

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000032267
Data Deposito	22/12/2021
Data Pubblicazione	22/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	61	D	17	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	61	F	1	08

Titolo

PIANALE PER UNA CASSA DI UN VEICOLO SU ROTAIA
--

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"PIANALE PER UNA CASSA DI UN VEICOLO SU ROTAIA"

di HITACHI RAIL STS S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA ARGINE 425

80147 NAPOLI (NA)

Inventore: LENZI Luca

CAMPO TECNICO

La presente invenzione ha per oggetto un pianale o pavimento per una cassa di un veicolo su rotaia, del tipo precisato nel preambolo della prima rivendicazione.

In particolare, la presente invenzione si riferisce ad un pianale provvisto di almeno un pannello avente una struttura tipo "sandwich" ed atto ad essere utilizzato come elemento strutturale per una cassa di un veicolo su rotaia.

Inoltre, la presente invenzione si riferisce al collegamento di componenti sospesi al di sotto del suddetto pianale.

Infine, oggetto della presente invenzione è un metodo per assemblare il suddetto pianale per una cassa di un veicolo su rotaia.

TECNICA NOTA

La tecnica nota attualmente in uso comprende alcuni

importanti inconvenienti.

In particolare, le soluzioni note di casse ferroviarie hanno un pianale costituito da longheroni e traverse in barre d'acciaio, per cui sono caratterizzate dall'elevato peso di questi componenti.

Ancora, le citate soluzioni utilizzando longheroni e traverse sono ingombrati (qui nello specifico si fa riferimento all'ingombro verticale), il che rappresenta un problema nella progettazione dei veicoli, specialmente nei cosiddetti veicoli ferroviari "low-floor" ossia a pianale ribassato, dove i volumi per l'alloggiamento della componentistica sotto-cassa risultano relativamente limitati.

Ancora, per ragioni di rigidità strutturale e resistenza a differenti tipologie di carichi, nelle soluzioni note le traverse fungono anche da punti di aggancio dei binari che collegano fisicamente i componenti sotto-cassa al pianale. Questi pianali hanno quindi un numero di punti di attacco relativamente limitato per collegare tali binari (e quindi la componentistica), fornendo poca modularità nella progettazione degli spazi sotto-cassa.

Relativamente al metodo di assemblaggio, impiegante la saldatura di longheroni e traverse, tale metodo necessita di una attenta supervisione ed è poco automatizzabile,

essendo le traverse saldate singolarmente. Ancora, considerando gli elevati spessori di longheroni e traverse, la saldatura per ottenere questi pianali comporta ampie zone con tensioni residue e quindi con elevata probabilità di deformazioni da distorsione.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

In questa situazione il compito tecnico alla base della presente invenzione è ideare un pianale per una cassa di un veicolo su rotaia in grado di ovviare sostanzialmente ad almeno parte degli inconvenienti citati.

Nell'ambito di detto compito tecnico è un importante scopo dell'invenzione ottenere un pianale per una cassa di un veicolo su rotaia dal peso ridotto.

Un altro importante scopo dell'invenzione è realizzare un pianale per una cassa di un veicolo su rotaia avente un ingombro verticale ridotto.

Ancora, uno scopo della presente invenzione è realizzare un pianale che offra una pluralità di combinazioni, e quindi una flessibilità nella progettazione dei punti di attacco per i componenti sotto-cassa, pur continuando a mantenere le necessarie rigidezza e resistenza strutturale nel supportare tali componenti.

Infine, è uno scopo della presente invenzione realizzare un pianale che possa essere assemblato in modo altamente automatizzato.

Il compito tecnico e gli scopi specificati sono raggiunti da un pianale per una cassa di un veicolo su rotaia come rivendicato nella annessa rivendicazione 1.

Soluzioni tecniche preferite sono evidenziate nelle rivendicazioni dipendenti.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Per una migliore comprensione della presente invenzione verrà descritta nel seguito una forma preferita di attuazione, a titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 è una prospettiva di un esempio di cassa di un veicolo su rotaia, provvista di una preferita forma di attuazione del pianale secondo i dettami della presente invenzione;
- la figura 2 illustra, con una prospettiva di tre quarti dal basso, il pianale della cassa di figura 1;
- le figure 3 e 4 illustrano, in scala ingrandita, due dettagli del pianale di figura 2, con parti sezionate secondo piani di sezione verticali, l'uno trasversale e l'altro longitudinale rispetto ad una direzione di avanzamento del veicolo su rotaia;
- la figura 5 è una prospettiva ingrandita di un particolare della figura 2; e
- la figura 6 illustra un altro dettaglio del pianale, ancora in sezione secondo un piano di sezione

verticale trasversale.

DESCRIZIONE DI REALIZZAZIONI PREFERITE DELL'INVENZIONE

Con riferimento alla figura 1, una cassa di un veicolo su rotaia è globalmente indicata con il numero di riferimento 1. Il veicolo su rotaia considerato può essere un tram, una metropolitana o metropolitana leggera, un treno o altro ancora. La cassa 1 illustrata a titolo di esempio costituisce parte di una carrozza intermedia del veicolo, ma le stesse considerazioni che seguono valgono anche per carrozze di testa o di coda.

La cassa 1, nella forma di realizzazione preferita, è una cassa di tipo a telaio autoportante in acciaio e comprende una sezione superiore 1a atta a definire un tetto della relativa carrozza, sezioni laterali 1b atte a definire le pareti laterali e le testate della carrozza, ed una sezione inferiore 1c definente un pianale o pavimento. Le sezioni 1a, 1b e 1c sono rigidamente collegate l'un l'altra in modo noto e non descritto in dettaglio.

Con riferimento alla figura 2, secondo un aspetto della presente invenzione, la sezione inferiore 1c comprende almeno un pannello 3 del tipo a "sandwich". Il pannello 3 può essere utilizzato come struttura portante della cassa 1, ossia come struttura atta a sostenere carichi.

