



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

<b>DOMANDA NUMERO</b>	102000900869827
<b>Data Deposito</b>	16/08/2000
<b>Data Pubblicazione</b>	16/02/2002

<b>Priorità</b>	99 12118
<b>Nazione Priorità</b>	FR
<b>Data Deposito Priorità</b>	

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
F	17	C		

Titolo

SERBATOIO A TENUTA STAGNA E TERMICAMENTE ISOLANTE INTEGRATO IN UNA STRUTTURA PORTANTE DI NAVE E PROCEDIMENTO PER LA FABBRICAZIONE DI CAMERE ISOLANTI DESTINATE AD ESSERE UTILIZZATE IN TALE SERBATOIO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo  
"SERBATOIO A TENUTA STAGNA E TERMICAMENTE ISOLANTE  
INTEGRATO IN UNA STRUTTURA PORTANTE DI NAVE E PRO-  
CEDIMENTO PER LA FABBRICAZIONE DI CAMERE ISOLANTI  
DESTINATE AD ESSERE UTILIZZATE IN TALE SERBATOIO"

di: GAZ TRANSPORTS ET TECHNIGAZ, nazionalità fran- LA-48 249  
cese, 46, rue des Frères Lumière, 78190 TRAPPES  
(Francia)

Inventore designato: Dhellemmes, Jacques

Depositata il: 16 AGO. 2000

\* \* \* \* \* 70 2000A 000801

La presente invenzione riguarda un serbatoio a tenuta stagna e termicamente isolante, in particolare per lo stoccaggio di un gas liquefatto, come il metano, a una temperatura di circa - 160°C, il suddetto serbatoio essendo integrato in una struttura portante di nave. L'invenzione riguarda anche un procedimento per la fabbricazione di camere termicamente isolanti destinate ad essere utilizzate in tale serbatoio.

E' noto, dal brevetto francese n° 2.527.544 che appartiene alla presente richiedente, un serbatoio a tenuta stagna e termicamente isolante integrato in una struttura portante di nave, il suddetto serbatoio comprendendo due barriere di tenuta succes-

NP/np

sive, una primaria in contatto con il prodotto contenuto nel serbatoio e l'altra secondaria disposta tra la barriera primaria e la struttura portante, queste due barriere di tenuta essendo alternate con due barriere termicamente isolanti dette primaria e secondaria, ciascuna barriera termicamente isolante essendo costituita da una pluralità di camere con forma generale sostanzialmente parallelepipedica, ciascuna camera comprendendo un pannello di fondo e un pannello superiore di legno compensato, delle pareti laterali e delle paratie interne, ciascuna camera essendo riempita con un materiale particellare termicamente isolante, ad esempio perlite. Tuttavia l'utilizzazione di una polvere come la perlite complica la fabbricazione delle camere poiché la polvere produce pulviscolo, è necessario utilizzare del legno di compensato di alta qualità, dunque caro, per avere una buona tenuta della camera al pulviscolo, cioè un legno compensato che non comprende dei nodi, è necessario pigiare la polvere con una determinata pressione nella camera ed è necessario far circolare azoto in ciascuna camera per evacuare tutta l'aria presente, per ragioni di sicurezza. Tutte queste operazioni complicano la fabbricazione e aumentano il costo delle camere.

E' anche noto di utilizzare nel brevetto francese n° 2 724 623 delle camere isolanti costituite da due pannelli di legno compensato tra i quali è incollato uno strato di isolante termico di materiale plastico alveolare, quale una schiuma poliuretana eventualmente rinforzata da tessuti di fibra di vetro inseriti nella suddetta schiuma per fornire ad essa delle buone proprietà meccaniche. L'utilizzazione di una schiuma evita il problema connesso con la costituzione particellare della perlite e permette dunque di utilizzare un legno di compensato di minore qualità. In compenso è necessario utilizzare una schiuma con alta densità, ad esempio dell'ordine di  $120 \text{ Kg/m}^3$ , per garantire il sostegno meccanico delle barriere di tenuta sottoposte alla pressione e ai movimenti del carico. Il fatto di adottare una schiuma con alta densità aumenta il suo costo e riduce il suo potere isolante. Pertanto è necessario aumentare lo spessore della barriera isolante, ciò che porta ad una riduzione del volume interno del serbatoio.

La presente invenzione ha dunque lo scopo di proporre un serbatoio le cui camere isolanti non presentano gli inconvenienti sopra citati ma presentano al contrario un buon isolamento termico,

JACOBBACCI & PERANI S.p.A.

pur presentando una struttura semplice e un costo ridotto.

