcuna interazione, ad esempio nessun cliente (ad es. rilevato tramite una telecamera oppure uno smartphone) si sia avvicinato ad un dato scaffale in un certo intervallo di tempo, la variazione in peso potendo essere ad esempio dovuta a vibrazioni generate dal passaggio di un mezzo pesante (camion, treno, metropolitana).

[008] In una situazione come questa, evidentemente la precisione della misura è molto importante, in quanto il rischio è quello di addebitare a un cliente merci che non ha acquistato.

[009] Un problema rilevante è quello del peso dei singoli oggetti, che possono andare dai pochi grammi (15 g) ad es. di una singola barretta energetica ai 12 kg di una confezione da sei bottiglie di acqua.

[010] US10466095B2 sempre di Amazon Technologies offre una descrizione molto dettagliata di come è fatto uno scaffale intelligente provvisto di celle di carico.

[011] In una forma realizzativa dell'arte nota, lo scaffale dispone di quattro celle di carico, montate al di sotto di un telaio, con una porzione superiore di un supporto di carico che si estende verso l'alto attraverso il telaio e agganciato al ripiano. Il ripiano e il telaio

includono rinforzi per aumentare la rigidità, migliorando la qualità dei dati della cella di carico. L'elettronica e il cablaggio si trovano sotto il telaio. In questa configurazione, l'assemblaggio dell'attrezzatura può essere realizzato completamente dal lato inferiore, semplificando l'assemblaggio.

[012] Questo documento e molti altri di altri produttori descrivono scaffali che fanno uso di una molteplicità di celle di carico, almeno due celle di carico per piano.

[013] Tuttavia, le celle di carico sono oggetti relativamente costosi, che per di più possono avere problemi di taratura e funzionamento. Inoltre, un numero superiore di celle significa un numero maggiore di connessioni e un maggiore margine di errore sulle letture del peso.

[014] Scopo della presente invenzione è fornire uno scaffale intelligente che faccia uso di una singola cella di carico per ciascun piano, con una notevole semplificazione della struttura dello scaffale, e una sua maggiore economicità.

[015] Tale scopo è ottenuto con un'apparecchiatura che ha le caratteristiche delle rivendicazioni indipendenti. Forme realizzative vantaggiose e affinamenti sono specificati nelle rivendicazioni dipendenti da queste.

[016] La soluzione consiste nel prevedere uno scaffale intelligente che ospita una singola cella di carico. Detto scaffale intelligente, costituito da un corpo scatolato, comprende:

- un piano di copertura superiore per il supporto delle merci,
- un semi-telaio superiore,
- un semi-telaio inferiore,
- una cella di carico,
- una scheda elettronica.

[017] In particolare lo scaffale intelligente secondo la presente invenzione prevede in combinazione con le caratteristiche strutturali dello scaffale una cella di carico del tipo noto nel settore come cella di carico off center e/o di taglio e/o a flessione. In questi tipi di celle di carico punti di appoggio del carico sulla cella e della cella sulla base di appoggio o di riscontro non sono verticalmente coincidenti fra loro, e quindi la cella di carico esegue una corsa verticale con la sua estremità collegata al punto di appoggio del carico sulla cella rispetto al punto di appoggio della cella alla base di riscontro.

[018] In questo caso, come apparirà evidente dalla seguente descrizione, la cella di carico deve essere fissata alla base di riscontro grazie ad un distanziatore che la posiziona verticalmente distanziata verso l'alto dalla superficie della base di appoggio in una misura superiore alla corsa che l'estremità associata al carico esegue quando un carico è appoggiato sulla stessa.

[019] Il corpo scatolato dello scaffale intelligente è costituito sul lato superiore dal piano di copertura, sul lato inferiore dalla copertura del semi-telaio inferiore, sui lati corti dalle due mensole di aggancio ai montanti e sul lato lungo anteriore da una piega a C perpendicolare al piano del piano di copertura superiore, mentre sul lato lungo posteriore dal bordo lungo posteriore del semi-telaio superiore.

[020] Sostanzialmente il detto piano di copertura risulta solidale al semi-telaio superiore, i quali insieme appoggiano sulla cella di carico, che a sua volta è fissata al semi-telaio inferiore. Il peso appoggiato o tolto sul/dal piano di copertura genera una flessione della cella di carico rispetto al semi-telaio inferiore.

[021] Il semi-telaio superiore presenta una struttura rigida a maglie di forme preferibilmente trapezoidali di dimensioni e forme diverse; la struttura risulta simmetrica rispetto all'asse trasversale. In questo modo è possibile conferire la massima rigidezza al piano, mentre tutta la flessibilità è lasciata alla cella di carico, grazie al peso caricato al di sopra della cella di carico.

[022] La struttura rigida a maglie o a griglia può presentare una simmetria anche in direzione longitudinale dello scaffale.

[023] Secondo una forma esecutiva la detta struttura a maglie o a griglia è formata da travi che si incrociano fra loro e su cui appoggia il piano di copertura superiore.

[024] Una forma esecutiva prevede che le dette travi siano costituite da costole con orientamento perpendicolare alla superficie del piano di copertura superiore.

[025] Secondo ancora una forma esecutiva che può essere prevista in combinazione con una o più delle precedenti caratteristiche, per ciascuna metà separata dall'asse trasversale mediano del detto piano e simmetricamente fra loro nelle dette due metà, la detta struttura a maglie o a griglia presenta almeno due travi o costole orientate sostanzialmente inclinate rispetto ai lati perimetrali del piano di copertura superiore e dello scaffale, preferibilmente con una componente direzionale maggiore in direzione longitudinale del detto scaffale.

[026] Il semi-telaio inferiore presenta due mensole laterali per l'aggancio ai montanti della scaffalatura e una copertura inferiore, nonché una sede per permettere le oscillazioni della cella di carico.

[027] Il semi-telaio inferiore prevede inoltre una sede per ospitare una scheda elettronica, il cui scopo è quello di convertire il segnale analogico della singola cella e andare poi in rete tramite cavo, ad es. ethernet, al sistema di gestione dell'inventario.

[028] In una forma realizzativa preferita, sotto ciascun piano è fissata una barra a LED per l'illuminazione delle merci poste sul piano sottostante.

[029] In una forma realizzativa preferita, detta scheda elettronica è alimentata a 24 V.

[030] È bene precisare che al fine di irrigidire in modo adeguato lo scaffale secondo la presente invenzione, è stato necessario aggiungere del materiale metallico e saldature al fine di renderlo più rigido rispetto agli scaffali standard. Tuttavia, il costo di questa aggiunta di materiale è più che compensato dalla rimozione del costo della seconda cella di carico dell'arte nota. Indicativamente il costo dell'aggiunta di materiale è inferiore di circa un ordine di grandezza rispetto al costo di una cella di carico.

[031] Il primo vantaggio della presente invenzione consiste nel fornire piani dotati di una singola cella di carico, con un evidente vantaggio economico rispetto all'arte nota. Inoltre, la presenza di una sola cella di carico porta un sensibile vantaggio anche in termini di elaborazione dei dati di peso e soprattutto di taratura e manutenzione delle celle di carico.

[032] Il secondo vantaggio consiste nella precisione di misurazione che è possibile ottenere con la presente invenzione: sperimentalmente, la gamma di pesi misurati in modo affidabile va da un minimo di 15 g a un massimo di 50 kg.