In particolare, la sezione inferiore 1c comprende due

estremità 1c' e 1c'', opposte tra loro, ed una parete intermedia 11 tra tali estremità 1c' e 1c''. in pratica, la parete 11 è disposta centralmente alla sezione inferiore 1c, ed è collegata rigidamente alle estremità 1c' ed 1c'' in modo noto e non descritto in dettaglio.

Come accennato sopra, la sezione 1c è atta ad agire come pavimento per la cassa 1 e la relativa carrozza, per cui è progettata per resistere ad uno stato di sforzi di natura varia, come ad esempio il carico distribuito dovuto alla presenza dei passeggeri, il peso stesso del veicolo su rotaia oppure resistere alle deformazioni e vibrazioni durante il moto ed altro ancora. In più, la sezione 1c e più nello specifico la parete 11 sono atti a sostenere carichi dovuti a componenti 5 (che sono schematicamente e parzialmente illustrati in linea tratteggiata), che sono sospesi e collegati alla stessa parete 11, come meglio verrà descritto nel seguito.

Preferibilmente, la parete 11 secondo la presente invenzione, comprende un telaio 2 esterno, il quale definisce il perimetro della parete 11 (considerando una vista in pianta) ed è costituito da due elementi longitudinali (o longheroni) 21 e da due elementi trasversali (o traverse) 22. Preferibilmente, le traverse 22 e i longheroni 21 sono collegati rigidamente tra loro alle loro estremità, o nei pressi di queste ultime, in modo

noto e non descritto in dettaglio, realizzando così una forma sostanzialmente rettangolare.

All'interno del perimetro definito dal telaio 2, la parete 11 comprende almeno un pannello 3, rigidamente collegato ai longheroni 21 e alle traverse 22 in modo noto e non illustrato in dettaglio.

Secondo varianti non illustrate, la parete 11 comprende una pluralità di pannelli 3 rigidamente collegati tra loro, disposti all'interno del perimetro del telaio 2.

In particolare, l'intera superficie interna definita dal telaio 2 è occupata dal pannello 3 (o dai pannelli 3, se ne sono previsti più di uno).

Il collegamento tra il pannello 3 ed il telaio 2 può essere di tipo rigido oppure di tipo amovibile o rilasciabile. Nello specifico, il collegamento tra il pannello 3 ed il telaio 2 consiste in saldature (non illustrate) tra le estremità del pannello 3 e le facce interne del telaio 2. In alternativa, il collegamento tra il pannello 3 e il telaio 2 può essere ottenuto tramite comuni dispositivi di fissaggio, ad esempio rivetti o collegamenti filettati. In particolare, con riferimento alla figura 3, ciascuna delle estremità del pannello 3 è appoggiata verticalmente su una corrispondente flangia orizzontale 23, facente parte del telaio 2, ed è saldata a tale flangia 23, ad esempio per punti. La figura 3, in

particolare, mostra una estremità laterale 24 del pannello 3, e la flangia 23 costituisce parte di un corrispondente longherone 21. Il longherone 21 ha una struttura scatolata con un profilo chiuso, in sezione trasversale, ad esempio di forma rettangolare, definita in particolare da due pareti 25 e 26 fissate tra loro. Le pareti 25 e 26 comprendono rispettive alette terminali 25a e 26a che sono parallele e disposte l'una al di sopra dell'altra in modo da definire una faccia superiore e rispettivamente una faccia inferiore della flangia 23. Più in dettaglio, il longherone 21 comprende anche una parete 27, che è fissata alla parete 26, è disposta in posizione verticale intermedia all'interno del suddetto profilo chiuso e termina con una aletta 27a disposta tra le alette 25a e 26a in modo da fare parte della flangia 23. Nell'esempio illustrato, l'aletta 25a sporge, rispetto al suddetto profilo chiuso del longherone 21, di una quantità maggiore rispetto alle alette 26a e 27a.

Come si può notare in figura 4, la flangia 23 è prevista anche in corrispondenza delle traverse 22. In questo caso, il profilo chiuso, in sezione, della traversa 22 è definito da almeno una parete 28, mentre le alette sovrapposte che formano la flangia 23 sono indicate dai numeri di riferimento 29a e 30a e sono definite dalle estremità di rispettive pareti 29 e 30, che sono pezzi

separati dalla parete 28 e sono fissate a quest'ultima.

Secondo un aspetto dell'invenzione, il pannello 3 comprende una pelle inferiore 31, almeno una piastra grecata o ondulata 32, ed una pelle superiore 33. Questi tre componenti (31, 32, 33) sono sovrapposti l'uno sull'altro, in modo da formare il pannello 3 e preferibilmente, considerando una vista in pianta, hanno sostanzialmente la medesima dimensione in direzione longitudinale e in direzione trasversale.

Nella forma di realizzazione preferita, almeno la pelle 33 è munita di aperture 33a, che permettono di ridurre il peso del pannello 3 ed inoltre, come sarà spiegato nel seguito, permettono l'inserimento di un utensile (non illustrato, ad esempio una testa di saldatura) in canali o cavità interne 34 del pannello 3, definite dalle greche o onde della piastra 32. Le aperture 33a possono essere di qualsiasi forma o dimensione tale da permettere l'utilizzo sopra descritto. In ulteriori forme di realizzazione, la pelle 31 e/ la piastra 32 possono essere munite di aperture.

Preferibilmente, tutti i tre componenti del pannello 3 sono in acciaio. In ogni caso, almeno una parte del pannello 3 può essere in materiali diversi, come alluminio o materiali compositi.

Ancora, preferibilmente, lo spessore della lamiera che

definisce le pelli 31, 33 e la piastra 32 è inferiore a 15 mm. Ancora più preferibilmente tale spessore è inferiore a 10 mm.

