



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900549112
Data Deposito	15/10/1996
Data Pubblicazione	15/04/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	63	B		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA COSTRUZIONE DI STRUTTURE TRIDIMENSIONALI A SEZIONE VARIABILE, QUALI SCAFI E SOVRASTRUTTURE DI IMBARCAZIONI, E RELATIVA STRUTTURA.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento per la costruzione di strutture tridimensionali a sezione variabile, quali scafi e sovrastrutture di imbarcazioni, e relativa struttura"

di: MONDO S.p.A., nazionalità italiana, Via Garibaldi, 192 - 12060 Gallo d'Alba (Cuneo)

Inventore designato: Fernando STROPPIANA

Depositata il: 15 ottobre 1996

7096 A 000 844

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un procedimento per la costruzione di strutture tridimensionali a sezione variabile, quali scafi e sovrastrutture di imbarcazioni, secondo il preambolo della rivendicazione 1.

Un procedimento secondo il preambolo della rivendicazione 1 è noto dal documento WO 93/05999.

Questo documento riguarda la costruzione di uno scafo in cui le ordinate dell'ossatura appaiono realizzate secondo i sistemi tradizionali della carpenteria navale in legno, ritagliandole con metodi artigianali secondo i contorni di dime preparate appositamente per la costruzione di ogni specifica struttura di scafo progettata.

Il costo delle dime può essere ripartito sulla

costruzione di più scafi identici tra loro, ma se si tratta della costruzione di un solo scafo specifico ("one off") questa voce di costo incide notevolmente sul costo di costruzione globale, in particolare nel caso di scafi di grandi dimensioni, ad esempio con una lunghezza fuori tutto di più di 20 metri.

L'invenzione è stata sviluppata nella sua applicazione alla costruzione di scafi non pontati e pontati, nonché di coperte ed altre sovrastrutture di scafi, ma è applicabile alla costruzione di strutture tridimensionali a sezione variabile di qualsiasi genere, come ad esempio serbatoi sagomati destinati ad essere incorporati in uno scafo.

Lo scopo dell'invenzione è quello di realizzare un procedimento del tipo considerato che permetta di costruire strutture in un unico esemplare, ad esempio scafi di imbarcazioni "one off", senza incorrere nei costi di fabbricazione delle dime.

Secondo l'invenzione questo scopo è raggiunto con un procedimento quale rivendicato.

Grazie a questa idea di soluzione il costo di ottenimento delle dime si riduce al costo di progettazione di dime "virtuali", mentre i costi della relativa attrezzatura (un sistema CAD o simile ed una macchina di taglio a controllo numerico) può

essere ripartito su un numero indefinito di strutture anche tutte diverse le une dalle altre sia come forme che come dimensioni, e questo indipendentemente dal fatto che si vogliano costruire scafi, loro sovrastrutture, serbatoi od altro.

L'invenzione riguarda pure una struttura tridimensionale a sezione variabile, quale uno scafo od una sovrastruttura di imbarcazione, costruita con il procedimento secondo l'invenzione stessa.

Nel corso della presente descrizione il termine "imbarcazione" è stato utilizzato impropriamente per designare ogni genere di veicoli acquatici, dalle piccole imbarcazioni da diporto alle navi.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla lettura della descrizione particolareggiata che segue di forme d'attuazione preferite del procedimento, fatta con riferimento ai disegni annessi, dati a titolo d'esempio non limitativo e nei quali:

la figura 1 è una vista in prospettiva parziale di un'ossatura di scafo realizzabile con il procedimento secondo l'invenzione,

la figura 2 è una vista in prospettiva schematica di una macchina di taglio a controllo numerico utilizzabile per attuare il procedimento secondo

l'invenzione,

la figura 3 è una vista in pianta di un esempio di una lastra di materiale rigido nella quale sono stati ritagliati elementi di ordinata su una macchina di taglio come quella della figura 2,

la figura 4 è una vista in elevazione di un'ordinata per uno scafo pontato a dislocamento, ottenuta con l'assemblaggio degli elementi della figura 3,

le figure 5 a 10 sono rappresentazioni schematiche delle successive fasi di costruzione di uno scafo con un procedimento secondo una prima forma d'attuazione dell'invenzione, e

le figure 11 a 13 sono rappresentazioni analoghe di una seconda forma d'attuazione del procedimento.

Riferendosi alla figura 1, un'ossatura di scafo comprende una serie di ordinate trasversali 10 ed una serie di correnti longitudinali 12 che intercollegano le ordinate 10.

Le ordinate 10 sono state ricavate, in un solo pezzo od in più pezzi a seconda delle dimensioni dello scafo, da un materiale rigido in lastra.

Come materiali rigidi in lastra si possono utilizzare adatti legni compensati multistrato o materiali sintetici espansi.

Materiali sintetici espansi adatti sono il cloruro di polivinile ed il poliuretano ad alta densità.

Nel caso di scafi di dimensioni piccole e medie, ad esempio fino a 30 m di lunghezza, si possono utilizzare correnti 12 sotto forma di listelli di legno a fibra lunga, come il cedro ed il pino di Svezia. Per scafi di maggiori dimensioni è previsto l'uso di correnti 12 di materiali compositi speciali, ad esempio a base di fibre di vetro o di carbonio, oppure del materiale noto sotto il nome commerciale "Kevlar".

Nella figura 2 è illustrata una macchina di taglio a controllo numerico del tipo a laser.

La macchina comprende un piano di taglio 14 lungo il quale è mobile un portale 16 secondo un asse coordinato X.

Il portale 16 comprende una traversa 18 lungo la quale è mobile una testa di taglio 20 secondo un asse coordinato Y, perpendicolare all'asse X.

I movimenti del portale 16 e della testa 20 sono comandati a partire da un elaboratore 22 per mezzo del quale è possibile programmare, in base ad un disegno tridimensionale dello scafo (o di altra struttura), qualsiasi schema di taglio da eseguire

in un materiale in lastra, come la lastra 24.

Per mezzo dell'elaboratore 22 è possibile progettare interamente uno scafo od altra struttura, determinando i contorni di tutte le sue ordinate e/o dei loro elementi (nonché di eventuali altre parti) e poi memorizzare questi contorni su un supporto di registrazione adatto, quale un CD-ROM, un disco magnetico od un nastro magnetico.