A questo scopo l'invenzione ha per oggetto un serbatoio a tenuta stagna e termicamente isolante integrata in una struttura portante di nave, il suddetto serbatoio comprendendo due barriere di tenuta successive, una primaria in contatto con il prodotto contenuto nel serbatoio e l'altra secondaria disposta tra la barriera primaria e la struttura portante, almeno una barriera termicamente isolante essendo prevista tra la struttura portante e la barriera di tenuta secondaria e/o tra le due barriere di tenuta, ciascuna barriera termicamente isolante essendo costituita da una pluralità di camere con forma generale sostanzialmente parallelepipedica, ciascuna camera comprendendo un pannello di fondo e un pannello superiore di legno compensato, caratterizzato dal fatto che i pannelli di ciascuna camera sono distanziati l'uno dall'altro da una pluralità di distanziatori che sono costituiti da piastre sottili di legno compensato, ad esempio con spessore dell'ordine di 4 mm, che si estendono perpendicolarmente ai suddetti pannelli, ciascuna camera essendo almeno parzialmente riempita con blocchi di schiuma, preferibilmente una schiuma a bassa

densità dell'ordine di 33 a 40 Kg/m<sup>3</sup>, incollati su una parte sostanziale dell'altezza di ciascun distanziatore, per impedire la flessione per carico di punta dei distanziatori sotto carico. Utilizzando una schiuma a bassa densità l'isolamento termico è migliore, ciò che permette di ridurre lo spessore della barriera isolante e dunque di aumentare il volume interno del serbatoio. Inoltre, utilizzando dei distanziatori che hanno uno spessore dell'ordine di 4 mm di spessore, invece delle paratie interne di 9 mm delle camere della tecnica nota, è possibile ridurre il costo di fabbricazione della camera.

A titolo di esempio il parametro  $\lambda$  rappresentativo dell'isolamento di una camera isolante è dell'ordine di 0,043 Kcal per metro di spessore della camera, per °C e per m<sup>2</sup> di superficie della camera, per della perlite, mentre questo parametro  $\lambda$  è dell'ordine di 0,030 per una camera costituita da uno strato di schiuma ad alta densità presa a sandwich tra due pannelli di legno compensato ed è dell'ordine di 0,011 a 0,015 per la camera dell'invenzione. Si constata dunque che a parità di spessore la camera dell'invenzione è un isolante molto migliore poiché la trasmissione di energia









gambo filettato la cui estremità superiore è munita di un dado per serrare una piastrina in appoggio contro i quattro tasselli adiacenti di quattro camere adiacenti della barriera isolante primaria preferibilmente tramite almeno una rondella Belleville.

L'invenzione riguarda anche un procedimento per la fabbricazione delle camere termicamente isolanti destinate ad essere utilizzate nel serbatoio definito in precedenza, caratterizzato dal fatto che esso consiste nel sovrapporre alternativamente una pluralità di strati di schiuma, preferibilmente a bassa densità, e una pluralità di piastre di legno compensato, con interposizione di colla tra ciascun strato di schiuma e ciascuna piastra, fino a che l'altezza della suddetta sovrapposizione corrisponde alla lunghezza delle suddette camere, nel tagliare a fette la sovrapposizione sopra citata nel senso dell'altezza ad intervalli regolari, che corrispondono allo spessore di una camera, e nell'incollare, da una parte e dall'altra di ciascuna fetta di sovrapposizione così tagliata, un pannello di fondo e un pannello superiore di legno compensato, i suddetti pannelli estendendosi perpendicolarmente alle suddette piastre tagliate che

servono come distanziatori.

Per far comprendere meglio l'oggetto dell'invenzione sarà ora descritta, a titolo di esempio puramente illustrativo e non limitativo, una forma di attuazione rappresentata sul disegno allegato.

Su questo disegno:

- la figura 1 è una vista in prospettiva parziale e asportata di un serbatoio a tenuta stagna e isolante della tecnica nota;

- la figura 2 è una vista parziale in sezione perpendicolare alla struttura portante della nave, in corrispondenza degli organi di fissaggio delle camere della barriera isolante primaria e di quella secondaria, per il serbatoio della figura 1;

- la figura 3 è una vista in prospettiva di una camera della barriera isolante secondaria del serbatoio dell'invenzione; e

- la figura 4 è una vista in prospettiva di una camera della barriera isolante primaria del serbatoio dell'invenzione.

Con riferimento alla figura 1 si vede la struttura portante della nave che è costituita qui dalla parete interna 1 del doppio scafo della nave. In modo noto in sé il serbatoio comprende una barriera

isolante secondaria fissata sulla struttura portante della nave. Questa barriera isolante secondaria è costituita da una pluralità di camere isolanti secondarie parallelepipediche 2 che sono disposte fianco a fianco, in modo da ricoprire sostanzialmente la superficie interna della struttura portante. Ciascuna camera isolante secondaria 2 è costituita da una scatola parallelepipedica di legno compensato che comprende internamente delle paratie portanti 3 e delle paratie non portanti 4 che sono unicamente destinate a garantire il posizionamento relativo delle paratie portanti 3, le suddette paratie essendo intercalate tra un pannello di fondo 5 di legno compensato e un pannello superiore 6 di legno compensato. La parete di fondo 5 delle camere 2 sporge lateralmente sui due lati minori della camera, di modo che in ciascun angolo della camera, su questa parte sporgente, siano fissati dei tasselli 7 che hanno lo spessore della suddetta parte sporgente. Come spiegato più oltre i tasselli 7 cooperano con degli organi di fissaggio delle camere 2 alla struttura portante. Ciascuna camera 2 è riempita con un materiale particellare isolante, ad esempio perlite. La piastra di fondo 5 di ciascuna camera 2 poggia su dei parabordi di resina polime-