[033] Un terzo vantaggio è dato dal fatto che, qualora lo scaffale sia dotato di un sistema di illuminazione delle merci, il quale tipicamente funziona a 24 V, la scaffalatura deve essere alimentata con una unica tensione, appunto 24 V, migliorando l'economicità del sistema.

[034] Un quarto vantaggio è che il telaio secondo la presente invenzione è scalabile, quindi può presentare dimensioni in pianta da 20x30 cm fino a 40x60 cm, con una altezza circa da 4 a 6 cm.

[035] Un quinto vantaggio è che in una scaffalatura verticale può essere montato un numero di piani a piacere, essendo il sistema plug and play.

[036] È bene precisare che questo tipo di scaffale intelligente è applicabile anche in altri contesti, come ad esempio piani di elementi refrigerati e eventualmente anche per pesare altri tipi di oggetti, come ad esempio piante in vaso per valutare il grado di umidità del terreno. Addirittura la stessa struttura potrebbe essere utilizzata senza la necessità di montanti a cui lo scaffale intelligente viene fissato.

[037] Ulteriori vantaggi e proprietà della presente invenzione sono illustrati nella seguente descrizione, in cui una forma realizzativa esemplare della presente invenzione è mostrata in dettaglio sulla base dei disegni:

- Figura 1 Vista assonometrica di una scaffalatura;
- Figura 2 Vista assonometrica esplosa di uno scaffale intelligente;
- Figura 3 Vista assonometrica di un telaio assemblato;
- Figura 4 Vista dall'alto del semi-telaio superiore;
- Figura 5 Vista in sezione trasversa del semi-telaio superiore;
- Figura 6 Vista dall'alto del semi-telaio inferiore;
- Figura 7 Sezione longitudinale di uno scaffale intelligente.

[038] La Figura 1 mostra una scaffalatura 100 secondo la presente invenzione. Tipicamente tale scaffalatura presenta almeno due montanti 101 ancorati a una base 102. Tali montanti supportano una pluralità di scaffali intelligenti 103. Tra due montanti 101 è montato uno schienale 104. Superiormente agli scaffali intelligenti 103 è previsto opzionalmente un cappello 105, previsto per il posizionamento di una telecamera e/o di una barra a LED (non mostrate).

[039] È bene precisare che quando la scaffalatura 100 secondo la presente invenzione è utilizzata in un frictionless shop, tipicamente vengono impiegati sistemi di visione per migliorare la rilevazione della merce prelevata e/o attribuire il prelievo di una confezione al cliente che l'ha effettivamente prelevata. In questa situazione, le barre LED montate sugli scaffali intelligenti 103 e sul cappello 105 diventano molto importanti per fornire una adeguata illuminazione ambientale ai fini del funzionamento corretto della/e telecamera/e.

[040] La Figura 2 mostra uno scaffale intelligente 103 secondo la presente invenzione in vista assonometrica esplosa. Tale scaffale intelligente comprende opzionalmente delle

sponde 1 e un frontalino 2 per il contenimento laterale e frontale delle merci (non mostrate).

[041] Il detto scaffale intelligente 103 comprende un piano di copertura superiore 3 al di sotto del quale sono collocati un semi-telaio superiore 4 e un semi-telaio inferiore 5. Ovviamente le merci in vendita sono supportate dalla faccia superiore del piano di copertura 3. Il detto piano di copertura superiore 3 comprende un piano parallelo al suolo per il supporto delle merci, una piega verso l'alto perpendicolare al piano di supporto delle merci sul lato lungo posteriore, una piega a C 33 verso il basso perpendicolare al piano di supporto delle merci sul lato lungo anteriore. Il semi-telaio inferiore 5 comprende due mensole laterali 6 previste per l'aggancio ai montanti 101.

[042] Il piano di copertura 3 appoggia sul semi-telaio superiore 4, ed è reso solidale con questo grazie ai fori di inserzione delle sponde 1 e frontalino 2. In una forma realizzativa alternativa non mostrata, il piano di copertura 3 e il semi-telaio 4 sono uniti da viti o da altri mezzi di fissaggio. Come si vede dalla Figura, sul perimetro esterno della copertura superiore 3 è previsto il bordo a C 33 ripiegato perpendicolarmente che permette di costruire uno scaffale intelligente 103 complessivo che è sostanzialmente un corpo scatolato.

[043] Il corpo scatolato dello scaffale intelligente 103 è costituito sul lato superiore dal piano di copertura 3, sul lato inferiore dalla copertura inferiore 54, 55, 56 del telaio inferiore 5, sui lati corti dalle due mensole 6 di aggancio ai montanti 101, sul lato lungo anteriore dalla piega a C 33 del piano di copertura superiore 3, mentre sul lato lungo posteriore dal bordo lungo 42 posteriore del semi-telaio superiore 4.

[044] La Figura 3 mostra in vista assonometrica l'insieme del semi-telaio superiore 4 e del semi-telaio inferiore 5, cioè uno scaffale intelligente 103 da cui è stata rimossa il piano di copertura superiore 3. Nel semi-telaio inferiore 5 è ricavato un alloggiamento per ospitare una scheda elettronica 7. È importante notare che la scheda elettronica 7 e i relativi cavi non devono entrare in contatto in alcun modo con il semi-telaio superiore 4 per evitare errori di lettura.

[045] Al semi-telaio inferiore 5 è avvitata una cella di carico 8, che nella Figura è mostrata in posizione destra. La cella di carico 8 può essere montata in due posizioni simmetricamente distinte (sinistra o destra) rispetto all'asse centrale trasversale, al fine di

una migliore razionalizzazione del passaggio dei cavi di alimentazione elettrica e trasferimento dati.

[046] La cella di carico 8, che è un oggetto commerciale, comprende quattro fori filettati visibili nella Figura 2: i due più esterni 10 sono sfruttati per avvitare la cella di carico 8 alla posizione più esterna del semi-telaio inferiore 5, mentre i due più interni 9 sono usati per avvitare la cella di carico al semi-telaio superiore 4, e di conseguenza collegare il semi-telaio superiore 4 al semi-telaio inferiore 5 attraverso appunto la cella di carico 8.

[047] Le due coppie di fori indicate con 12 (vedere Figura 6) previste nel semi-telaio inferiore 5 permettono di evidenziare come la cella di carico 8 possa essere montata anche sul lato sinistro del semi-telaio 5, facendo coincidere i due fori indicati con il numero 10 con i fori indicati con il numero 12; la posizione dei fori 9 e delle corrispondenti viti rimane invariata. Nella Figura 3 i fori sono in realtà mostrati con le corrispondenti viti avvitate.

[048] La Figura 4 mostra il detto semi-telaio superiore 4 in una vista dall'alto. Il semi-telaio superiore 4 è costituito da lamiere piegate e saldate poste perpendicolarmente rispetto al piano di copertura superiore 3 in modo da formare un reticolato di costole perpendicolari al detto piano di copertura 3 e dotato di una rigidità sufficiente a garantire una corretta lettura dei pesi in gioco.

[049] In una forma realizzativa preferita, dette lamiere presentano uno spessore di 2,5 mm.

[050] Le dette costole sono orientate fra loro in modo tale per cui in una forma esecutiva il semi-telaio superiore 4 presenta una struttura a maglie preferibilmente trapezoidali di dimensioni e forme diverse; la struttura risulta simmetrica rispetto all'asse trasversale.

[051] In una forma esecutiva il detto semi-telaio superiore è simmetrico a rotazione rispetto ad un asse passante per il punto di incrocio delle diagonali del perimetro del detto semi-telaio stesso.