Per ritagliare questi contorni in una lastra come 24 per mezzo della testa laser 20 è poi sufficiente fare "girare" il programma nell'elaboratore 22 per comandare i movimenti coordinati del portale 16 e della testa 20.

Il taglio a laser si presta in modo ottimale su qualsiasi materiale in lastra, come legni compensati multistrato e materiali sintetici espansi, quali cloruro di polivinile e poliuretano ad alta densità.

Qualora si preveda la fabbricazione di strutture con ordinate di materiale sintetico espanso, è possibile adottare per il taglio una macchina a controllo numerico del tipo a getto d'acqua.

In tutti i casi è anche possibile utilizzare una macchina di taglio a controllo numerico del tipo a fresa meccanica, benché questo genere di macchine sia più lento.

La figura 3 illustra i contorni dei pezzi tagliati nella lastra 24 della figura 2.

Come si può osservare, il taglio degli elementi è stato ottimizzato dal programma in modo da ricavare nella lastra 24 tutti gli elementi dell'ordinata della figura 4, ossia due elementi di chiglia A, B, due elementi di murata C, D e due elementi di coperta E, F.

Nel corso del taglio a programma sono state pure realizzate le parti degli elementi che nell'assemblaggio costituiscono giunti a tenone e mortasa indicati con G.

I giunti G possono essere consolidati mediante collanti adatti.

Nel taglio sono state pure formate, negli elementi A, B, C, D, tacche 26 destinate a ricevere correnti come quelli indicati con 12 nella figura 1.

Si descriveranno ora con riferimento alle figure 5 a 10 successive fasi di una prima forma d'attuazione preferita di un procedimento di costruzione di uno scafo, essendo inteso che il procedimento è applicabile ad altre strutture.

Riferendosi innanzitutto alla figura 5, con 12 è ancora indicata una parte di ordinata vista frontalmente e con 26 sono indicate le relative tacche.

Ciascuna tacca 26 ha preferibilmente, come rappresentato, un contorno sostanzialmente trapezoidale con una base maggiore corrispondente allo sbocco della tacca stessa sul bordo dell'ordinata 12.

Ognuna delle tacche 26 è fiancheggiata da rientranze 28 praticate nel corrispondente bordo dell'ordinata 12.

I motivi di questa configurazione delle tacche 26 con le rientranze 28 saranno chiariti più avanti.

Preferibilmente, lo scafo viene costruito capovolto, per facilitare il lavoro.

Innanzitutto si impostano nel modo tradizionale tutte le ordinate 10 dell'ossatura alle distanze che esse dovranno occupare nello scafo finito.

L'impostazione delle ordinate 10 può avvenire su una coperta già costruita, ad esempio costruita con lo stesso tipo di procedimento dell'invenzione.

In una prima fase del procedimento, illustrata nella figura 6, dopo che le ordinate 10 sono state impostate in ognuna delle tacche 26 si inserisce un corrente 12.

Preferibilmente, come rappresentato, i correnti 12 hanno una sezione ad Ω squadrata o "a mesa", con una parte principale trapezoidale corrispondente alla forma trapezoidale delle tacche 26.

Questa forma trapezoidale facilita l'inserimento di ciascun corrente 12 nella relativa tacca 26, con un eventuale incuneamento.

I correnti 12 possono essere dei materiali indicati nella parte introduttiva della presente descrizione, alla quale si rimanda.

La forma ad Ω dei correnti 12 definisce due ali d'appoggio 30 che, con i correnti 12 inseriti a fondo, vanno ad occupare le rientranze 28.

Il dimensionamento delle rientranze 28 e delle ali 30 è tale che queste ali 30 si dispongano a filo con il bordo dell'ordinata 10.

Tra le superfici di ciascuna tacca 26 e quelle del relativo corrente 12 è interposto un collante adatto.

Alla fine dell'installazione di tutti i correnti 12 si ottiene una struttura rigida, come ad esempio quella della figura 1, composta di ordinate 10 e di correnti 12.

La figura 7 illustra la fase iniziale della posa del fasciame.

In questa figura ed in quelle successive gli spessori di tutti gli strati sono stati fortemente esagerati per la chiarezza dei disegni rispetto alle dimensioni dei correnti 12 e delle tacche 26.

Questa prima fase consiste nella chiusura di tutti gli spazi delle maglie definite tra le ordinate 10 ed i correnti 12. Questi spazi sono indicati con 32 nella figura 1.

Per colmare gli spazi 32 si utilizzano pannelli di supporto 34 che vengono applicati appoggiandoli dall'esterno sulle ali 30 dei correnti 12.

Preferibilmente, anche i pannelli di supporto 34 sono di un materiale in lastra ritagliato secondo un programma sulla macchina di taglio a controllo numerico della figura 2.

Il materiale in lastra destinato a costituire i pannelli 34 è preferibilmente uno stratificato di resina rinforzata.

Il fissaggio dei pannelli di supporto 34 alle ali 30 è preferibilmente effettuato per mezzo di un collante adatto.

Nella fase successiva, illustrata nella figura 8, si applica sull'interno dell'ossatura uno strato di rivestimento 36 di resina rinforzata, particolarmente allo scopo di sigillare i correnti 12 rispetto all'interno dello scafo. Come si può osservare, il rivestimento interno 36 aderisce pure ai pannelli di supporto 34.

In certe realizzazioni più semplici e special-

mente se i correnti 12 sono di un materiale resistente all'acqua, il rivestimento interno 36 può essere omesso.

Nella fase ancora successiva, illustrata nella figura 9, si applicano sull'esterno dell'ossatura un primo strato di fasciame 38 di resina rinforzata, che segue i profili dei correnti 12 e dei pannelli di sopporto 34.

Se necessario, come rappresentato, in corrispondenza di ciascun corrente 12 si applicano strati parziali 40 di livellamento.

Sul tutto si applicano poi uno o più strati 42 di resina rinforzata di finitura che conferiscono allo scafo le forme esterne lisce finali.

Eventuali difetti esterni potranno essere poi corretti con le usuali tecniche di stuccatura.

Nell'ultima fase, illustrata nella figura 10, si applica facoltativamente all'interno dello scafo, sullo strato 36, un rivestimento costituito da strati parziali di livellamento 44, negli spazi tra i correnti 12, e da uno strato di finitura 46.

