



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

DOMANDA NUMERO	101998900707786
Data Deposito	06/10/1998
Data Pubblicazione	06/04/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	04	C		

Titolo

COMPLESSO DI STRUTTURA COMPOSITA TRIDIMENSIONALE A TRAVI E TRALICCIATURE SU PIANI INCLINATI, PER IMPALCATI.
--

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

"COMPLESSO DI STRUTTURA COMPOSITA TRIDIMENSIONALE A TRAVI E TRALICCIATURE SU PIANI INCLINATI, PER IMPALCATI"

Della Ditta: REDESCO s.r.l.

di nazionalità italiana, con sede a Milano - che nomina quali mandatarî e domiciliatari, anche in via disgiunta fra loro, Dr. Diana Domenighetti, Avv. Vincenzo Bilardo, Dr. Ing. Aldo Petruzzello, Dr. Maria Teresa Marinello e Dr. Ing. Maria Chiara Zavattoni dello Studio RACHELI & C. s.r.l. - Milano - Viale San Michele del Carso, 4.

Inventori: Giuliani Gian Carlo, Giuliani Mauro Eugenio, Carini Cesare

Depositata il:

N.:

MI 98 A 002139

**** * * * *

6 OTT. 1998

DESCRIZIONE

L'invenzione si riferisce al campo delle strutture tridimensionali per impalcati.

Lo stato della tecnica per gli impalcati da ponte comprende travate di vari tipi fra cui si ricordano strutture costituite da una soletta in calcestruzzo portata su un cassone in acciaio, strutture costituite da una soletta in calcestruzzo su travi d'acciaio ad anima piena disposte parallelamente fra loro lungo la direzione longitudinale dell'impalcato, e strutture comprendenti una o più travi reticolari, collaboranti, ciascuna contenuta in un piano verticale.

Recentemente gli autori hanno ideato una struttura a tralicciatura tridimensionale, che comprende, oltre ad una trave a giacitura verticale, anche una pluralità di aste di tralicciatura disposte secondo piani a giacitura obliqua. Elementi essenziali sono la soletta e parapetti in calcestruzzo collaborante.

#2

La struttura detta può essere notevolmente migliorata.

Uno scopo che ci si è prefissi di ottenere con la presente invenzione è conseguire una struttura che presenti un'elevata rigidità con un peso minimo. Un ulteriore scopo è conseguire una struttura che sia particolarmente funzionale.

Tali scopi sono stati conseguiti con un complesso di struttura come detto nella rivendicazione 1. Ulteriori caratteristiche nuove e utili sono dette nelle rivendicazioni dipendenti.

In particolare forma oggetto di questa invenzione un complesso di struttura reticolare tridimensionale comprendente uno o più ordini di tralicciatura disposti secondo giaciture ad angolo diedro, o oblique, rispetto al piano dell'impalcato, e con le estremità inferiori e superiori delle aste convergenti su elementi orizzontali, longitudinali e trasversali. Alcuni ordini di tralicciature possono essere sostituiti da travi ad anima piena, le cui piattabande sostituiscono i correnti longitudinali di competenza e dei tralicci adiacenti. Le aste delle tralicciature sono in generale disposte secondo i diedri di piramidi regolari con la base orizzontale.

Il nuovo complesso strutturale presenta numerosi vantaggi:

- impiego dell'acciaio principalmente per le membrature tese e per le azioni taglianti;
- impiego del calcestruzzo per le membrature compresse, e anche tese, previa pre-compressione;
- facilità di montaggio o varo della sola ossatura e successivo completamento con getti in opera;
- forte riduzione dei pesi propri, con conseguente alleggerimento delle strutture di sostegno e delle fondazioni;
- facilità di realizzazione di schemi a campi continui, con conseguente



miglioramento della efficienza strutturale delle sezioni adottate;

- nel caso di uso per ponti, assenza di distorsioni dovute a differente soleggiamento dei due lati, in quanto la struttura in acciaio risulta in ombra;
- inoltre un generale miglioramento tecnico delle opere ed una pregevole estetica, richiesta per i ponti, dall'inserimento nel paesaggio.