La piastra 32 è costituita da una pluralità di creste 32a lungo la pelle 33, una pluralità di valli 32b lungo la pelle 31, e porzioni intermedie di raccordo 32c che uniscono tra loro le valli 32b e le creste 32a e si estendono trasversalmente alle pelli 31 e 33. Ad esempio, in sezione trasversale, il profilo della piastra 32 presenta una forma costituita da una sequenza di trapezi e/o di triangoli e/o una forma sinusoidale. Nel pannello 3, la pelle 31 è a contatto, ed è collegata rigidamente ad almeno alcune delle valli 32b, mentre la pelle 33 è a contatto ed è collegata rigidamente ad almeno alcune delle creste 32a. Le valli 32b e le creste 32a sono definite da lamine piane, parallele tra loro. Preferibilmente, anche le porzioni intermedie 32c sono definite da lamine piane. Inoltre, anche le porzioni intermedie 32c possono essere provviste di aperture di alleggerimento. D'altra parte, la pelle 31 è preferibilmente una lastra o lamiera continua, ossia è priva di aperture passanti.

Secondo varianti non illustrate, almeno uno strato intermedio può essere interposto tra la pelle 31 e le valli 32b, e/o tra la pelle 33 e le creste 32a.

Le creste 32a, le valli 32b, le porzioni intermedie

32c, i canali 34 e quindi le onde della piastra 32 sono paralleli ad un asse rettilineo orizzontale 35 che preferibilmente è trasversale rispetto alla direzione longitudinale che coincide, in uso, con la direzione orizzontale di avanzamento del veicolo. Preferibilmente, l'asse 35 della piastra 32 forma un angolo retto rispetto a tale direzione longitudinale.

Vantaggiosamente, rispetto alle soluzioni dell'arte nota comprendenti un'intelaiatura di longheroni e traverse, il pannello 3 secondo la presente invenzione comporta vantaggi in termini di peso ed ingombri verticali ridotti, garantendo allo stesso tempo resistenze strutturali comparabili o superiori ai pianali ora in uso. I vantaggi in termini di peso vengono tradotti in risparmi energetici nella propulsione dell'intero veicolo. Ulteriori vantaggi sono collegati al recupero di spazi che, grazie ai minori ingombri verticali del pannello 3 e dell'intera parete 11, risultano vitali in veicoli "low floor", ossia a pianale ribassato.

Secondo un aspetto della presente invenzione, con riferimento alla figura 5, la parete 11 ulteriormente comprende mezzi di collegamento 4 disposti su una superficie inferiore del pannello 3, in particolare definita dalla pelle 31, per fissare uno o più componenti 5 (parzialmente e schematicamente illustrati in figura 2) al

di sotto della cassa 1. In altre parole, in uso, i componenti 5 rimangono disposti al di sotto della superficie inferiore del pannello 3, collegati al pannello 3 stesso in posizione fissa e sospesa tramite i mezzi di collegamento 4.

I componenti 5 possono ad esempio essere convertitori di trazione, componenti magnetici di potenza, compressori ed altro ancora. Per componenti 5 si intendono quindi componenti ingombranti ed aventi un peso rilevante (e non componentistica come cavi o condutture che hanno pesi contenuti e distribuiti).

I componenti 5 possono avere dimensioni e pesi diversi tra loro, ed ancora possono comprendere dispositivi differenti per differenti applicazioni e.g. in funzione del veicolo su rotaia specifico o della posizione della carrozza. Pertanto, è opportuno prevedere flessibilità nella progettazione dei punti di attacco per collegare questi componenti 5.

I mezzi di collegamento 4 consistono, nella forma preferita di realizzazione illustrata, in rispettivi binari che sono rettilinei, preferibilmente sono paralleli alla direzione longitudinale (i.e. trasversali all'asse 35 della piastra 32) e, ad esempio, hanno una lunghezza diversa l'uno dall'altro. I binari comprendono rispettive basi 41 che sono parallele alla pelle 33 e sono appoggiate contro

quest'ultima.

Inoltre, ciascun binario comprende almeno un'aletta sporgente 42, che è in pezzo unico con la relativa base 41, si estende verso il basso ed è, ad esempio, perpendicolare rispetto alla stessa base 41. Nello specifico, ciascun binario comprende due alette sporgenti 42, parallele e distanziate trasversalmente l'una dall'altra. In altre parole, la base 41 ha una porzione intermedia 41a che è disposta tra le due alette 42 del corrispondente binario. Le alette sporgenti 42 comprendono elementi di impegno, definiti nell'esempio illustrato da rispettivi fori 42a, aventi dimensioni, posizioni e/o forma tali da permettere la connessione dei componenti sotto-cassa 5 ai mezzi di collegamento 4. Nello specifico, ciascuna aletta sporgente 42 ha una serie di fori 42a che sono distanziati l'uno dall'altro longitudinalmente.

Preferibilmente, le basi 41 e/o le alette sporgenti 42 sono provviste di ulteriori fori e/o provviste di recessi al fine di ridurre il peso. Ad esempio, sempre con riferimento alla figura 5, la porzione intermedia 41a di ciascuna base 41 ha una serie di fori 41b distanziati longitudinalmente l'uno dall'altro.

In pratica, le due alette 42 e la porzione intermedia 41a formano un profilo avente una sezione trasversale ad "U" rovesciata.

Preferibilmente, la base 41 comprende, inoltre, due serie di porzioni laterali 41d che sono complanari alla porzione intermedia 41a, sporgono verso l'esterno (in sensi opposti) rispetto alle alette 42 e definiscono rispettivi occhielli per il collegamento del binario al pannello 3.

Come visibile in Fig. 6, sezionando il pannello 3 tramite un piano di sezione verticale, perpendicolare alla direzione longitudinale e secante una delle valli 32b della piastra 32, sono identificabili dall'alto verso il basso la pelle 33, una delle porzioni intermedie 32c della piastra 32, la valle 32b, la pelle 31, e il binario definente uno dei mezzi di collegamento 4.

Nell'esempio illustrato, le alette sporgenti 42 si estendono longitudinalmente per una lunghezza minore di quella della relativa base 41. In particolare, i binari sono fabbricati a partire da rispettivi elementi profilati (non illustrati) aventi una sezione trasversale costante, ottenuti ad esempio tramite estrusione, ed asportando materiale (ad esempio tramite lavorazioni meccaniche a macchina) per ottenere la configurazione mostrata nelle figure allegate: in particolare, viene asportato materiale per

- formare i bordi anteriori e posteriori delle alette 42, ossia formare recessi 42b tra tali alette 42,
- ricavare i fori 41b e 42a,

- formare i bordi delle porzioni laterali 41d della base 41, ossia formare recessi 41c tra tali porzioni laterali 41d.