La costruzione dello scafo è così terminata e lo scafo può essere sottoposto alle normali operazioni di verniciatura con "gelcoat" e di lucidatura.

Si farà ora riferimento alle figure 11 a 13 per

descrivere una seconda forma d'attuazione preferita del procedimento.

Nelle figure 11 a 13 le parti uguali o simili a quelle delle precedenti figure 5 a 10 sono designate per quanto possibile con gli stessi numeri di riferimento e le relative operazioni di applicazione non saranno ridescritte in tutti i dettagli.

Le prime due fasi del procedimento sono le stesse illustrate nelle figure 5 e 6.

Quando i correnti 12 sono stati installati nelle tacche 12 ed incollati alle ordinate 10, anziché applicare negli spazi 32 (figura 1) delle maglie i pannelli di supporto 34 a partire dall'esterno e poi lasciarli annegati nella struttura, si utilizzano pannelli recuperabili, indicati con 34a.

I pannelli 34a, che sono di un materiale in lastra spesso e rigido, oppure scatolari, hanno la funzione di casseforme, non sono destinati a rimanere annegati nella struttura e sono recuperabili.

Come illustrato nella figura 11, l'applicazione dei pannelli 34a avviene dall'interno dell'ossatura, appoggiandone i bordi sulle facce interne delle ali 30 dei correnti 12.

Nella fase successiva, illustrata nella figura 12, si applica un primo strato esterno 38 di resina

rinforzata che segue l'andamento esterno dei correnti 12 e dei pannelli di sopporto 34.

In corrispondenza dei pannelli di sopporto 34a si applicano poi strati parziali di spessoramento 40 ed infine si applicano uno o più strati 42 di resina rinforzata che completano le forme esterne dello scafo.

Una volta che il fasciame esterno è stato così completato, si tolgono tutti i pannelli di sopporto 34a, che possono essere recuperati.

Per facilitare il distacco dei pannelli di sopporto 34a dallo strato 38 più interno del fasciame esterno, sulle loro facce di contatto con lo strato 38 i pannelli 34a possono essere dotati di un rivestimento distaccante, ad esempio costituito da una resina siliconica, da un foglio di silicone o da uno strato di paraffina.

Come illustrato nella figura 13, il procedimento di costruzione dello scafo viene completato con l'applicazione consecutiva di un primo strato di rivestimento interno 36, che questa volta aderisce al primo strato 38 del fasciame esterno, e di un eventuale secondo strato di rivestimento interno 44.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la costruzione di strutture tridimensionali a sezione variabile, quali scafi e sovrastrutture di imbarcazioni, comprendente le fasi di:

- formare un'ossatura composta di una serie di ordinate trasversali (10) ritagliate da un materiale rigido in lastra e di una serie di correnti longitudinali (12) che intercollegano le ordinate, e

- rivestire l'ossatura con un fasciame costituito da un materiale stratificato,

caratterizzato dal fatto che, per costituire l'ossatura,

- si definisce la forma desiderata della struttura così da determinare i contorni delle singole ordinate (10) o di loro elementi (A, B, C, D, E, F), e si memorizzano dati corrispondenti a questi contorni su un supporto di registrazione, in una forma atta a pilotare una macchina di taglio a controllo numerico, e

- si ritagliano le singole ordinate (10) della serie o loro elementi (A, B, C, D, E, F) sulla macchina di taglio a controllo numerico sotto il controllo dei dati memorizzati sul supporto di registrazione.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si utilizza una macchina di taglio a laser.
3. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che per costituire le ordinate (10) si utilizza come materiale in lastra un legno compensato.
4. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che si utilizza una macchina di taglio a getto d'acqua.
5. Procedimento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che per costituire le ordinate (10) si utilizza come materiale in lastra un materiale sintetico espanso.
6. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che come materiale sintetico espanso si utilizza un cloruro di polivinile.
7. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che come materiale sintetico espanso si utilizza un poliuretano ad alta densità.
8. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si utilizza una macchina di taglio a fresa meccanica.
9. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che

nel definire i contorni delle ordinate (10) si definisce nei contorni stessi una serie di tacche che vengono ritagliate sulla macchina di taglio e che sono destinate ad ospitare i correnti (12).

10. Procedimento secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che si definiscono tacche (26) che sboccano su un bordo esterno di ciascuna ordinata (10).

11. Procedimento secondo la rivendicazione 9 oppure 10, caratterizzato dal fatto che si definiscono tacche (26) a contorno sostanzialmente trapezoidale con una base maggiore corrispondente allo sbocco della tacche (26) sul bordo dell'ordinata (10) e si utilizzano correnti (12) aventi una sezione sostanzialmente trapezoidale corrispondente.

12. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 9 a 11, caratterizzato dal fatto che si utilizzano correnti (12) aventi una sezione ad Ω squadrata, con due ali d'appoggio laterali (30), e dal fatto che si definiscono e si ritagliano i contorni delle ordinate (10) in modo che sui fianchi degli sbocchi delle tacche (26) il corrispondente bordo delle ordinate presenti rientranze (28) di ricezione delle ali d'appoggio (30).

13. Procedimento secondo la rivendicazione 12, ca-

ratterizzato dal fatto che prima di rivestire l'ossatura con il fasciame si colmano gli spazi (32) delle maglie definite tra le ordinate (10) ed i correnti (12) con pannelli (34; 34a) di supporto del fasciame che vengono appoggiati sulle ali d'appoggio (30) dei correnti (12).

14. Procedimento secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che i pannelli di supporto (34) vengono utilizzati come primo strato più interno del fasciame e vengono appoggiati sulle superfici delle ali d'appoggio (30) rivolte verso l'esterno dell'ossatura, ed il fasciame viene fissato a questi pannelli (34) per via adesiva.

15. Procedimento secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che si utilizzano pannelli di supporto amovibili (34a) che vengono incastrati a guisa di casseforme negli spazi (32) delle maglie ed appoggiati sulle superfici delle ali d'appoggio (30) rivolte verso l'interno dell'ossatura, e questi pannelli di supporto (34a) vengono rimossi dopo la formazione del fasciame.

16. Procedimento secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che si utilizzano pannelli di supporto amovibili (34a) dotati di proprietà antia-desive nei confronti del fasciame.

17. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 13 a 16, caratterizzato dal fatto che i pannelli di sopporto (34) sono ottenuti ritagliandoli da un materiale in lastra secondo un programma sulla macchina di taglio a controllo numerico.

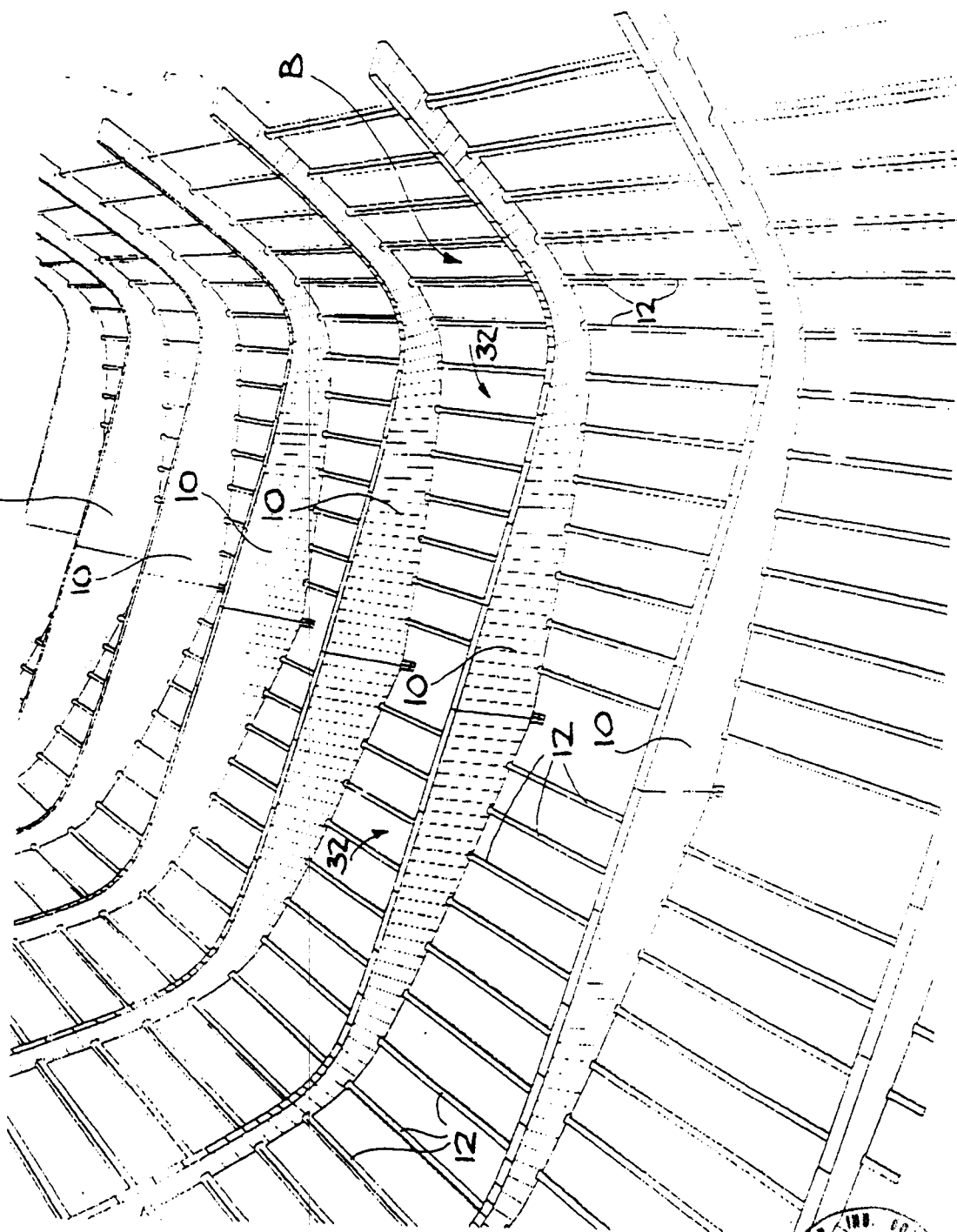
18. Struttura tridimensionale a sezione variabile, quale uno scafo od una sovrastruttura di imbarcazione, costruita con il procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

PER INCARICO
Ing. Giuseppe QUINTERO
N. iscriz. ALBO 257
Ha proprio e per gli altri



JACOBACCI & PERANI S.p.A.