[052] In particolare, il detto semi-telaio superiore 4 comprende quattro bordi perpendicolari tra loro, di cui due brevi 41 e due lunghi 42 perpendicolari due a due, che costituiscono la cornice esterna di detto semi-telaio 4.

[053] Il detto semi-telaio superiore 4 comprende inoltre un longherone 45 che è disposto corrispondentemente all'asse centrale trasversale del detto semi-telaio 4. Il longherone 45 è costituito da un profilo piegato a U rovesciata, cioè la base della U è rivolta verso l'alto,

e funge da appoggio per il piano di copertura superiore 3. Nel punto centrale del detto longherone 45 è ricavata un'asola 46 di forma rettangolare che permette di esporre i fori interni 9 della cella di carico 8.

[054] Il detto semi-telaio superiore 4 comprende inoltre due profili 43 che nella forma realizzativa preferita sono sistemati a forma di croce di Sant'Andrea tra il longherone 45 e i rispettivi bordi corti 41. I due profili 43 sono continui, mentre i bracci della U del longherone 45 sono scaricati per permettere il passaggio dei profili 43. Inoltre i due profili 43 sono orientati con una componente direzionale maggiore in direzione longitudinale dello scaffale e/o del perimetro del piano di copertura superiore e/o del perimetro del detto semi-telaio superiore.

[055] Il detto semi-telaio superiore 4 nella forma realizzativa preferita comprende poi due profili 44 che sono paralleli ai detti bordi brevi 41, posti tra il detto longherone 45 e i detti bordi brevi 41, preferibilmente un po' spostati verso i detti bordi brevi 41, allo scopo di irrigidire la struttura.

[056] La Figura 5 mostra una sezione trasversa del semi-telaio superiore 4, che permette di chiarire il modo in cui la cella di carico 8 è connessa al semi-telaio superiore 4. Al di sotto del longherone 45, in particolare al di sotto dell'asola passante 46, si trova un profilo 47 a U rovesciata che presenta una coppia di fori 13 in corrispondenza con i fori 9 per il fissaggio della cella di carico 8. Detto profilo 47 a U rovesciata risulta perpendicolare al profilo 46 a U rovesciata.

[057] La Figura 6 mostra il semi-telaio inferiore 5 in una vista dall'alto. Tale semi-telaio inferiore 5 comprende due mensole 6 sui lati corti, che servono ad agganciare lo scaffale intelligente 103 ai montanti 101 (vedere anche le Figure 1 e 2). Tra dette mensole 6 si estende longitudinalmente un profilo 53 in lamiera ripiegato a omega, con la porzione centrale rivolta verso l'alto, e due bracci 53' saldati alla copertura inferiore 54 e alle mensole 6. Nella parte centrale del profilo a omega 53 la porzione centrale del profilo a omega 53 è stata asportata per ricavare un alloggiamento 51 per la cella di carico 8, mentre nella base del profilo a omega 53 sono ricavate due coppie di fori 12. I fori 12 vanno a coincidere con i fori esterni 10 della detta cella di carico 8. Ovviamente viene usata una sola coppia di fori 12 per volta, a seconda che la cella di carico 8 sia in posizione destra o sinistra.

[058] La cella di carico 8 è del tipo cosiddetto off center e/o del tipo cosiddetto a taglio o del tipo cosiddetto a flessione. In questo caso, l'alloggiamento 51 per la cella di carico 8 è fatto in modo tale che la cella di carico 8 flettendo per il peso non entri in contatto con il semi-telaio inferiore 5. In questo tipo di celle di carico, la cella presenta due zone fra loro distanziate una delle quali è destinata a venire sollecitata dal carico, mentre l'altra è destinata ad appoggiare sulla base di riscontro che in questo caso è costituita dal piano del profilo a omega 53 a cui è vincolata mediante le viti di fissaggio. Le due zone sono distanziate fra loro trasversalmente o sostanzialmente trasversalmente alla direzione di carico, ovvero alla direzione in cui viene esercitata la forza sulla cella di carico 8 e che in questo caso è la direzione della forza di gravità.

[059] In particolare, il lato di fondo dell'alloggiamento della cella di carico nella zona a cui la stessa è fissata al detto lato di fondo può essere sagomato in modo tale che la superficie di fissaggio della cella di carico sia sollevata dalla restante parte del fondo del detto alloggiamento 51 in misura superiore alla corsa di misurazione della cella di carico, ovvero alla corsa massima che l'estremità o la zona della cella di carico a cui viene applicato il carico da misurare esegue relativamente alla zona di fissaggio della cella di carico alla base di riscontro, in questo caso rispettivamente la zona di fissaggio al semi-telaio superiore 4 e la zona di fissaggio al semi-telaio inferiore 5.

[060] In alternativa, fra la zona della cella di carico 8 destinata ad appoggiare al piano del profilo a omega 53 e la detta parete di fondo può essere previsto un inserto di distanziamento avente uno spessore tale da distanziare la restante parte del corpo della cella di carico ed in particolare la zona a cui viene applicata la sollecitazione del carico in misura maggiore della corsa massima di detta zona in direzione della parete di fondo dell'alloggiamento, ovvero del semi-telaio inferiore 5.

[061] La scheda elettronica 7 è fissata al semi-telaio inferiore 5 tramite piedini commerciali isolanti in materiale plastico (non mostrati).

[062] Il semi-telaio inferiore 5 comprende infine un piano di copertura 54 inferiore in lamiera che nella sua porzione posteriore è parallelo al piano di copertura superiore 3, mentre nella sua porzione 55 anteriore è piegato verso l'alto a circa 30°, a protezione della componentistica alloggiata tra i due telai 4 e 5. La detta copertura inferiore termina infine in una linguetta 56 di nuovo parallela al piano di copertura 3 e posta su un piano più alto più vicino al piano di copertura superiore 3.

[063] Il cavo in uscita (non mostrato) dalla cella di carico 8 passa tra il semi-telaio superiore 4 e il semi-telaio inferiore 5, preferibilmente attraverso coppie di linguette fermacavo 52, avendo cura che non tocchi il semi-telaio superiore 4, in modo da non generare interferenze nella lettura dei pesi. È inoltre prevista un'uscita specifica (non mostrata) del cavo di alimentazione sul retro del semi-telaio inferiore 5 tramite uno scasso, per poi arrivare nella porzione retrostante dello scaffale ai montanti 101, sul fianco dei quali sono raccolti tutti i cavi (non mostrati).

[064] La Figura 7 mostra una sezione lungo l'asse longitudinale centrale dello scaffale intelligente 103. Sul piano di copertura 3 superiore è appoggiata una confezione 60 di merce. Il detto piano di copertura 3 risulta solidale al semi-telaio superiore 4, i quali insieme appoggiano sulla cella di carico 8, che a sua volta è fissata al semi-telaio inferiore 5. Il peso appoggiato o tolto genera una flessione della cella di carico 8 rispetto al semi-telaio inferiore 5.

[065] In una forma realizzativa preferita, il cavetto di alimentazione e trasmissione dati della cella di carico 8 arriva alla scheda elettronica 7 e da qui passa alla porzione retrostante dello scaffale intelligente 103.