rizzabile 8 che si trovano a loro volta in appoggio sulla struttura portante 1, tramite una carta kraft 9, per evitare che la resina del parabordo di colla si incolli alla struttura portante e per permettere così una deformazione dinamica della struttura portante senza che le camere 2 subiscano gli sforzi dovuti alla suddetta deformazione. I parabordi di resina polimerizzabile 8 hanno lo scopo di recuperare gli scostamenti tra la superficie teorica prevista per la struttura portante e la superficie imperfetta che deriva dalle tolleranze di fabbricazione.

I pannelli superiori 6 delle camere isolanti secondarie 2 comprendono inoltre una coppia di scanalature parallele 10 a forma sostanzialmente di T rovesciata per ricevere delle alette di saldatura a forma di squadra. La parte delle alette di saldatura che sporge verso la parte superiore dei pannelli 6 permette l'ancoraggio della barriera di tenuta secondaria. La barriera di tenuta secondaria è costituita da una pluralità di corsi di fasciame di Invar 11 con bordi rilevati 12, che hanno uno spessore dell'ordine di 0,7 mm. I bordi rilevati 12 di ciascun corso di fasciame 11 sono saldati alle alette di saldatura sopra citate.

Sulla barriera di tenuta secondaria è montata la barriera isolante primaria che è anche costituita da una pluralità di camere isolanti primarie 22 che hanno una struttura analoga alle camere isolanti secondarie 2. Ciascuna camera isolante primaria 22 è costituita da una scatola parallelepipedica rettangola realizzata in legno compensato con un'altezza inferiore alla camera 2, che è riempita con materiale particellare come perlite. Le camere isolanti primarie 22 comprendono anche delle partie interne portanti 23, un pannello di fondo 25 e un pannello superiore 26. Il pannello di fondo 25 comprende due scanalature longitudinali 25a destinate a ricevere le alette di saldatura e i bordi rilevati 12 della barriera di tenuta secondaria. I pannelli superiori 26 comprendono da parte loro due scanalature 26a, con forma generale di T rovesciata, per ricevere ugualmente un'aletta di saldatura (non rappresentata) sulla quale sono saldati i bordi rilevati 32 dei corsi di fasciame 31 della barriera di tenuta primaria. Si potrà constatare che lo scostamento tra due scanalature 10, 25a o 26a di una medesima camera 2 o 22 corrisponde alla larghezza di un corso di fasciame 11 o 31 e che lo scostamento tra le scanalature e il bordo adiacente

MOGGIOLI & PERANI S.p.A.

della medesima camera corrisponde alla semilarghezza di un corso di fasciame, di modo che un corso di fasciame si trova a cavallo su due camere adiacenti.

Inoltre le camere isolanti primarie 22 comprendono un pannello di fondo 25 che sporge sui suoi lati minori, di modo che dei tasselli 27 vengono in appoggio sulla parte sporgente del pannello di fondo per cooperare con degli organi di fissaggio, come spiegato più oltre.

Con riferimento ora alla figura 2 saranno descritti gli organi di fissaggio della barriera isolante primaria e di quella secondaria alla struttura portante. Questi organi di fissaggio comprendono delle boccole 40 la cui base è saldata alla struttura portante 1 in posizioni che corrispondono esattamente agli angoli di ciascuna camera isolante secondaria 2. Ciascuna boccola 40 contiene un dado 41 solidale in rotazione con questa, di modo che un primo gambo 42 viene avvitato con la sua estremità filettata inferiore nel dado 41 e con la sua estremità filettata superiore in un altro dado 43. Preferibilmente la superficie di appoggio tra il dado 41 e la boccola 40 è del tipo di una superficie troncoconica/superficie sferica per ridurre il pon-

te termico tra la temperatura della parete interna  
1 del doppio scafo della nave e quella degli organi  
di fissaggio.