fig. 1

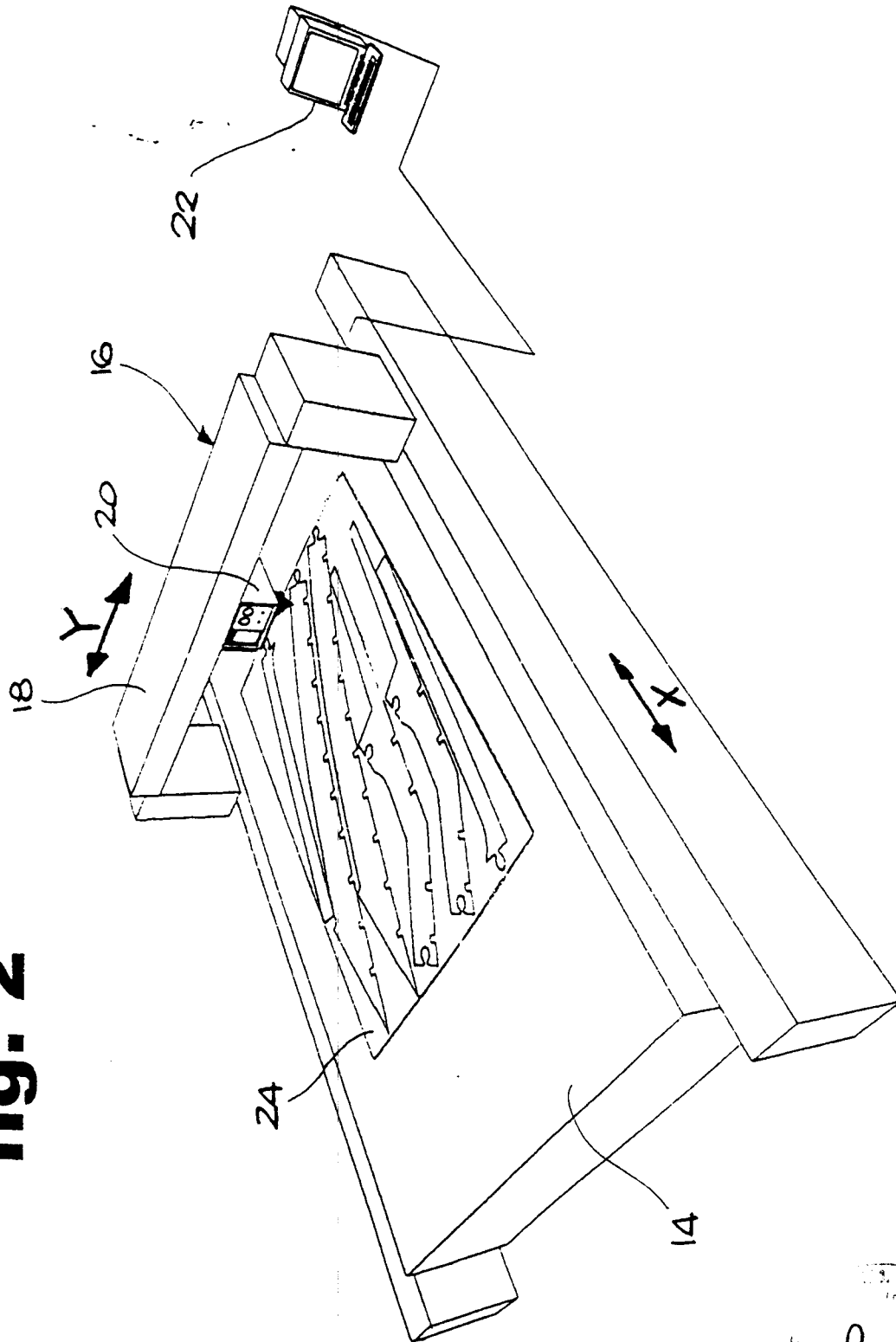


Ing. Angelo CARBINO
N. Iscriz. ALBO 1488
(in proprio e per gli altri)

MONDO

1/6

fig. 2



Ing. Angelo GERBINO
N. iscriz. ALB 2488
alla propria e per gli altri

fig. 4

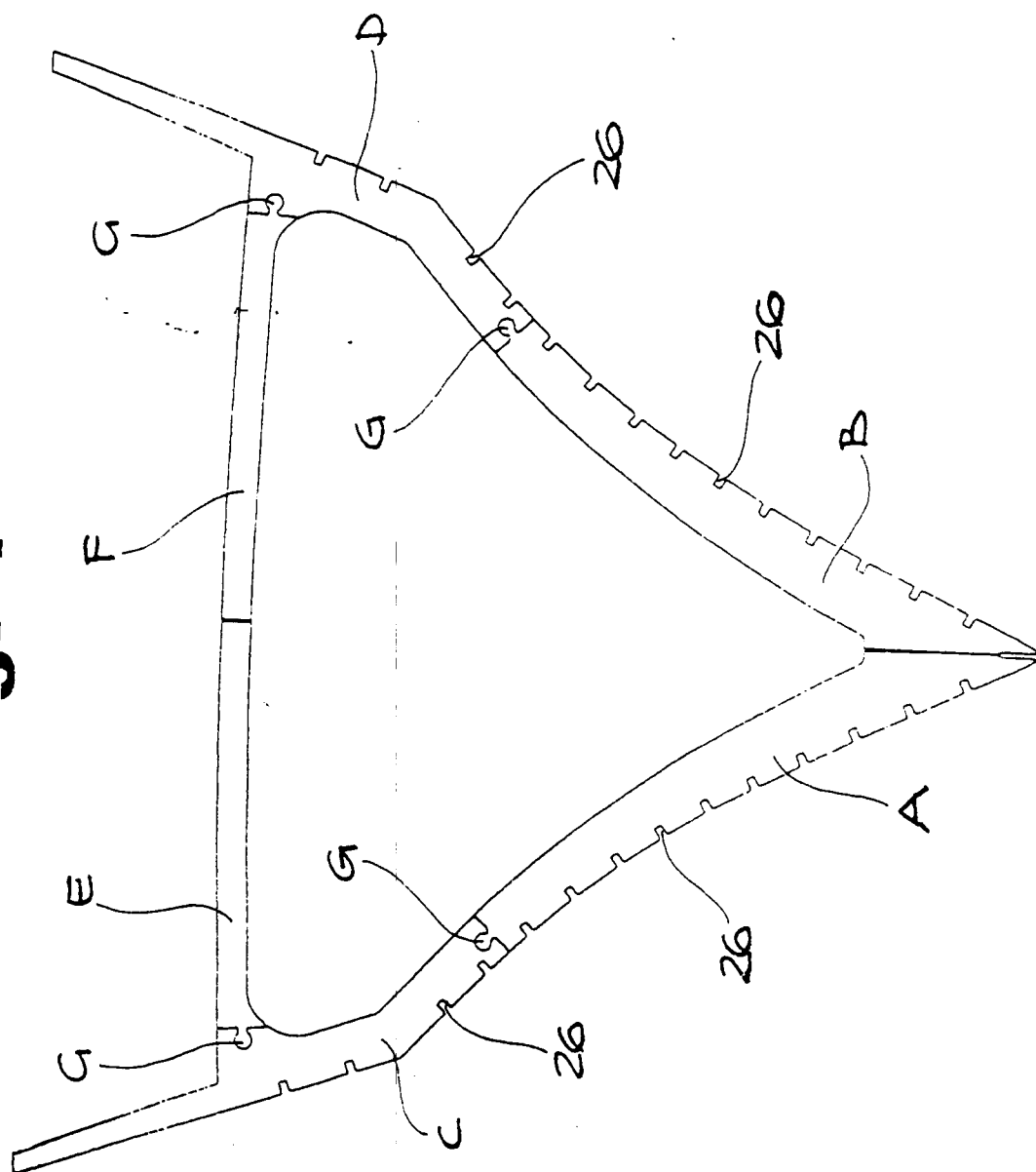
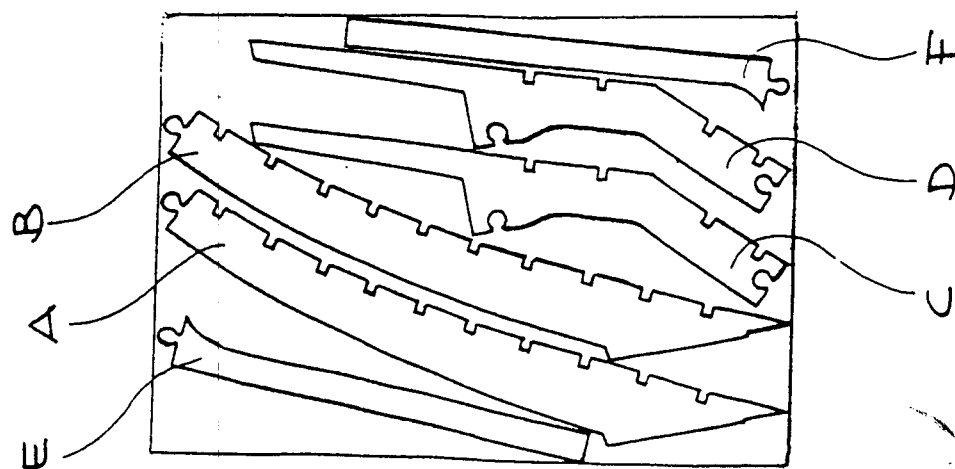