La struttura, il materiale, le dimensioni dei binari, la quantità di materiale asportato dagli elementi profilati di partenza, e le zone da cui viene asportato tale materiale, per definire la forma dei binari stessi, sono parametri che possono variare rispetto all'esempio illustrato e possono essere scelti in fase di progetto, ad esempio in funzione del peso e delle dimensioni dei componenti sotto-cassa 5 da connettere.

Ad esempio, in altre forme di realizzazione non mostrate nelle figure, la forma del profilo dei binari in sezione trasversale potrebbe essere a "T", oppure ad "L" rovesciata, invece di essere ad "U" rovesciata.

Vantaggiosamente quindi la forma, e di conseguenza il peso, dei mezzi di collegamento 4 può essere modificata in base alle caratteristiche necessarie alla specifica applicazione.

Il collegamento tra la parete 11 e i mezzi di collegamento 4 comprende mezzi di fissaggio 6, i quali sono disposti in corrispondenza di una o più valli 32b e sono accoppiati a queste ultime, e non solo alla pelle 33, in modo da supportare i componenti 5 in modo ottimale, trasferendo i carichi alla piastra 32 (oltre che alla pelle

33).

Preferibilmente, i mezzi di fissaggio 6 sono disposti unicamente in corrispondenza delle valli 32b.

Più preferibilmente, i mezzi di fissaggio 6 si estendono attraverso fori 7a, 7b, e 7c, che sono ricavati in modo passante, rispettivamente, attraverso le valli 32b della piastra 32, la pelle 33, e la base 41.

I fori 7a, 7b e 7c sono quindi coassiali l'un l'altro. I mezzi di fissaggio 6 collegano quindi almeno la base 41, la pelle 33 e le valli 32b della piastra 32, ad esempio mantenendo la pelle 33 serrata in direzione verticale tra le valli 32b e la base 41.

In particolare, i fori 7c sono ricavati attraverso le porzioni laterali 41d.

Ad esempio, i mezzi di fissaggio 6 consistono in rivetti. Alternativamente, come visibile in figura 6, i mezzi di fissaggio 6 consistono in mezzi di fissaggio filettati, ad esempio in bulloni o viti.

In una ulteriore variante, i mezzi di fissaggio 6 comprendono tasselli chimici. Vantaggiosamente, in questa forma di realizzazione, è prevista della resina nei canali 34 tra la piastra 32 e la pelle 33: tale resina e i tasselli chimici garantiscono una tenuta stagna in corrispondenza dei fori 7a, impedendo quindi l'ingresso di umidità ed in generale di materiale indesiderato

all'interno del pannello 3, riducendo quindi anche rischi come corrosione e simili.

Nella forma di realizzazione preferita illustrata in figura 6, i mezzi di fissaggio 6 sono disposti lungo entrambi i bordi laterali della base 41 e sono distribuiti in posizioni longitudinalmente distanziate lungo tali bordi.

Ancora con riferimento alla fig. 6, in corrispondenza dei punti di attacco definiti dai mezzi di fissaggio 6, a contatto con una faccia interna delle valli 32b sono previste piastre di rinforzo 8.

Le piastre 8 sono a loro volta munite di fori 7d, coassiali ai fori 7a,7b,7c ed impegnati dai mezzi di fissaggio 6. Nella forma di realizzazione preferita dell'invenzione, ciascuna piastra 8 ha una dimensione tale da coprire l'intera larghezza della base 41 ed è accoppiata a due dei mezzi di fissaggio 6, come visibile in fig. 6, dove si può notare che la piastra 8 ha due estremità, opposte tra loro, fissate al binario tramite rispettivi mezzi di fissaggio 6. In altre parole, la piastra 8 ha una larghezza sufficiente, in direzione ortogonale alla direzione longitudinale della cassa, affinché le sue due estremità siano allineate verticalmente con rispettivi occhielli definiti dalle porzioni laterali 41d della base 41.

Quindi, in questa forma di realizzazione i mezzi di fissaggio 6 serrano la pelle 33 e la valle 32b della piastra 32 tra la piastra di rinforzo 8 e la base 41.

Le piastre di rinforzo 8, essendo pezzi separati dal pannello 3, permettono l'irrigidimento di quest'ultimo solo dove necessario, permettendo quindi all'intera parete 11 di garantire leggerezza rispetto all'arte nota. Ancora in riferimento alla piastra 32, il passo delle greche o onde della piastra 32 (lungo la direzione longitudinale della cassa) è un passo uniforme, ossia la distanza tra due creste 32a consecutive e la distanza tra due valli 32b consecutive rimane costante per tutta la lunghezza del pannello 3.

In alternativa, è possibile realizzare un passo variabile delle onde della piastra 32, ad esempio per infittire il passo nelle zone che devono sopportare un maggiore carico dovuto alla presenza dei componenti sotto-cassa 5. Variare il passo delle onde della piastra 32 permette anche di distribuire in modo non uniforme la posizione dei punti di attacco (42a) dei mezzi di collegamento 4, ad esempio per rendere più flessibile la scelta di tali punti di attacco.

Preferibilmente, le dimensioni in direzione longitudinale delle creste 32a e delle valli 32b sono uguali tra loro. Alternativamente, in funzione ad esempio

di necessità progettuali, le dimensioni in direzione longitudinale delle creste 32a e delle valli 32b sono differenti tra loro, ma rispettivamente costanti per l'intera lunghezza del pannello 3.

In una forma di realizzazione alternativa non illustrata, le porzioni intermedie 32c sono definite da lamine curve.