Il gambo 42 passa tra le camere 2 adiacenti, di modo che è necessario riempire gli spazi intercalari tra le camere con un'imbottitura di lana di vetro per garantire la continuità della barriera isolante secondaria. Il dado superiore 43 attraversa un orifizio 44a di una piastrina metallica di appoggio 44 e comprende un collarino superiore sporgente radialmente per serrare la suddetta piastrina 44 contro i tasselli 7 sopra citati. Tra il collarino del dado 43 e la piastrina 44 è interposta una pluralità di rondelle Belleville 45. Sulla figura 2 si constata che l'estremità superiore filettata 42a del gambo 42 sporge al di là del dado 43. Per fissare in posizione il dado 43 sul gambo filettato 42 una rondella di bloccaggio 46 viene saldata localmente sull'estremità superiore filettata 42a. Un pezzo di legno compensato 47 è montato sulla piastrina 44 in modo da servire come distanziatore tra la suddetta piastrina 44 e un'altra piastrina superiore 48. Il pezzo di legno 47 comprende un alloggiamento destinato a ricevere il gambo 42 e il suo dado 43, come pure due forature 47a destinate ad

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA S. - A.



lo spazio intercalare tra le facce munite dei tasselli 27 delle camere isolanti primarie 22 con un'imbottitura di lana di vetro per garantire la continuità della barriera isolante primaria.

L'invenzione consiste semplicemente nel sostituire le camere 2 e 22 sopra citate con le camere 102 e 122 illustrate rispettivamente sulle figure 3 e 4.

Sulla figura 3 si constata che la camera isolante secondaria 102 comprende ugualmente una parete di fondo 105 e una parete superiore 106, quest'ultima essendo munita di tre scanalature 110 con sezione a forma di T rovesciata per ricevere le alette di saldatura a forma di squadra. Questa camera 102 può ad esempio avere una lunghezza di 1,5 m per una larghezza di 1,2 m e un'altezza di 0,3 m. Lo spessore del pannello di fondo 105 può essere dell'ordine di 6,5 mm, mentre lo spessore del pannello superiore 106 può essere dell'ordine di 12 mm allo scopo di ricavarvi le scanalature 110. Tra i due pannelli 105 e 106 la camera 102 comprende una pluralità di distanziatori 103, che sono tutti paralleli tra di loro e che hanno uno spessore ad esempio di 6,5 mm, che si estendono nel senso della larghezza della camera 102 parallelamente alle tre

scanalature 110. Le paratie 103 si estendono su tutta la larghezza della camera 102 e sono regolarmente distanziate nel senso della lunghezza di un intervallo dell'ordine di 125 mm, i due distanziatori laterali più esterni essendo distanziati dal lato minore adiacente della camera di un semiintervallo. Gli spazi intercalari tra i distanziatori 103 e gli spazi liberi tra i distanziatori laterali più esterni e i lati minori della camera 102 sono riempiti con una schiuma poliuretana 104 che ha una densità di 40 kg/m<sup>3</sup> o meno.

Le camere 102 comprendono inoltre in ciascun angolo un pozzo 108 con sezione rettangolare un cui lato è formato da una porzione di una paratia 103, un cui altro lato è formato da una porzione di schiuma 104 e gli altri due lati sono aperti. Ciascun pozzo 108 attraversa il pannello superiore 106 e lo spessore della schiuma 104 fino al pannello di fondo 105. Un tassello 107 con sezione rettangolare viene in appoggio sul fondo del pozzo 108 definito dal pannello di fondo 105. Tuttavia la porzione del pannello di fondo 105, che non serve come appoggio per il tassello 107, è tagliata per definire una sfinestratura 111 di passaggio della boccia 40 e del gambo 42 sopra citati degli organi di fissag-

gio. L'ancoraggio della camera 102 è identico a quello del pannello 2, salvo che qui non vi è alcun gioco intercalare tra le camere adiacenti 102 che possono essere giuntive, ciò che permette di sopprimere le imbottiture di lana di vetro.

Con riferimento ora alla figura 4 si constata che la camera isolante primaria 122 comprende ugualmente dei distanziatori interni 123, un pannello di fondo 125, un pannello superiore 126, quest'ultimo essendo munito di tre scanalature 126a con sezioni a forma di T rovesciata. Il pannello di fondo 125, come pure una parte inferiore della schiuma 104 e delle paratie 123, essendo attraversati da fessure trasversali 125a destinate a ricevere le alette di saldatura e i bordi rilevati della barriera di tenuta secondaria. I distanziatori 123 si estendono qui nel senso della lunghezza della camera 122. Le dimensioni della camera 122 sono d'altra parte identiche a quelle della camera 102. La camera 122 comprende ugualmente in ciascun angolo un pozzo 128 nel quale è ospitato un tassello 127 con sezione a forma di squadra in appoggio sul fondo del pozzo 128 definito dal pannello di fondo 125. Il tassello 127 presenta un'altezza nettamente inferiore a quella del tassello 107. Infatti il

tassello 107 si estende sulla maggior parte dell'altezza della schiuma 104.

Di fatto solo i pozzi 108 e 128 devono essere riempiti con un tappo di materiale isolante, ad esempio un tappo di schiuma poliuretana che ha una densità di  $120 \text{ kg/m}^3$ . Gli organi di fissaggio presentati sulla figura 2 passano attraverso le sfinestrature 111 nella piastra di fondo 105 della camera secondaria 102 e attraverso le sfinestrature 121 del pannello di fondo 125 della camera primaria 122.