fig. 3



ANGELO GERBINO
N. iscr. iz. A/B/C 488
(in proprio e per gli altri)



3/6

MONDO

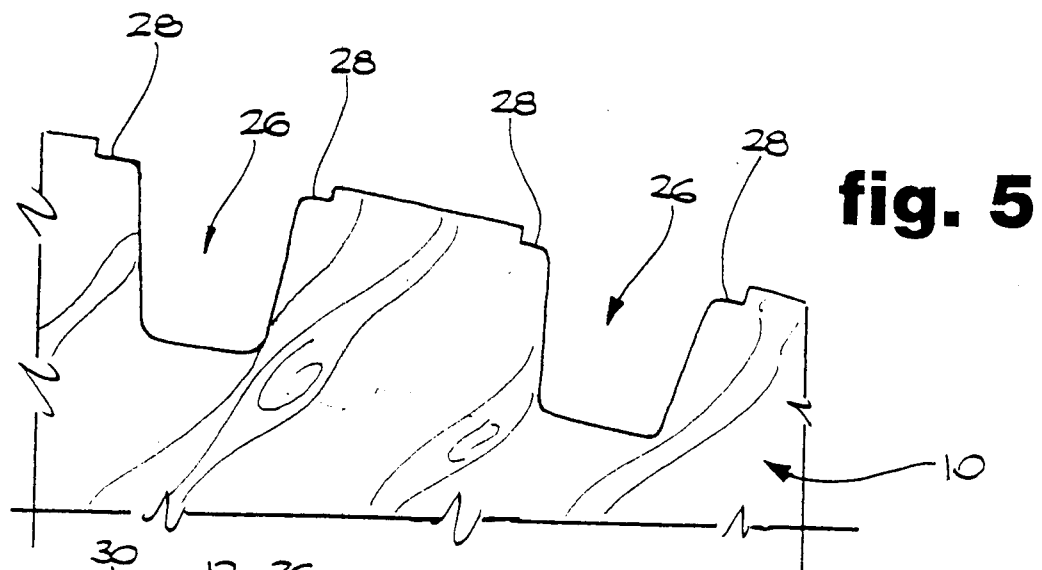


fig. 5

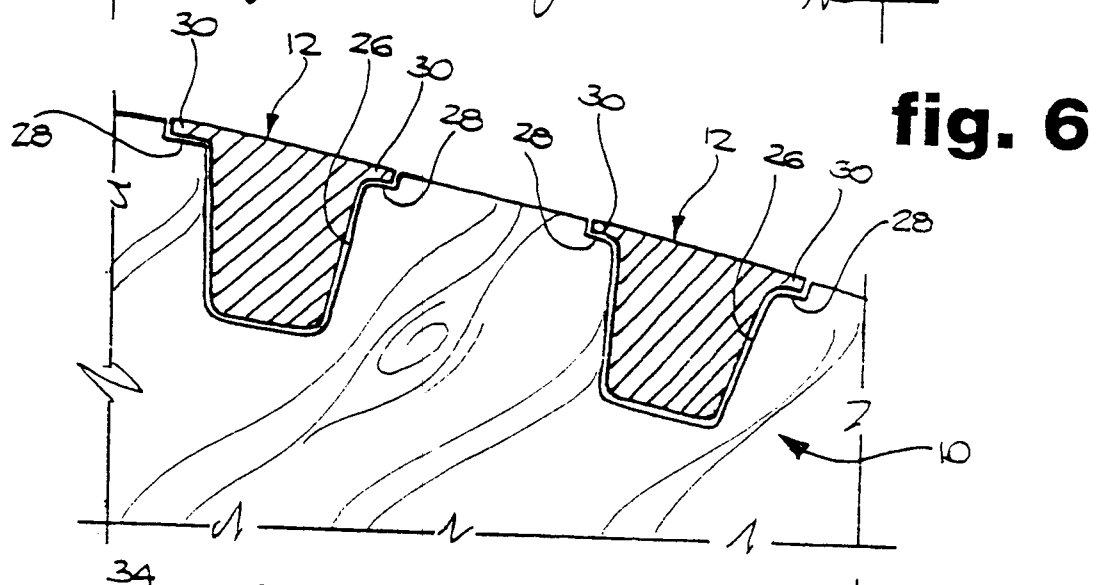


fig. 6

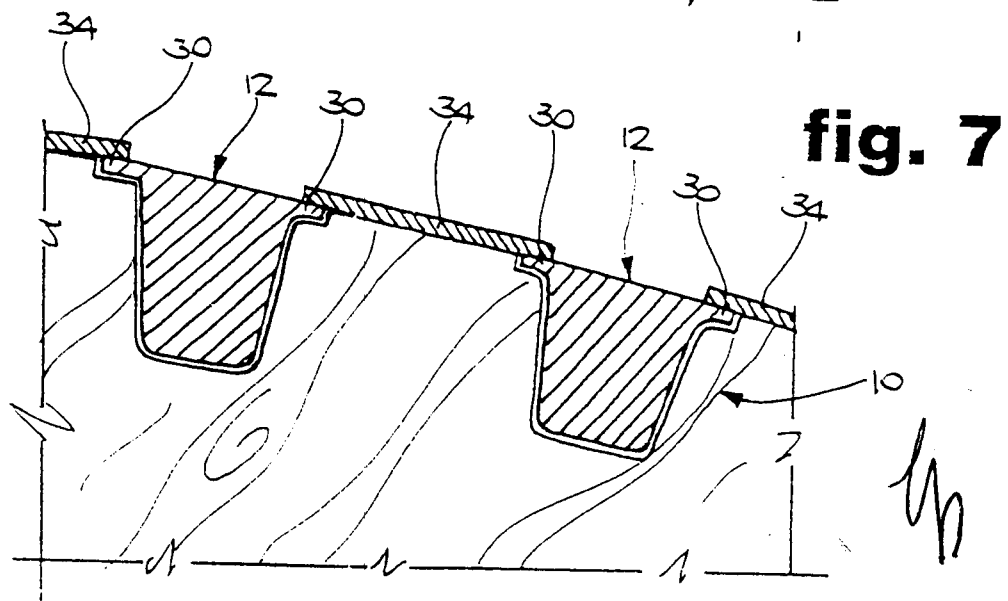


fig. 7

MONDO

4/6

Angelo Gerbino
Ing. Angelo GERBINO
N. INZ. ALBO 408
(la propria e per gli altri)