[066] In una forma realizzativa preferita, ciascuno scaffale intelligente 103 prevede l'alloggiamento di una barra LED 11 opzionale (visibile nella Figura 2) sul fronte inferiore di ciascuno scaffale intelligente 103, per l'illuminazione delle merci collocate sullo scaffale intelligente 103 sottostante. In particolare, detta barra a LED 11 è fissata alla linguetta anteriore 56 della copertura inferiore 54, in modo da illuminare le merci collocate sullo scaffale intelligente 103 sottostante. Anche il cavo di alimentazione elettrica di tale barra a LED 11 passa tra il semi-telaio superiore 4 e il semi-telaio inferiore 5 per arrivare nella porzione retrostante dello scaffale. Alternativamente, può essere previsto un unico cavo di alimentazione a 24 V che va alla scheda elettronica 7, e viene poi derivato da questa.

[067] Dal momento che l'illuminazione a LED degli scaffali fa tipicamente uso di una alimentazione a 24 V, in una forma di realizzazione preferita l'alimentazione della scheda elettronica 7 vantaggiosamente avviene anch'essa a 24 V.

[068] Per quanto riguarda il funzionamento dello scaffale intelligente 103 per la rilevazione del peso delle merci appoggiate su di esso, esso avviene come descritto di seguito.

[069] Il piano di copertura 3 è solidale col semi-telaio superiore 4, e il loro movimento generato dall'applicazione del peso delle merci sopra il piano di copertura 3 viene rilevato dalla cella di carico 8. Il prelievo di una confezione di merce genera una flessione o uno spostamento verticale della estremità della cella di carico fissata al sistema composto dal piano di copertura 3 e semi-telaio superiore 4, sistema che è meccanicamente svincolato e quindi si muove rispetto al semi-telaio inferiore 5. Tale flessione o tale spostamento verticale dell'estremità di carico della cella viene letta/o dalla cella di carico 8. La rigidità del sistema data dal piano di copertura 3 e dal semi-telaio 4 superiori fa sì che il peso delle confezioni di merce sia letto correttamente indipendentemente dalla posizione di appoggio sul piano 3, cioè la rilevazione del peso non è influenzata dal fatto che la confezione sia appoggiata al centro o alla periferia dello scaffale intelligente 103.

[070] La cella di carico 8, collegata al semi-telaio 4 superiore e al semi-telaio inferiore 5, riesce a trasferire un dato stabile al sistema in un tempo massimo di due secondi, garantendo all'infrastruttura dati una trasmissione rapida ed efficiente.

[071] È bene precisare che i detti componenti 1, 2, 3 e 4 compongono la tara del sistema, cioè lo scaffale intelligente ha disposizione un margine di lettura inferiore rispetto al valore nominale della cella di carico, ulteriormente declassato per non dover ritardare il sistema o arrivare alla rottura della cella di carico per un carico eccessivo. Per fare un esempio, se il valore nominale della cella di carico è 40 kg, e la tara dovuta ai componenti 1, 2, 3 e 4 è di 5 kg, la portata massima dello scaffale intelligente sarà di circa 30 kg.

[072] L'utilizzo di una cella di carico off center o a taglio od a flessione consente di avere una migliore lettura di carichi che sono disposti in posizioni periferiche ed eccentriche rispetto al piano superiore 3 ed al telaio superiore e 4.

[073] Il sistema funziona correttamente se sono rispettati sostanzialmente tre parametri:

1. Le dimensioni dello scaffale intelligente 103 devono essere compatibili con quelle della cella di carico utilizzata. Nella forma preferita dell'invenzione è stata usata una cella di carico da 40 kg per un piano di 50x35 cm.
2. La rigidità del sistema di appoggio delle confezioni di merce comprendente il piano di copertura 3 e il semi-telaio superiore 4 deve essere massima per non generare flessioni che inducano errori nella lettura.
3. La scaffalatura 100 deve essere installata perfettamente in bolla rispetto al pavimento che la sorregge.

1	sponde
2	frontalino
3	piano di copertura superiore
4	semi-telaio superiore
5	semi-telaio inferiore
6	mensola
7	scheda elettronica
8	cella di carico
9	fori interni della cella di carico
10	fori esterni della cella di carico
11	barra a LED
12	fori del semi-telaio inferiore
13	fori del semi-telaio superiore
33	piega a C
41	bordi brevi
42	bordi lunghi
43	profili a croce di Sant'Andrea
44	profili paralleli ai lati corti
45	longherone
46	asola
47	profilo a U rovesciata
51	alloggiamento cella di carico
52	linguette fermacavo
53	profilo a omega
54	copertura inferiore
55	porzione inclinata
56	linguetta terminale
60	confezione di merce
100	scaffalatura
101	montanti
102	base
103	scaffale intelligente
104	schienale
105	cappello

Rivendicazioni

1. Scaffale intelligente (103) comprendente:

- un piano di copertura superiore (3) per il supporto di almeno una confezione (60) di merce;
- un semi-telaio superiore (4) su cui appoggia il detto piano di copertura (3);
- un semi-telaio inferiore (5);
- una scheda elettronica (7);
- opzionalmente almeno una sponda (1) e un frontalino (2);
- opzionalmente una barra a LED (11) posizionata sotto lo scaffale intelligente (103); in cui
- il detto semi-telaio superiore (4) comprende una struttura rigida a maglie di dimensioni e forme diverse;
- il detto semi-telaio superiore (4) e il detto piano di copertura (3) costituiscono un insieme solidale;

caratterizzato dal fatto di

comprendere una sola cella di carico (8) fissata tra detto semi-telaio superiore (4) e detto semi-telaio inferiore (5), la detta cella di carico costituendo l'unico collegamento meccanico fra semi-telaio superiore (4) e semi-telaio inferiore (5).

- ### **2. Scaffale intelligente (103) secondo la rivendicazione 1, in cui detto piano di copertura superiore (3) comprende un piano parallelo al suolo per il supporto delle merci, una piega verso l'alto perpendicolare al piano di supporto delle merci sul lato lungo posteriore, una piega a C (33) verso il basso perpendicolare al piano di supporto delle merci sul lato lungo posteriore.**
- ### **3. Scaffale intelligente (103) secondo la rivendicazione 1, in cui detto semi-telaio superiore (4) comprende profili metallici piegati e saldati fra loro perpendicolari al piano di copertura superiore (3), i quali formano:**
- due bordi longitudinali (42) perimetrali,
 - due bordi laterali (41) perimetrali,
 - due profili (43) disposti a croce tra detti due bordi laterali (41) e collegati con le loro estremità ai corrispondenti bordi laterali (41) e ad un longherone (45) trasversale mediano,
 - preferibilmente due profili (44) paralleli fra loro e ai bordi laterali (41) e collegati