Grazie alla schiuma 104 che è incollata ad esse le paratie interne 103 e 123 lavorano unicamente in compressione non in carico di punta.

Benché l'invenzione sia stata descritta in connessione con più varianti di attuazione particolari, è sicuramente evidente che essa non è assolutamente limitata da queste e che comprende tutti gli equivalenti tecnici dei mezzi descritti come pure le loro combinazioni, se queste rientrano nell'ambito dell'invenzione.

## RIVENDICAZIONI

1 - Serbatoio a tenuta stagna e termicamente isolante integrato in una struttura portante (1) di nave, il suddetto serbatoio comprendendo due barriere di tenuta successive, una primaria (31) in contatto con il prodotto contenuto nel serbatoio e l'altra secondaria (11) disposta tra la barriera primaria e la struttura portante, almeno una barriera termicamente isolante essendo prevista tra la struttura portante e la barriera di tenuta secondaria e/o tra le due barriere di tenuta, ciascuna barriera termicamente isolante essendo costituita da una pluralità di camere (102, 122) con forma generale sostanzialmente parallelepipedica, ciascuna camera comprendendo un pannello di fondo (105, 125) e un pannello superiore (106, 126) di legno compensato, caratterizzato dal fatto che i pannelli di ciascuna camera sono distanziati l'uno dall'altro mediante una pluralità di distanziatori (103, 123) che sono costituiti da piastre sottili di legno compensato, ad esempio con spessore dell'ordine di 4 mm, che si estendono perpendicolarmente ai suddetti pannelli, ciascuna camera essendo almeno parzialmente riempita con blocchi di schiuma (104), preferibilmente una schiuma a bassa densità del-

l'ordine di 33 a 40 Kg/m<sup>3</sup>, incollati su una parte sostanziale dell'altezza di ciascun distanziatore, per impedire la flessione per carico di punta dei distanziatori sotto carico.

2 - Serbatoio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascun spazio intercalare tra due distanziatori (103, 123), di una camera (102, 122) contiene almeno un blocco di schiuma (104) che è incollato alle pareti di fronte ai suddetti distanziatori e si estende da una parete all'altra.

3 - Serbatoio secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che i blocchi di schiuma (104) riempiono completamente la camera (102, 122).

4 - Serbatoio secondo una delle rivendicazioni 1 a 3, caratterizzato dal fatto che i distanziatori (103, 123) costituiscono delle paratie interne della camera (102, 122) parallele tra di loro e fissate ai suddetti pannelli ad intervalli regolari.

5 - Serbatoio secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che le suddette paratie (103, 123) si estendono su tutta la lunghezza della camera (102, 122) e dal fatto che le due paratie laterali più esterne della camera sono distanziate dai bordi liberi della camera di un semiintervallo







to (47) è interposto tra la suddetta piastrina (44) e un'altra piastrina (46), di modo che la suddetta altra piastrina affiora esattamente al livello del pannello superiore (106) delle camere della barriera isolante secondaria, le due piastrine e il pezzo di legno compensato essendo collegati insieme mediante delle viti (49), la piastrina superiore presentando nel suo centro una cavità cilindrica filettata (48b) per il fissaggio degli organi di fissaggio (51-54) della barriera isolante primaria.

12 - Serbatoio secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che i corsi di fasciame (11) della barriera di tenuta secondaria, che si trovano in appoggio sulle camere (102) della barriera isolante secondaria, sono forati in corrispondenza delle suddette cavità cilindriche filettate (48b) per avvitarvi un basamento filettato (51a) di un raccordo (51) che comprende un collarino periferico (51b) che viene in appoggio sul suddetto corso di fasciame (11), questo collarino essendo saldato in continuo al corso di fasciame per ripristinare la tenuta della barriera di tenuta secondaria, questo collarino prolungandosi con un altro gambo filettato (52) la cui estremità superiore è munita di un dado (53) per serrare una piastrina (54) in appog-