Esempi di realizzazione del complesso strutturale secondo l'invenzione saranno descritti in seguito con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la Fig. 1 è una vista isometrica dal basso, in scala ridotta, di un complesso di struttura a traliccio tridimensionale secondo la presente invenzione, in una prima forma di realizzazione con tre ordini di tralicciatura;

la Fig. 2 è una sezione della struttura, leggermente ingrandita rispetto a detta figura;

la Fig. 3 illustra, ingrandito rispetto alla Fig. 1, il particolare cerchiato indicato con A in detta figura;

la Fig. 4 illustra il particolare cerchiato indicato con B in Fig. 1, ingrandito rispetto a detta figura;

la Fig. 5 illustra il particolare cerchiato indicato con C in Fig. 1, ingrandito rispetto a detta figura;

la Fig. 6 è una vista isometrica, in scala ridotta, di un secondo esempio di complesso strutturale a tralicciatura tridimensionale secondo la presente invenzione, con trave ad anima piena che sostituisce un ordine di tralicciatura;

la Fig. 7 illustra il particolare indicato con D in Fig. 6, ingrandito rispetto a detta figura;

la Fig. 8 illustra il particolare indicato con E in Fig. 6, ingrandito rispetto a detta figura.



Con riferimento dapprima alle Figg. da 1 a 5, un primo esempio di complesso strutturale a tralicciatura tridimensionale secondo la presente invenzione è indicato complessivamente con il riferimento 1 e comprende un ordine di tralicciatura centrale principale, indicato complessivamente con il riferimento 2, sostanzialmente disposto secondo un piano verticale, e più ordini di tralicciature piane con giacitura obliqua rispetto a quello principale.

Si possono avere da un minimo di uno a più ordini di tralicciature piane, disposte con diverse giaciture rispetto al piano verticale e che convergono sulle linee di asse di correnti longitudinali (la Fig. 1 rappresenta un caso con 3 ordini di tralicciature).

La struttura risultante è del tipo a sandwich in cui gli elementi a traliccio in acciaio trasferiscono l'azione tagliante fra i correnti inferiori e superiori, risultando comunque impegnati da sole azioni assiali.

Ai componenti strutturali sopra elencati possono essere aggiunti cavi di post-compressione esterni, con la funzione di creare un favorevole stato di coazione, con tensioni di segno opposto a quelle dovute ai carichi, e di aumentare la rigidezza della struttura sfruttando l'aumento del tiro nei cavi prodotto dalle deformazioni indotte dai carichi.

Nel caso particolare si hanno due ordini aggiuntivi di tralicciatura, disposti uno su un lato e l'altro sull'altro lato della tralicciatura 2, indicati rispettivamente con il riferimento 4 e il riferimento 5. La tralicciatura 4 e la 5 sono disposte secondo angoli di giacitura simmetrici rispetto alla tralicciatura 2. Le tralicciature 4, 5 e la 2 convergono inferiormente in corrispondenza di un corrente longitudinale inferiore indicato con 8. Superiormente la tralicciatura 4 è integrata a un corrente longitudinale 6, la 2 a un corrente 3, la tralicciatura 5 a un corrente 7. I correnti

42

sono integrati a piastre prefabbricate in calcestruzzo. Il corrente inferiore 8 è preferibilmente realizzato in calcestruzzo armato precompresso, i cui i cavi di precompressione, indicati con i riferimenti 9 e 10, emergono alle estremità per ancorarsi in corrispondenza dei correnti superiori.

Una soletta superiore di impalcato è indicata con il riferimento 12.