Infine, in configurazioni particolari che necessitano speciali rinforzi, la parete 11 può comprendere una o più traversine (non illustrate) disposte nei canali 34 parallelamente all'asse 35 della piastra 32. Ad esempio, tali traversine sono disposte in appoggio su almeno una cresta 32a e/o una valle 32b. Pertanto, queste eventuali traversine hanno una dimensione in verticale inferiore o uguale all'altezza dei suddetti canali 34.

Secondo una alternativa non illustrata, il pannello 3 comprende almeno due piastre 32 aventi onde o greche orientate secondo rispettivi assi 35 che sono trasversali tra loro, ad esempio ortogonali. Ad esempio, dove necessaria una maggiore resistenza strutturale, l'orientamento dell'asse 35 è trasversale rispetto ai longheroni 21, mentre in zone meno sollecitate l'orientamento dell'asse 35 è longitudinale, per cui i canali 34 definiti dalla piastra 32 possono fungere da canaline per il passaggio di cablaggi o simili tra due

parti del veicolo su rotaia.

Può altresì essere oggetto della presente invenzione un processo di fabbricazione, per assemblare il pannello 3 come fin qui descritto.

In ogni forma di realizzazione fin qui descritta, il collegamento è localizzato nelle zone di contatto tra la pelle 33 e le creste 32a, e tra la pelle 31 e le valli 32b. Il collegamento viene preferibilmente realizzato tramite un processo di saldatura.

Preferibilmente, il collegamento è effettuato per ogni cresta 32a e/o per ogni valle 32b della piastra 32 a contatto con le pelli 33, 31.

Se sono previste le aperture 33a sulla pelle 33, il processo preferibilmente comprende:

- una fase di posizionamento, per posizionare in sequenza, al di sopra di una superficie di lavoro, la pelle 31, la piastra 32 e la pelle 33; a questo proposito, il processo può prevedere una dima per posizionare con precisioni questi componenti (31, 32, 33);
- una fase di saldatura, per eseguire ad esempio una saldatura per punti, tra la pelle 31 e la piastra 32 in corrispondenza delle valli 32b, accedendo a tali valli 32b attraverso le aperture 33a;
- una fase di una saldatura, per eseguire ad esempio una

saldatura per punti, tra la pelle 33 e la piastra 32 in corrispondenza delle creste 32a.

Se le aperture 33a non sono previste e quindi la pelle 33 è una lamiera intera continua, il processo comprende una fase di saldatura con tecnologia laser per collegare tramite un cordone di saldatura la piastra 32 e la pelle 33 in corrispondenza delle creste 32a, e la piastra 32 e la pelle 31 in corrispondenza delle valli 32b. In una forma di realizzazione alternativa del processo, il collegamento tra pelli 31, 33 e piastra 32 può avvenire tramite incollaggio, che risulta particolarmente vantaggioso in caso di strutture eterogenee dal punto di vista dei materiali, per cui lo strato di materiale adesivo può limitare gli effetti corrosivi legati alla presenza di materiali differenti limitando il contatto fisico tra questi.

I vantaggi della presente invenzione sono collegabili ad ogni tipologia di veicolo su rotaia con apparecchiature sotto-cassa, e principalmente in relazione alle tipologie di veicolo a pianale ribassato.

In tale ambito tutti i dettagli sono sostituibili da elementi equivalenti ed i materiali, le forme e le dimensioni possono essere qualsiasi.

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Pianale per una cassa di un veicolo su rotaia, il pianale estendendosi lungo una direzione longitudinale che coincide, in uso, con una direzione di avanzamento del detto veicolo su rotaia, il pianale comprendendo:

- almeno un pannello (3), il quale ha una superficie inferiore e comprende una pelle inferiore (31), una pelle superiore (33) ed almeno una piastra ondulata (32) interposta tra dette pelli superiore ed inferiore (33,31) e fissata a dette pelli superiore ed inferiore (33,31); detta piastra ondulata (32) comprendendo:

a) una pluralità di creste (32a) disposte lungo detta pelle superiore (33),

b) una pluralità di valli (32b) disposte lungo detta pelle inferiore (31),

c) porzioni intermedie (32c) che raccordano dette valli (32b) a dette creste (32a) e si estendono trasversalmente a dette pelli superiore ed inferiore (33,31);

- mezzi di collegamento (4) disposti su detta superficie inferiore, fissati a detto pannello (3) in corrispondenza di una pluralità di punti di attacco e comprendenti elementi di impegno (42a) aventi dimensioni, forma e posizioni tali da permettere la connessione di componenti sotto-cassa (5) ai detti mezzi di collegamento (4);

in cui almeno alcuni dei detti punti di attacco sono previsti in corrispondenza di dette valli (32b) in modo tale da supportare detti mezzi di collegamento (4) tramite detta piastra ondulata (32).

2.- Pianale secondo la rivendicazione 1, in cui tutti i detti punti di attacco sono previsti in corrispondenza di dette valli (32b).

3.- Pianale secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui i detti mezzi di collegamento (4) sono fissati a detto pannello (3) tramite mezzi di attacco (6) disposti in corrispondenza di detti punti di attacco; ed in cui almeno alcuni di detti mezzi di attacco (6) serrano detta pelle inferiore (33) tra dette valli (32b) e detti mezzi di collegamento (4).

4.- Pianale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui piastre di rinforzo (8) sono previste in corrispondenza di almeno alcuni dei detti punti di attacco; dette piastre di rinforzo essendo pezzi distinti da detta piastra ondulata (32) e da dette pelli superiore ed inferiore (33,31).

5.- Pianale secondo la rivendicazione 4, in cui dette piastre di rinforzo (8) sono accoppiate a detti mezzi di collegamento (4).

6.- Pianale secondo la rivendicazione 4 o 5, in cui detti mezzi di collegamento (4) sono definiti da rispettivi

binari, i quali sono paralleli a detta direzione longitudinale e comprendono rispettive basi (41) disposte su detta superficie inferiore; dette piastre di rinforzo (8) avendo una dimensione, in direzione ortogonale a detta direzione longitudinale, almeno pari alla larghezza delle dette basi (41).

7.- Pianale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 4 a 6, in cui dette valli (32b) sono interposte tra dette piastre di rinforzo (8) e detta pelle inferiore (31).