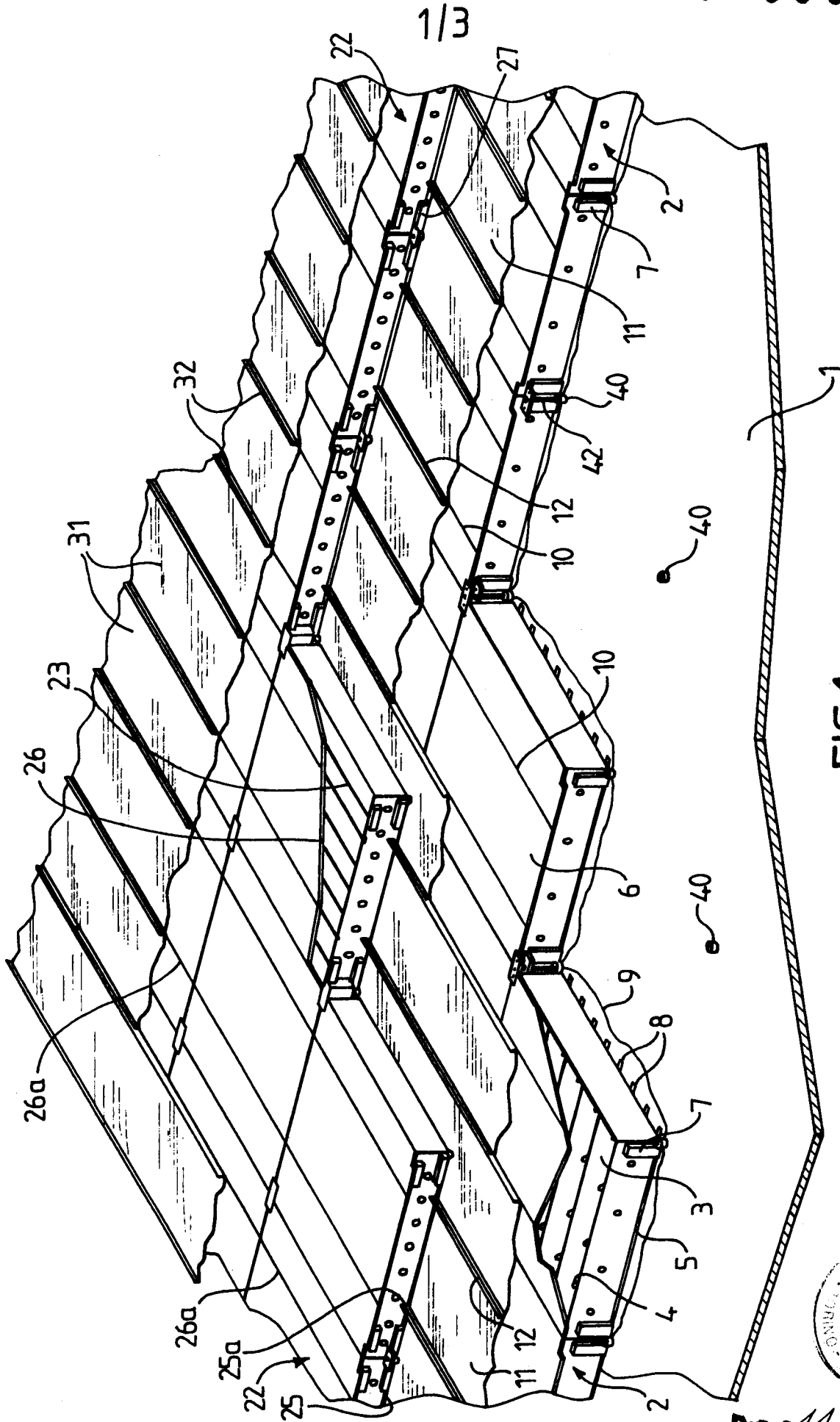


FIG.1



Dot. Francesco SERRA  
 N. Sez. ALBO 90  
 (a proprio e per gli altri)