- ai detti bordi longitudinali (42) con le loro estremità di testa,
 - detto longherone (45) trasversale mediano essendo costituito da un profilo ripiegato a U rovesciata, posto in corrispondenza dell'asse longitudinale centrale, ed essendo provvisto di un'asola (46) centrale;
 - un profilo a U rovesciata (47) collocato al di sotto dell'asola (46) provvisto di una coppia di fori (13) per il fissaggio tramite viti a una coppia di fori (9) della cella di carico (8).
4. Scaffale intelligente (103) secondo la rivendicazione 1, in cui detto semi-telaio inferiore (5) comprende:
- lateralmente due mensole (6) per l'aggancio ai montanti (101) di una scaffalatura (100);
 - un piano di copertura inferiore comprendente una prima porzione (54) parallela al piano di copertura superiore (3), una seconda porzione inclinata (55), che si raccorda ad una terza porzione costituita da una linguetta terminale (56) pure parallela al piano di copertura (3), ma situata su un piano più vicino rispetto al piano di copertura superiore (3);
 - un profilo a omega rovesciata (53), con il fondo della omega rivolto verso l'alto e i due bracci (53') della omega saldati a detto piano di copertura inferiore (54), in cui è ricavata un'asola (51) per permettere l'oscillazione della cella di carico (8).
5. Scaffale intelligente (103) secondo la rivendicazione 4, in cui a detta linguetta terminale (56) è fissata una barra a LED (11) per l'illuminazione delle merci (60) collocate sul piano (103) sottostante all'interno di una scaffalatura (100).
6. Scaffale intelligente (103) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, nella forma di un corpo scatolato comprendente:
- sul lato superiore il piano di copertura superiore (3),
 - sul lato inferiore la copertura inferiore (54, 55, 56) del semi-telaio inferiore (5),
 - sui lati corti le due mensole (6) di aggancio ai montanti (101),
 - sul lato lungo anteriore la piega a C (33) del piano di copertura superiore (3),
 - sul lato lungo posteriore il bordo lungo posteriore (42) del semi-telaio superiore (4),
 - il detto semi-telaio superiore (4) ed il detto semi-telaio inferiore (5) non presentando un collegamento diretto fra loro.

7. Scaffale intelligente (103) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui la cella di carico (8) è del tipo denominato off-center e/o a taglio e/o a flessione e la sede di alloggiamento (51) per la stessa nel semi-telaio inferiore (5) è configurata per il collocamento della detta cella di carico (8) alternativamente in posizione destra o in posizione sinistra rispetto al longherone (45), sfruttando per il fissaggio sempre i medesimi fori centrali (13) previsti nel semi-telaio superiore (4) per la zona della cella di carico (8) di applicazione del carico e alternativamente la coppia destra o la coppia sinistra di fori (12) previsti nel semi-telaio inferiore (5) per il fissaggio della zona di accoppiamento della cella di carico ad una base di riscontro.
8. Scaffale intelligente (103) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui la tensione di alimentazione sia della scheda elettronica (7) sia delle barre a LED (11) è 24 V.
9. Scaffale intelligente (103) secondo la rivendicazione 8, in cui la scheda elettronica (7) prevede un proprio cavo di alimentazione e la barra a LED (11) prevede un proprio cavo di alimentazione, o alternativamente un unico cavo di alimentazione va alla scheda elettronica (7) e viene poi derivato da questa per l'alimentazione della barra a LED (11).
10. Scaffalatura (100) comprendente almeno due montanti (101) ancorati a una base (102); tra due montanti (101) essendo montato uno schienale (104); superiormente essendo previsto opzionalmente un cappello (105) previsto per il posizionamento di una telecamera e/o una barra a LED (11), **caratterizzata dal fatto di** comprendere un numero a piacere di piani (103) secondo le rivendicazioni 1-9.