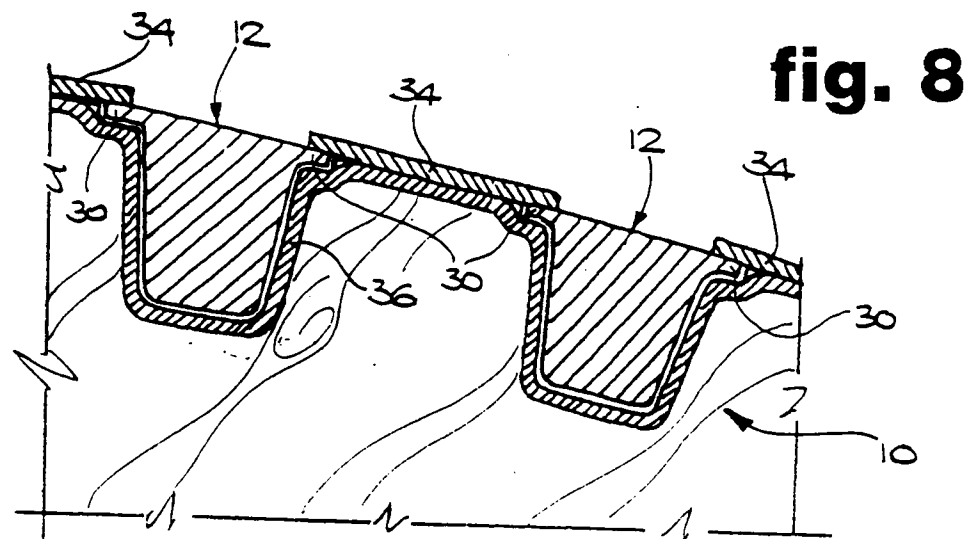


fig. 8

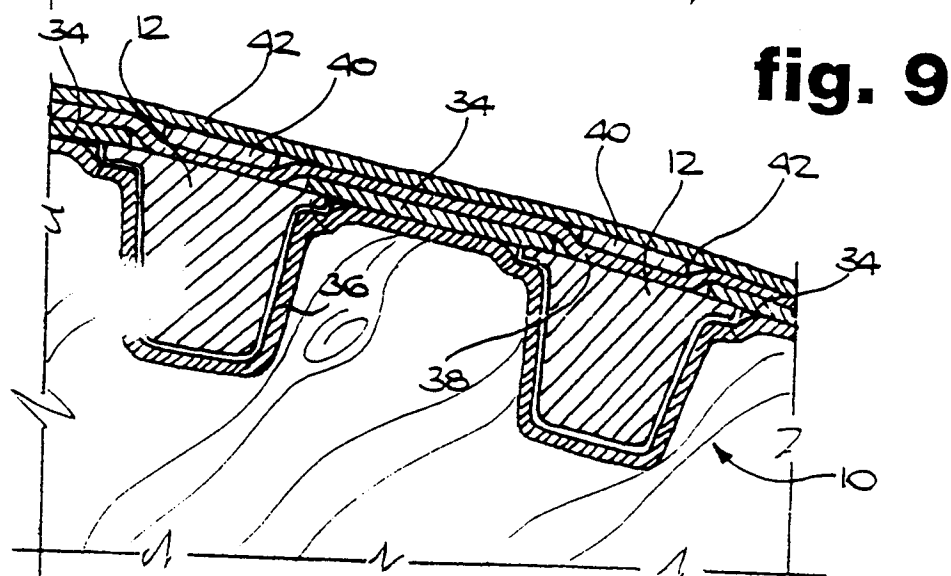


fig. 9

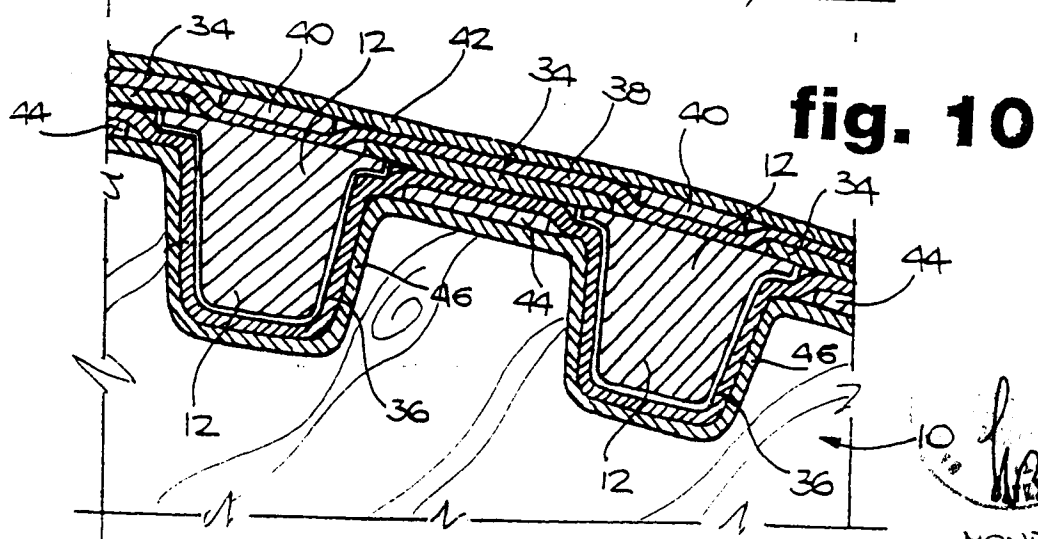
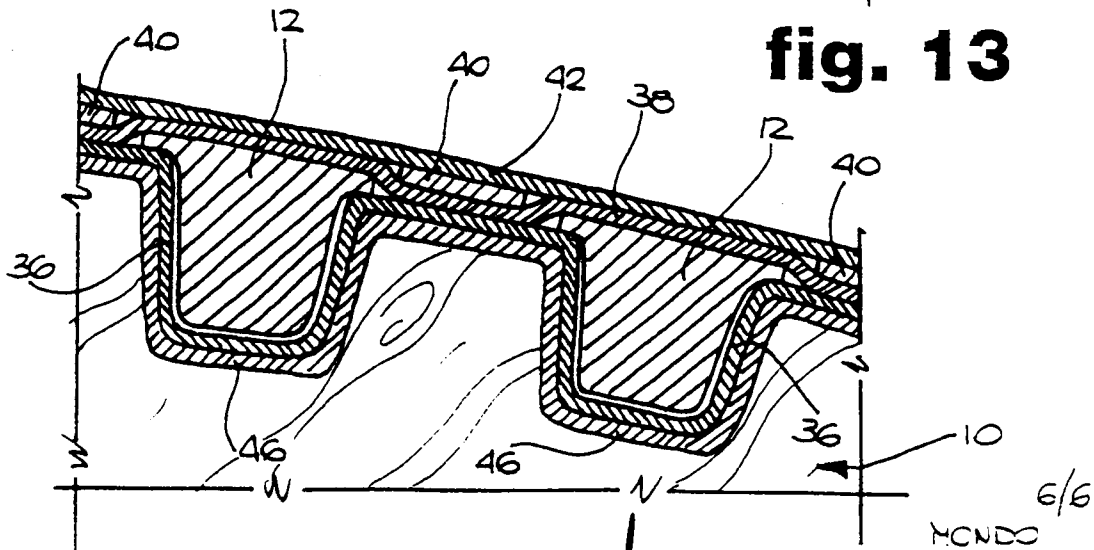
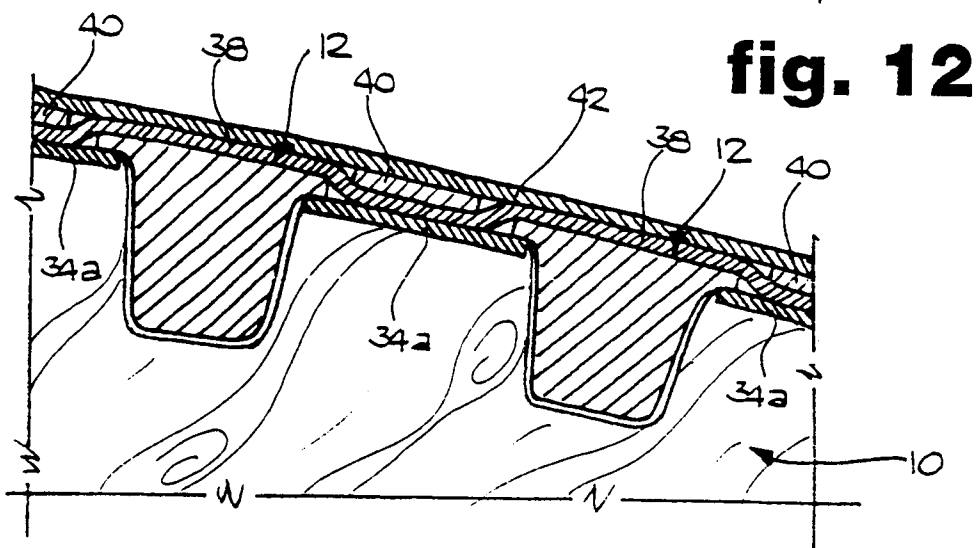