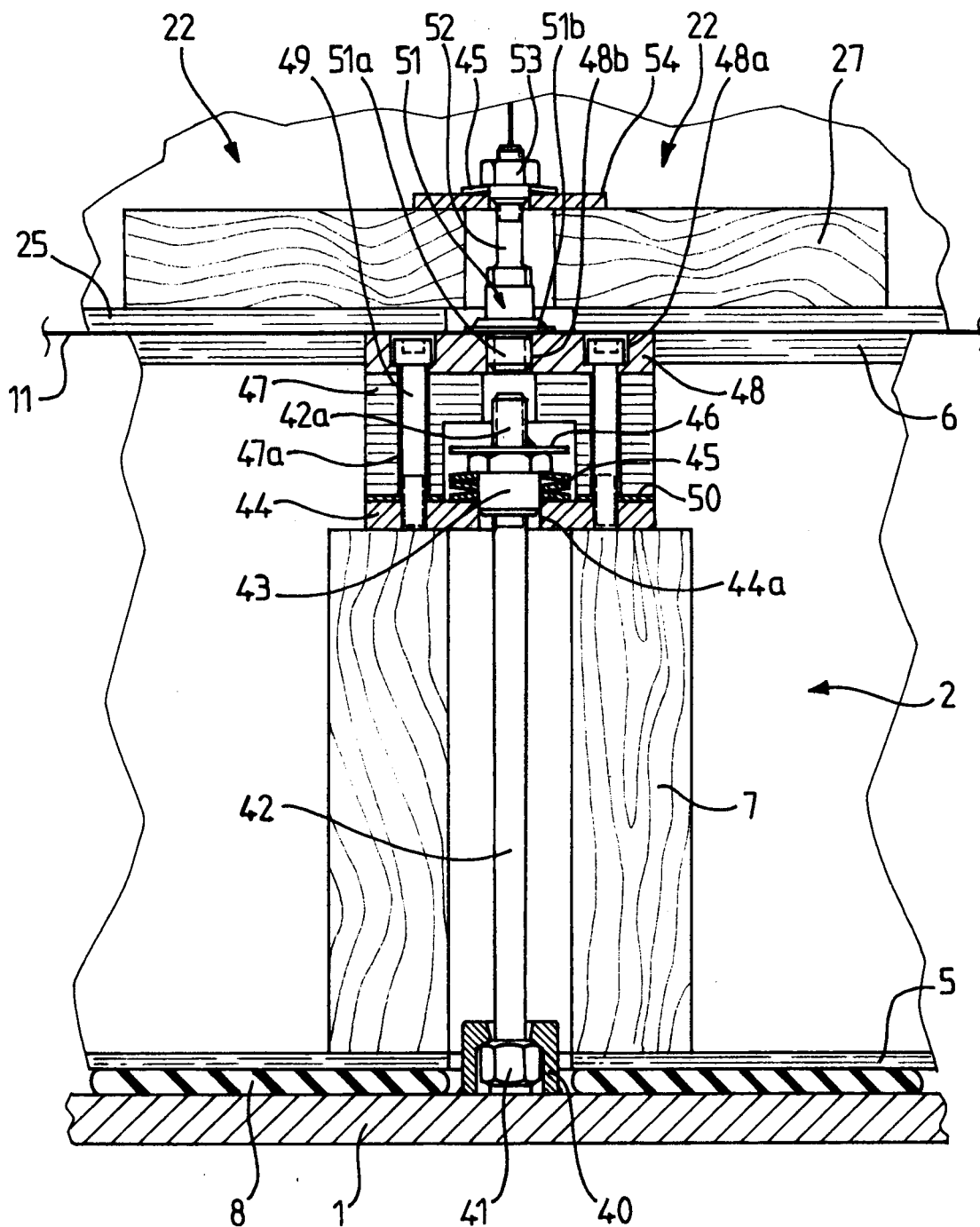
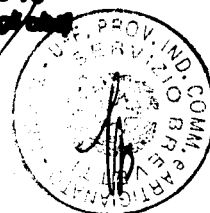


FIG. 2

Dott. Francesco SERBA  
 N. 1612. 11/03/99  
 (in proprio e per gli altri)