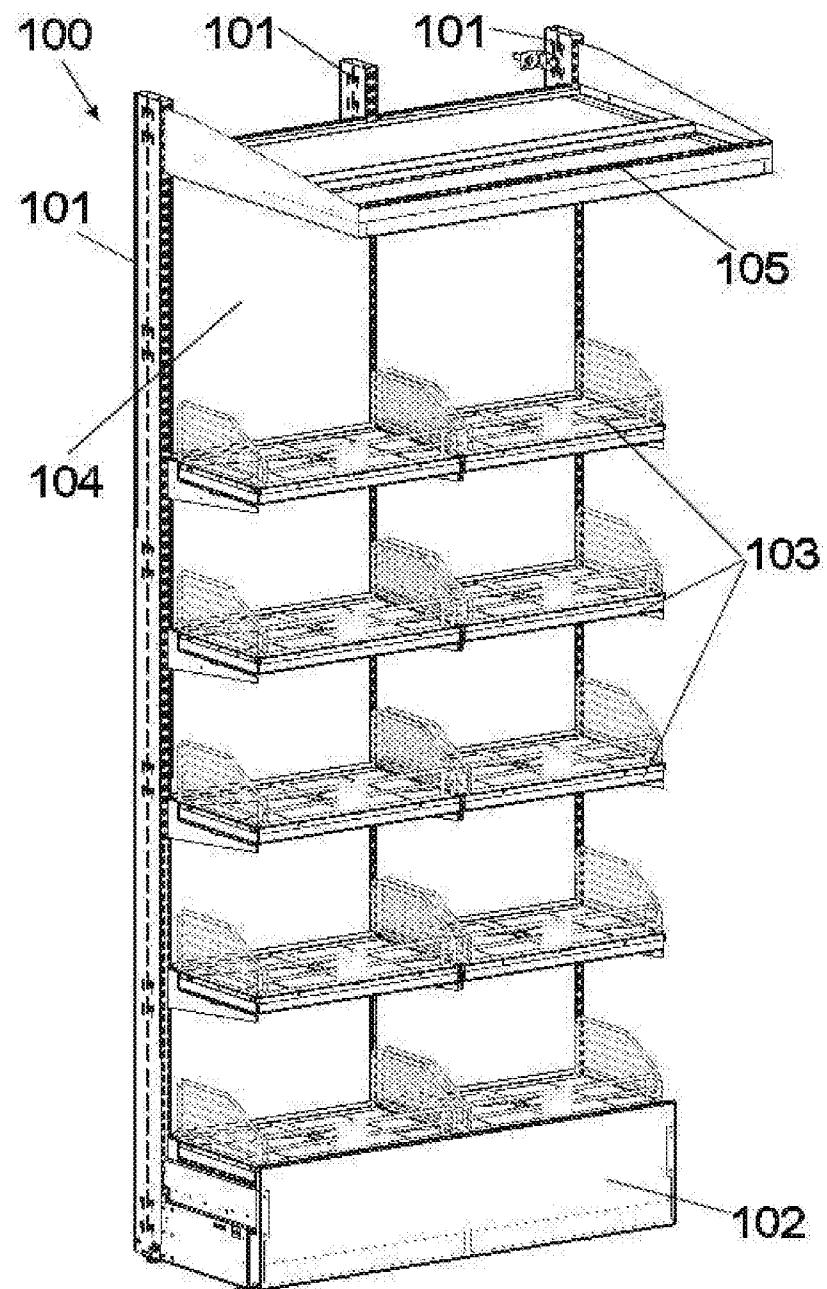


FIG. 1

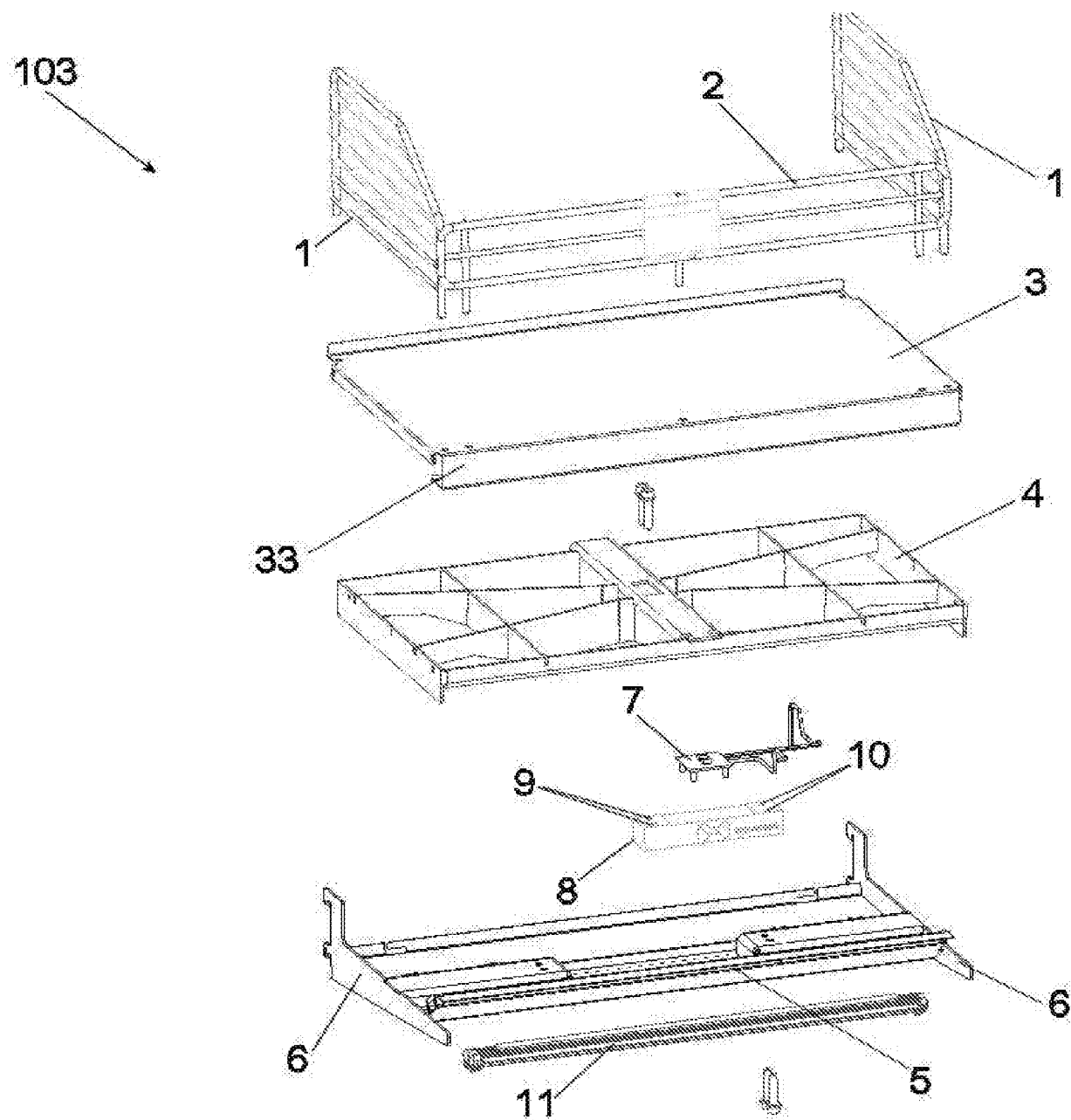


FIG. 2