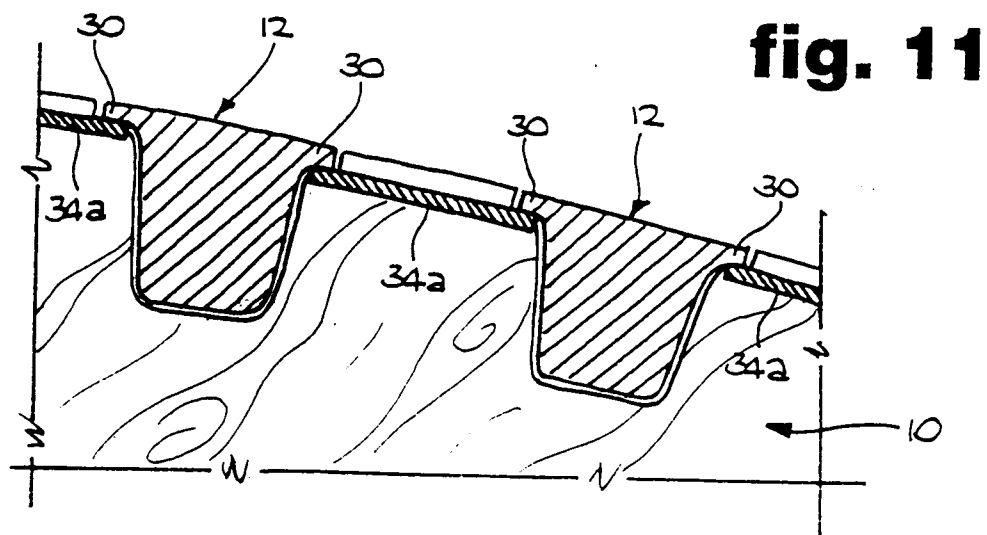


fig. 10

Ing. Angelo GERBINO
 M. 10012, ALBO 488
 (la firma è per gli altri)



Ing. Angelo GERBINO
 Aut. Az. ALBO 488
 (in proprio e per gli altri)