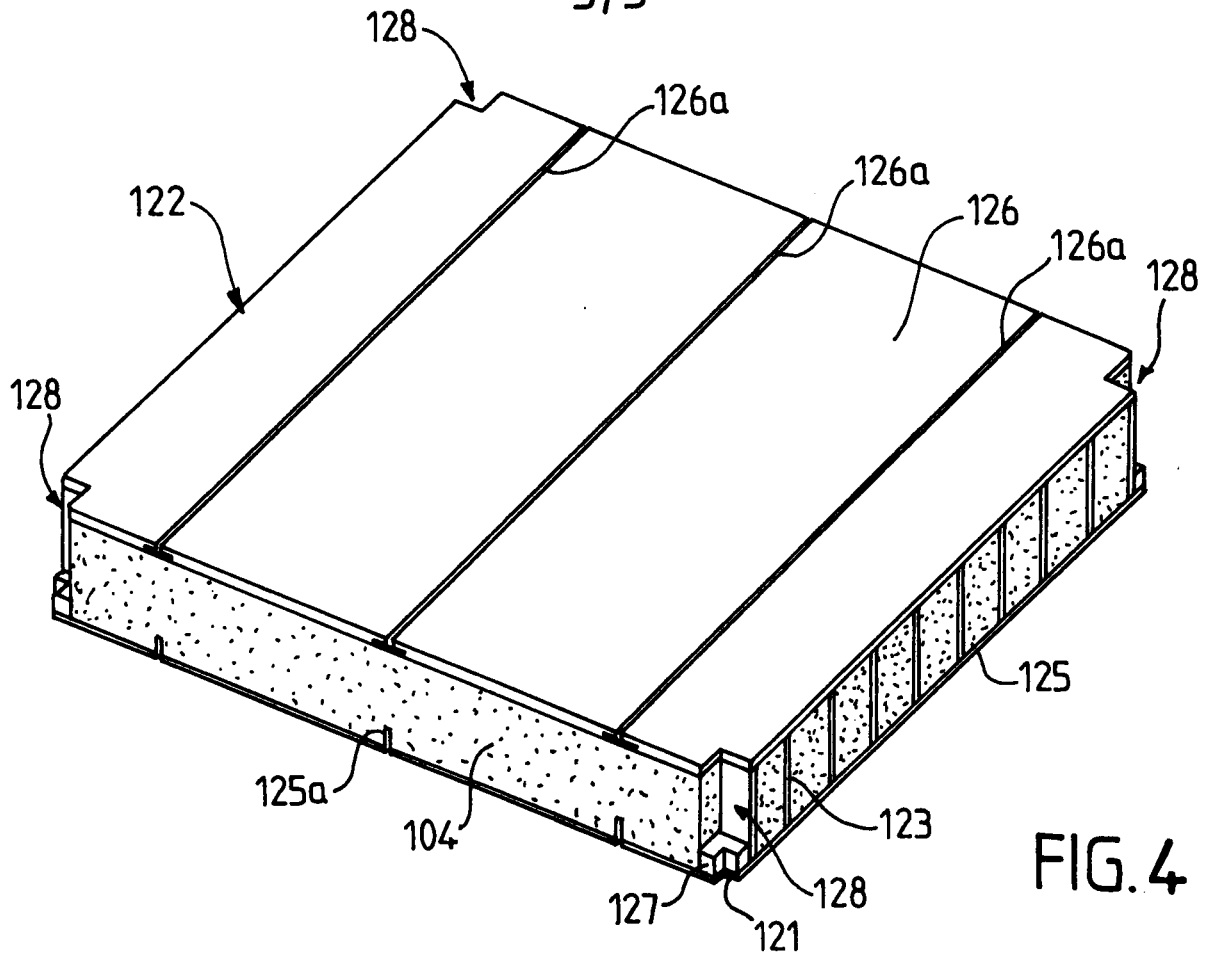


FIG. 4

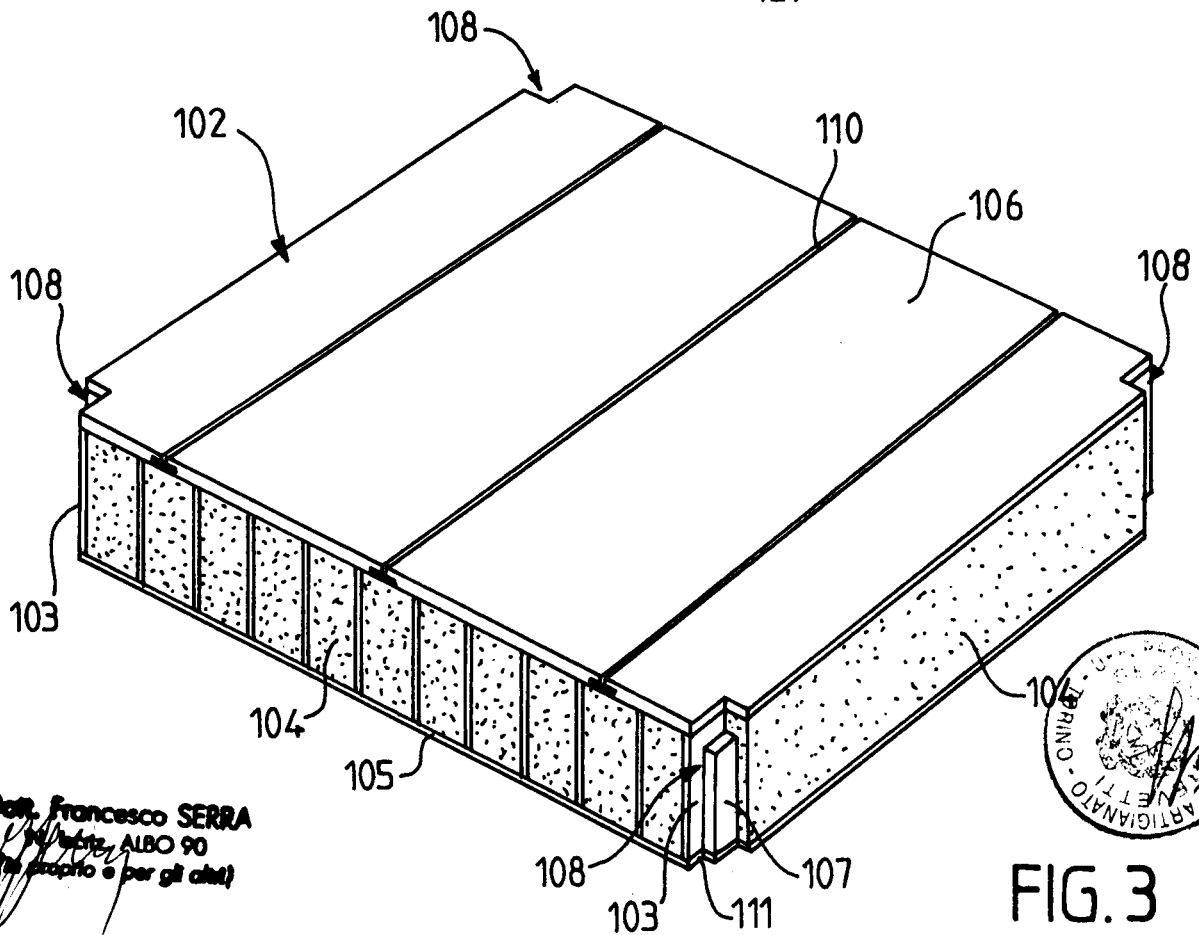


FIG. 3

**Dot. Francesco SERRA**  
 ALBO 90  
 (in proprio e per gli altri)