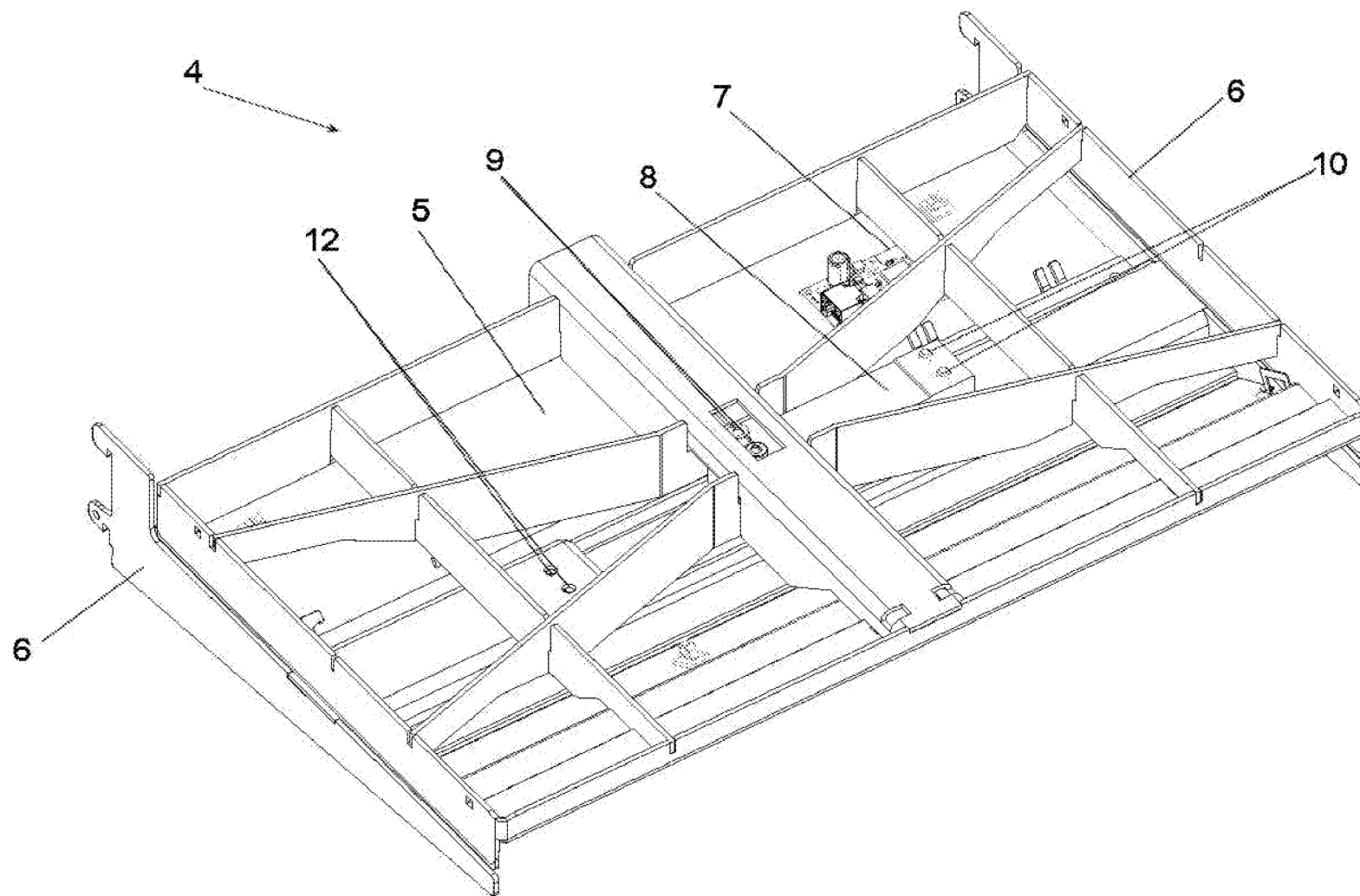


FIG. 3

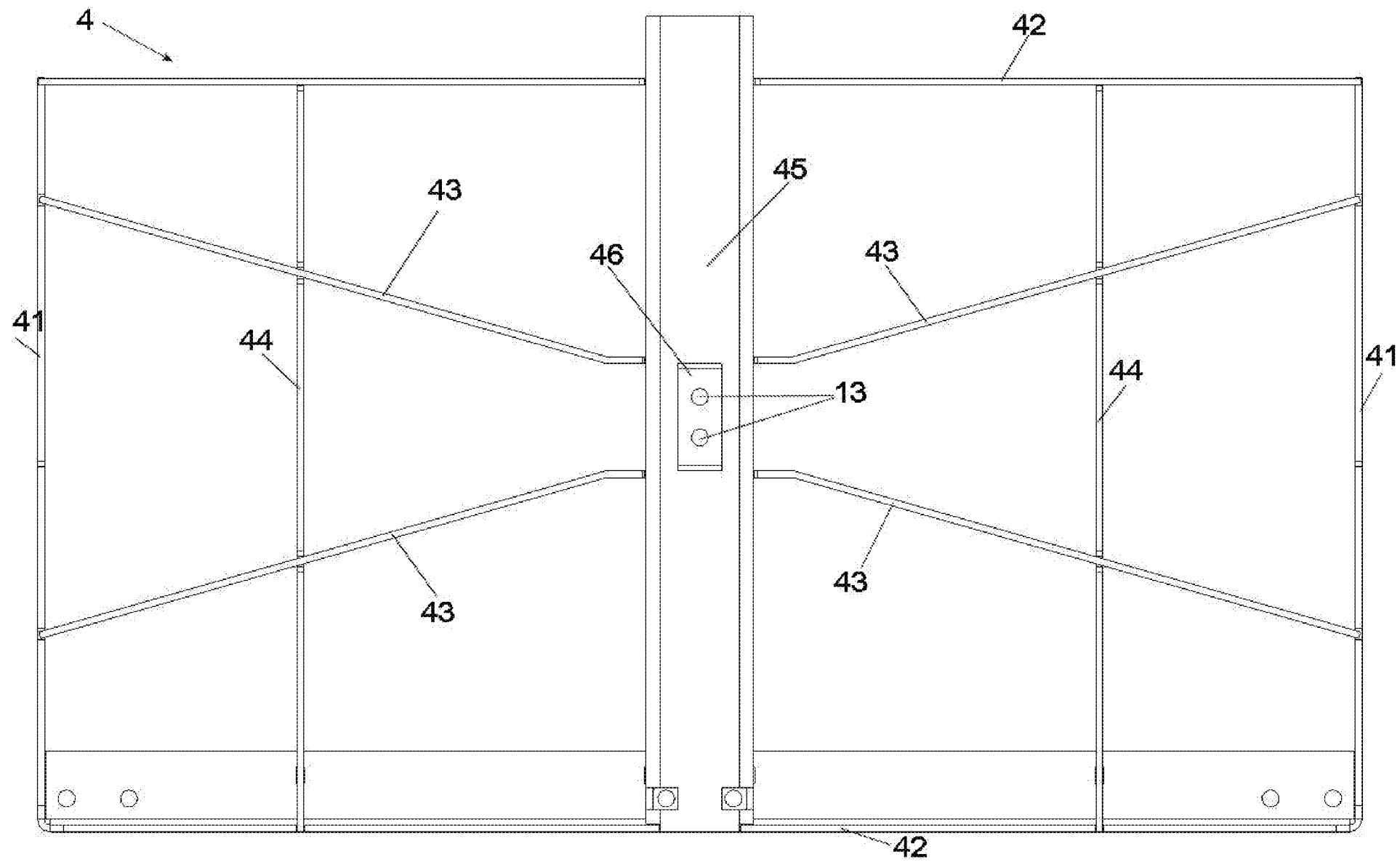


FIG. 4

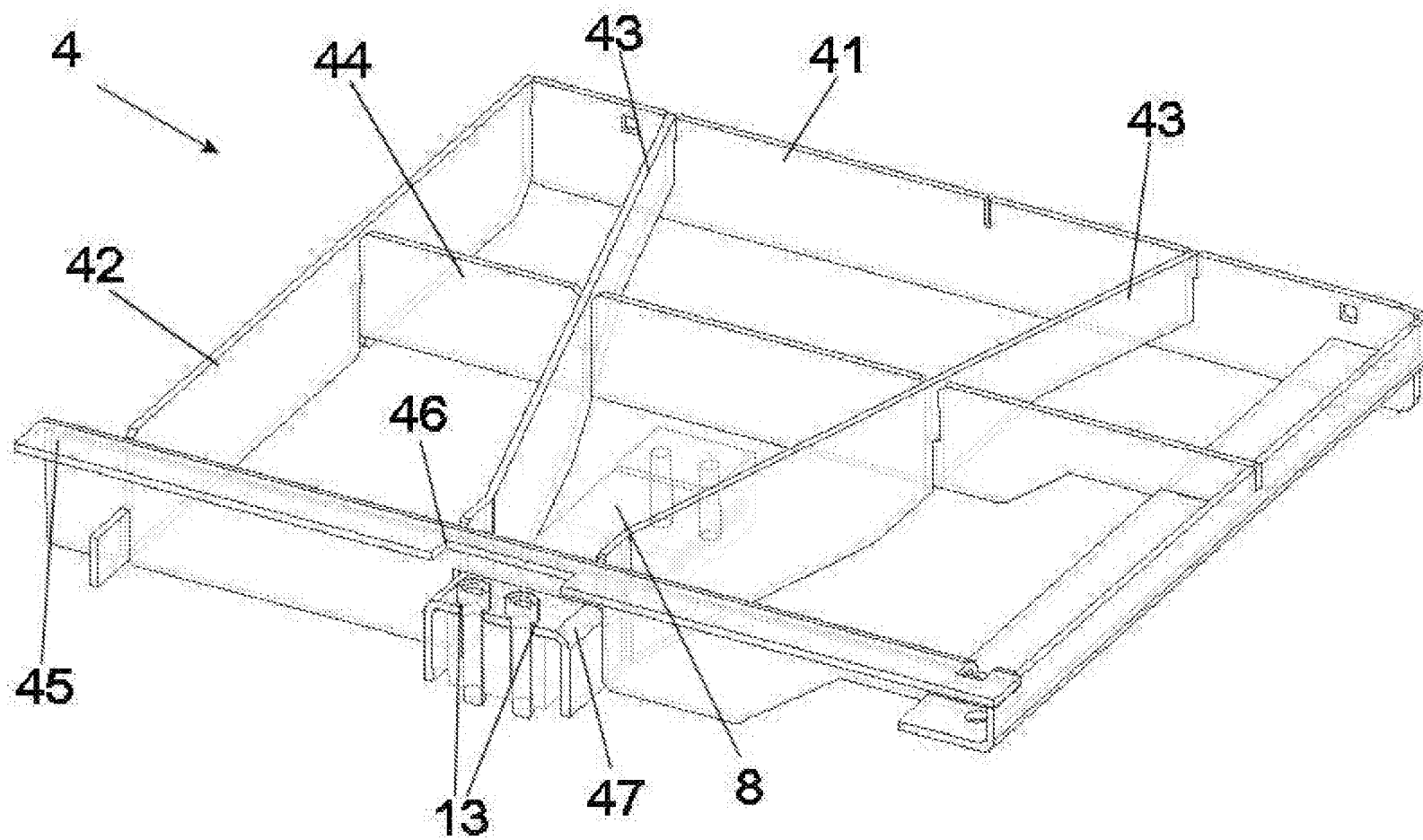