8.- Pianale secondo la rivendicazione 7, in cui i detti mezzi di collegamento (4) sono fissati a detto pannello (3) tramite una pluralità di mezzi di attacco (6), ciascuno disposto in corrispondenza di un rispettivo punto di attacco; ed in cui almeno alcuni di detti mezzi di attacco (6) serrano detta pelle inferiore (33) e dette valli (32b) tra dette piastre di rinforzo (8) e detti mezzi di collegamento (4).

9.- Pianale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta piastra ondulata (32) è costituita da una pluralità di onde, parallele ad un asse rettilineo orizzontale (35) che è trasversale a detta direzione longitudinale.

10.- Pianale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la piastra (32) ha, in sezione trasversale, un profilo che presenta una forma costituita

da una sequenza di trapezi e/o di triangoli e/o una forma sinusoidale.

11.- Pianale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta pelle inferiore (31) e/o detta pelle superiore (33) e/o detta piastra (32) comprendono aperture passanti (33a).

12.- Pianale secondo la rivendicazione 11, in cui detta pelle superiore (33) comprende aperture (33a) aventi forma e dimensioni tali da permettere l'inserimento di un utensile in canali interni (34) del detto pannello (3).

FIG. 1

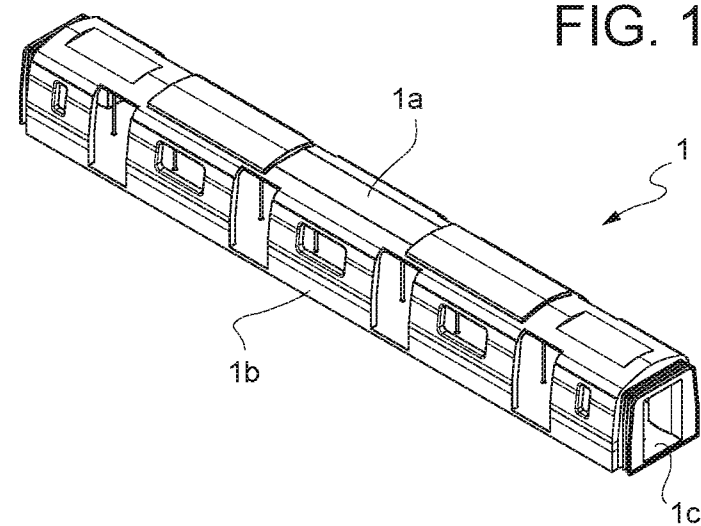


FIG. 2

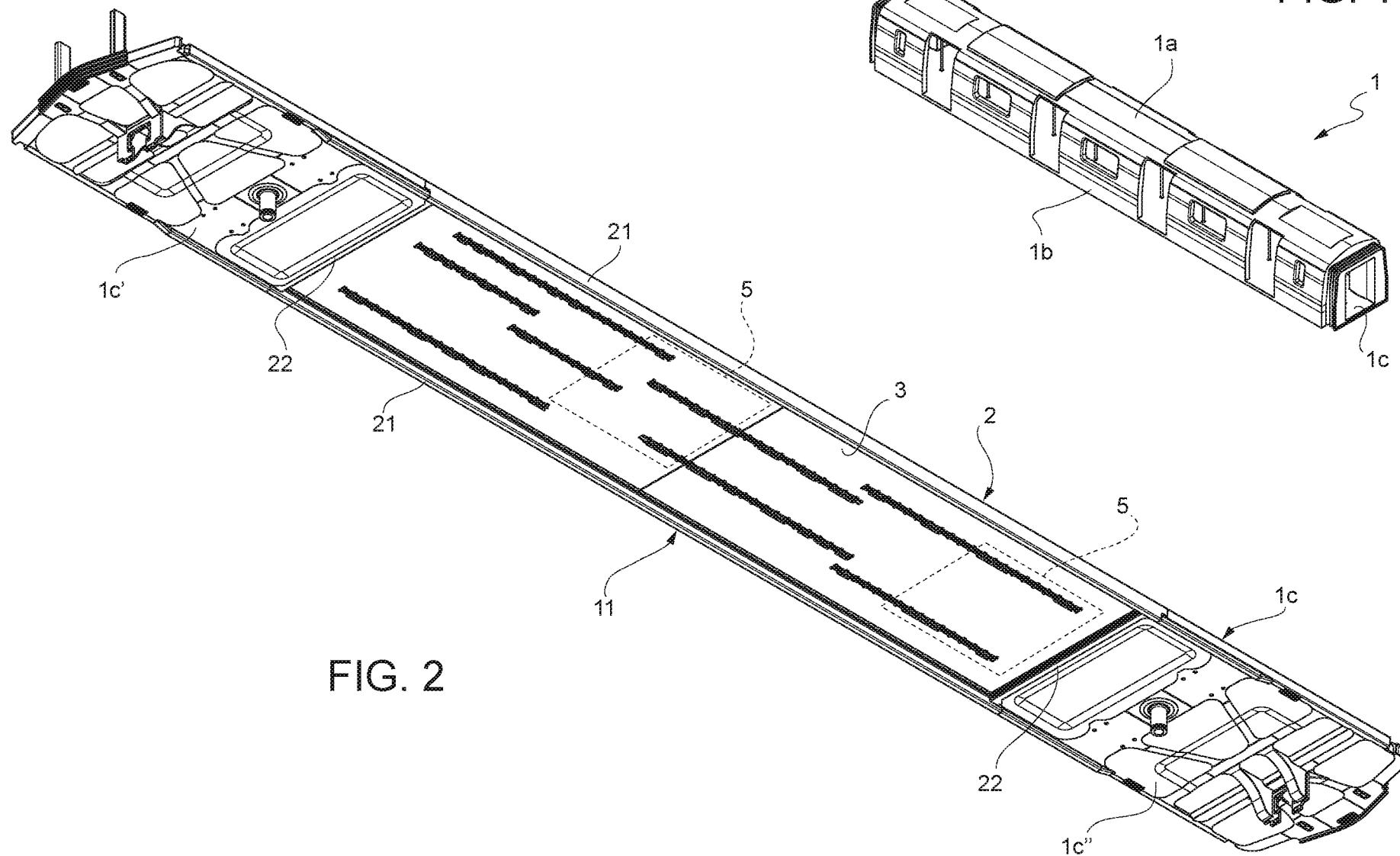


FIG. 3

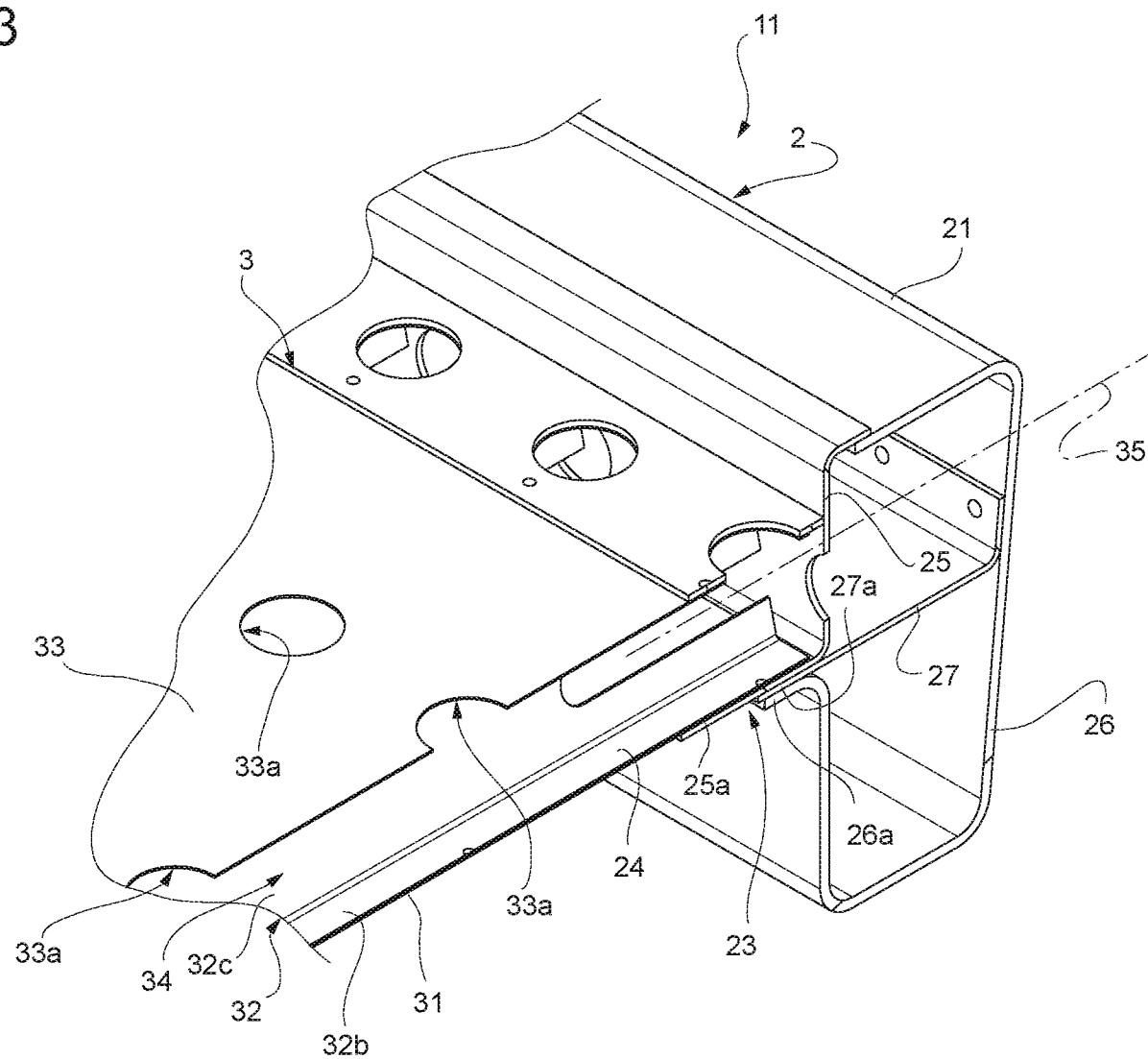


FIG. 4

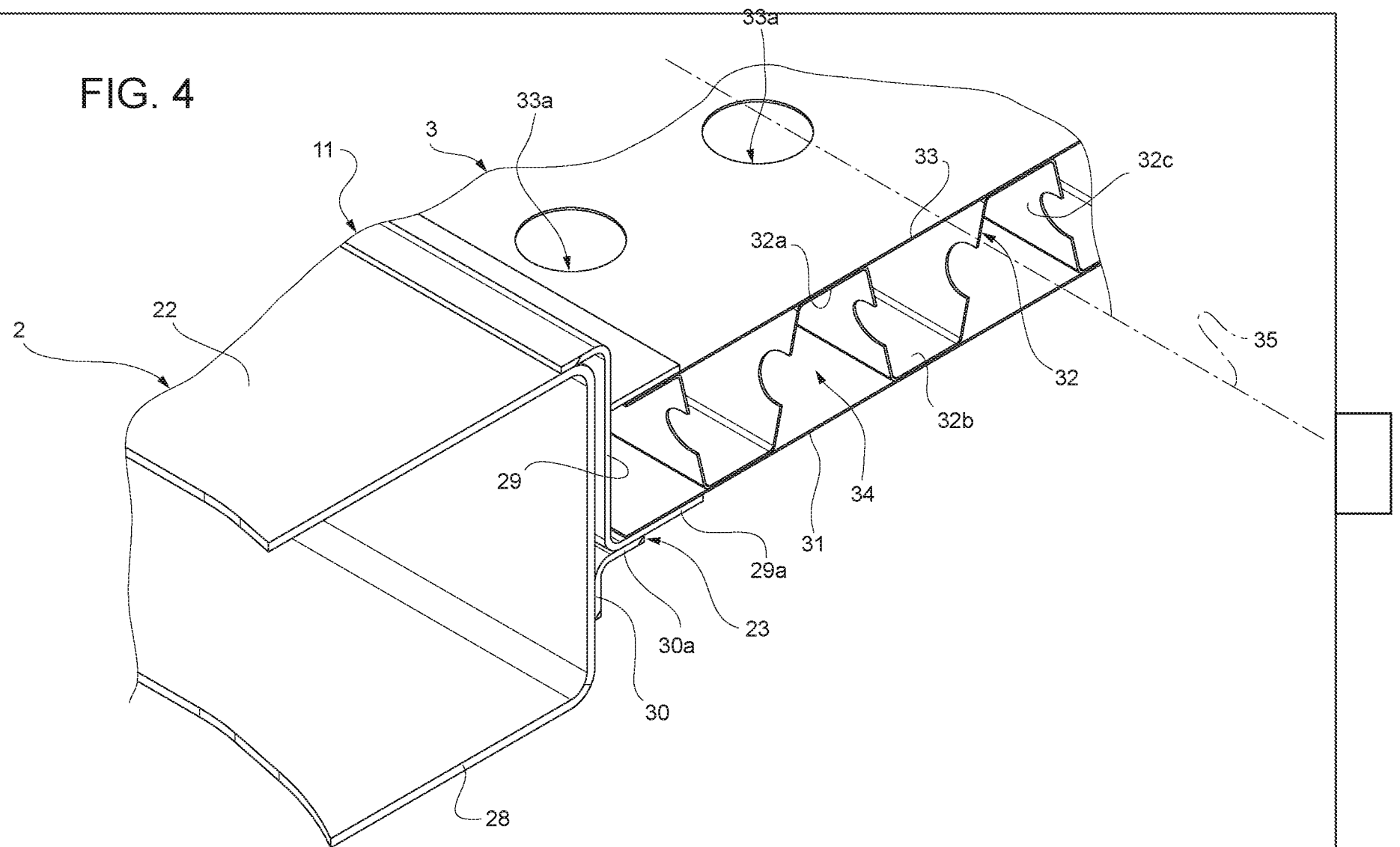


FIG. 5

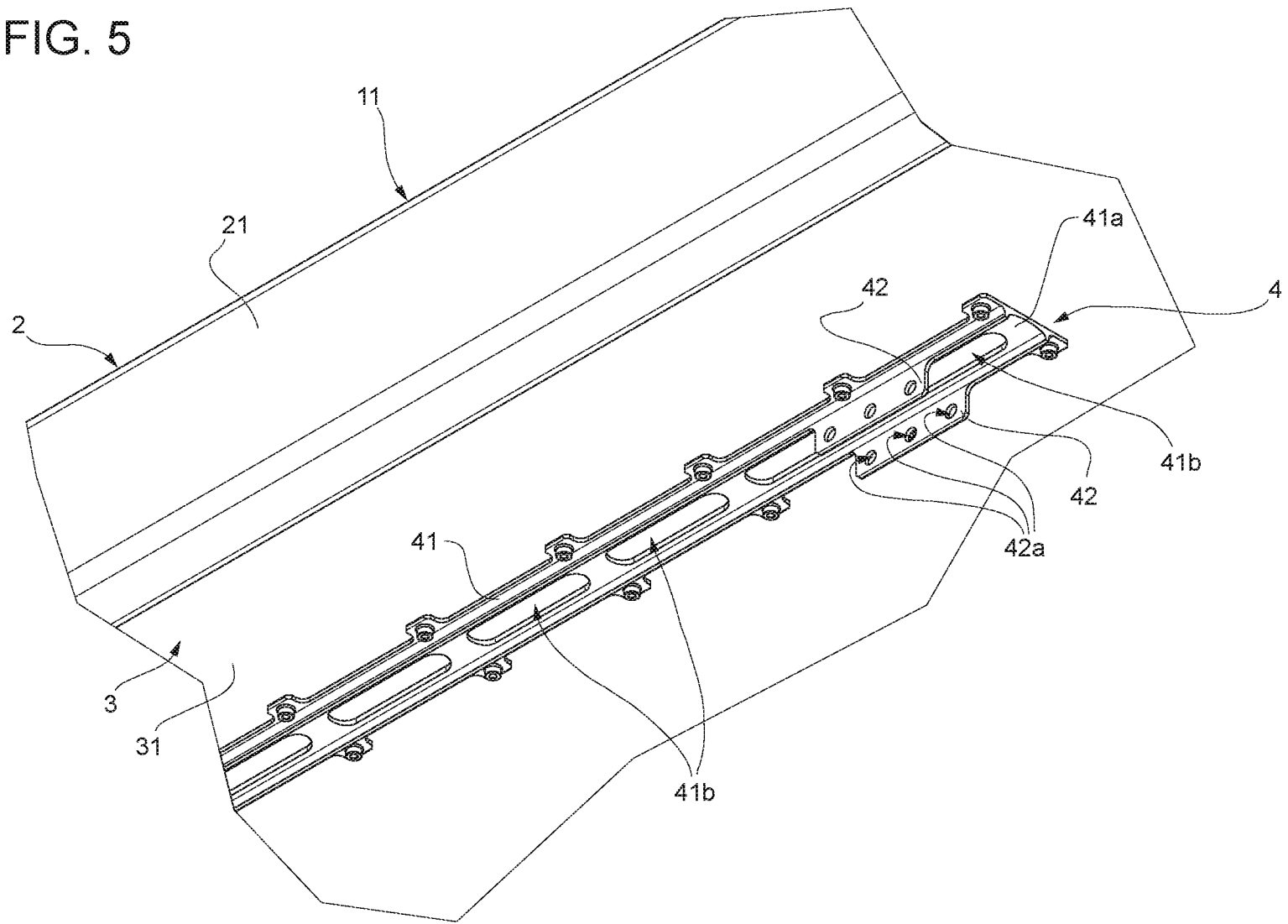


FIG. 6