FIG. 5

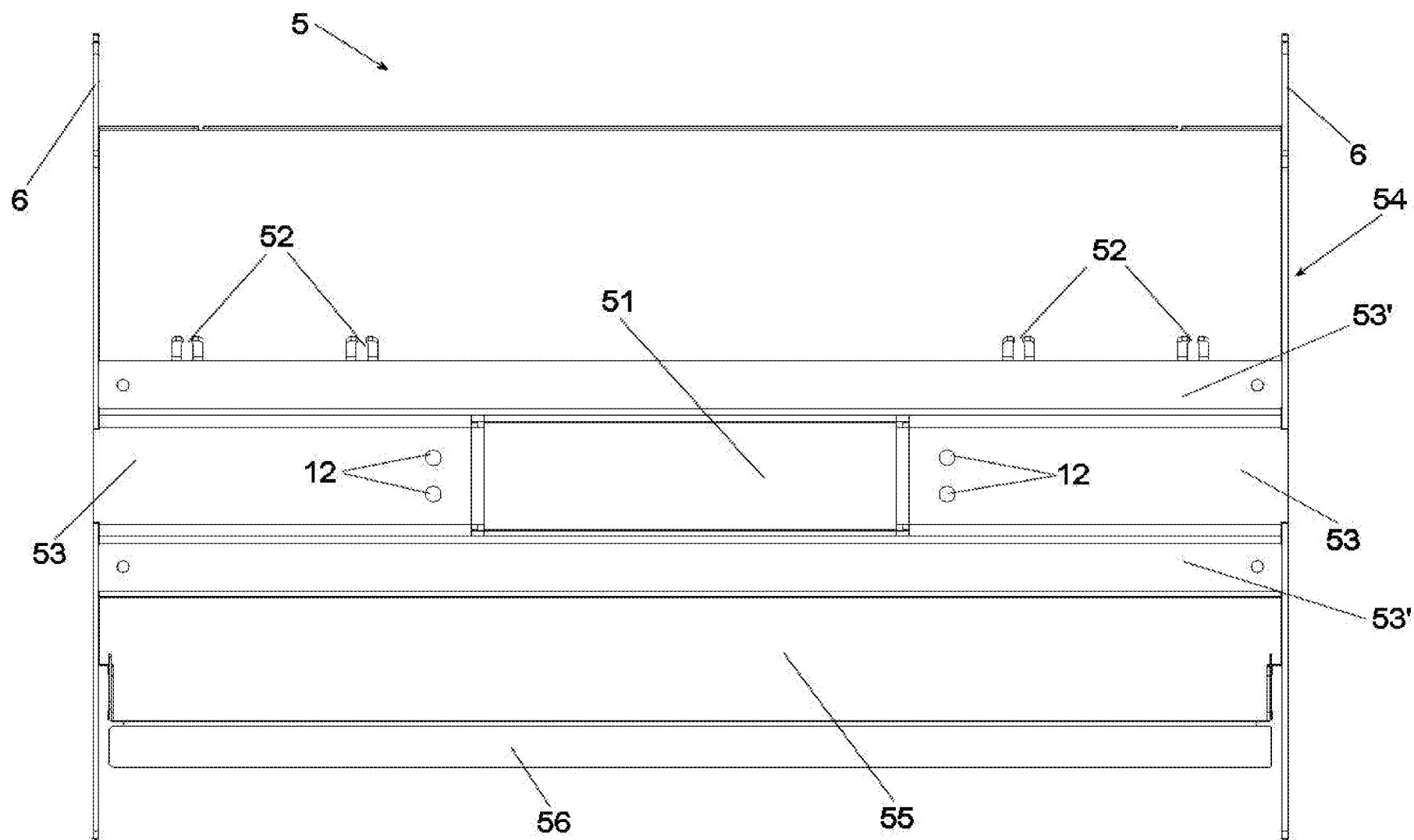


FIG. 6

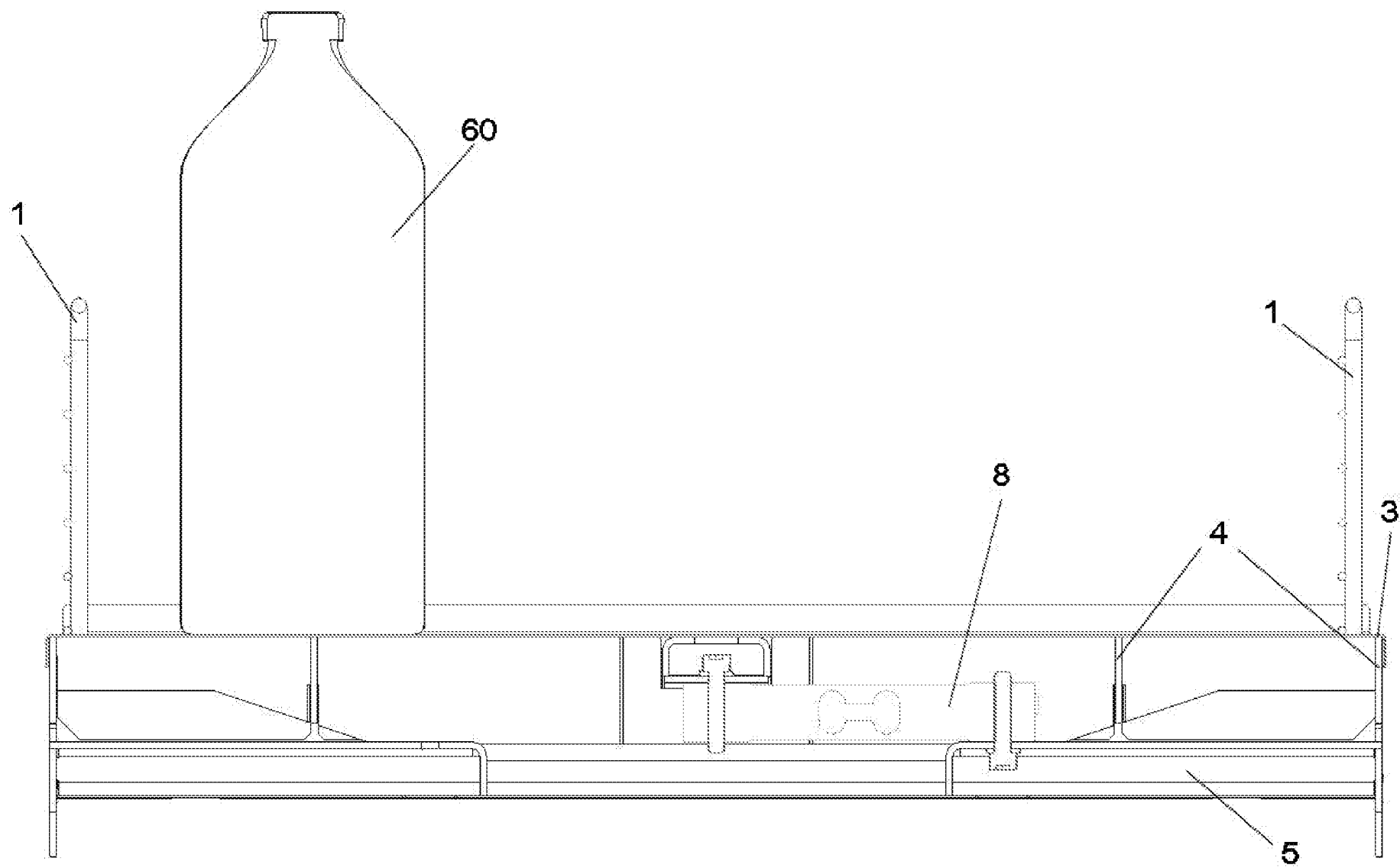


FIG. 7