Le aste della tralicciatura 2 a giacitura verticale sono indicate con il riferimento 2 seguito da un apice o una lettera: in particolare le aste verticali di estremità sono indicate con 2' e 2''; le aste inclinate sono indicate con i riferimenti 2a, 2b, 2c

Le aste delle tralicciature oblique 4 e 5 sono indicate con i riferimenti rispettivamente 4 e 5, accompagnati da un apice o da una lettera dell'alfabeto. In particolare, le aste di estremità della tralicciatura 4 portano i riferimenti 4' e 4'' e giacciono secondo una positura definita dall'incontro di un piano verticale e del piano obliquo della tralicciatura 4. Le altre aste sono indicate con i riferimenti 4a, 4b, 4c, 4d, ecc. In modo simile per la tralicciatura 5 si hanno **aste** di estremità 5' e 5'' disposte secondo un angolo diedro definito da un piano verticale e dal piano obliquo della tralicciatura, e aste 5a, 5b, 5c, ecc. disposte oblique nel piano obliquo della tralicciatura 5.

Le aste di estremità 2', 4' e 5' convergono nel nodo visibile in Fig. 4, incorporato nel corrente inferiore 8.

Le aste oblique 2a, 4a, 5a, 2b, 4b, 5b convergono inferiormente in un nodo incorporato nel corrente inferiore 8. Un nodo simile è illustrato in Fig. 5 ed è il nodo in cui convergono le aste 2c, 4c, 5c e 2d, 4d, 5d. Il nodo in Fig. 4 e il nodo in Fig. 5 sono preferibilmente concretizzati da dispositivi di giunzione, annegati nel calcestruzzo. Tali dispositivi possono essere realizzati mediante piastre in acciaio

Handwritten signature

mutuamente solidarizzate, alle quali vengono collegate le aste, sia mediante saldatura, sia mediante apposite spine metalliche; tali giunti non saranno qui ulteriormente spiegati e per essi si fa riferimento alle pubblicazioni precedenti, *Costruzioni Metalliche n. 2, marzo-aprile 1996 e Costruzioni Metalliche n. 6, novembre-dicembre 1996*. Basti qui accennare che, preferibilmente, ciascuna asta è solidarizzata ad una estremità con una piastra, preferibilmente forgiata, indicata con il riferimento dell'asta più la lettera p: ad esempio, l'asta 4d è saldata alla piastra 4dp disposta secondo un piano diametrale e dotata all'estremità (non visibile) di occhiello per il montaggio sul dispositivo di giunzione. Il riferimento 4cp indica la piastra per l'asta 4c e così via. I dispositivi di giunzione con perni sono in acciaio o in ghisa sferoidale, dotati di forcelle forate che consentono il collegamento delle piastre mediante spine.

Ciascun elemento detto "asta" può essere costituito da un elemento tubolare metallico a sezione qualsivoglia, riempito o no di calcestruzzo. L'elemento tubolare può essere ottenuto da lamiera piegata e saldata. In alternativa si possono utilizzare aste formate da profili commerciali a L, T, H o altri, saldati o bullonati in corrispondenza dei nodi.

Con riferimento alle Figg. da 6 a 8 si descriverà ora un secondo esempio di struttura, indicato complessivamente con 101.

In linea di massima si utilizzano per il complesso strutturale 101 gli stessi riferimenti come per il complesso 1, aumentati di 100. La struttura 101 è illustrata portata su pile 121, 122 rappresentate interrotte.

La struttura o complesso 101 comprende una trave centrale ad anima piena 102, con una sezione sostanzialmente ad I, e tralicciature disposte secondo giaciture oblique rispetto al piano definito dall'anima della trave 102. Le

st2

tralicciature sono indicate complessivamente con i riferimenti 104 e 105 rispettivamente su un lato e l'altro della trave 102. Le aste della tralicciatura 104 portano i riferimenti 104' per l'asta d'estremità (l'asta all'altra estremità non è visibile) e quindi 104a, 104b, 104c, ecc. per le aste oblique.

Per la tralicciatura 105, l'asta di estremità porta il riferimento 105' (l'altra asta di estremità non è visibile) e le aste oblique portano i riferimenti 105a, 105b, 105c, 105d, ecc. Le aste della tralicciatura 104 e quelle della tralicciatura 105 convergono inferiormente a 4 a 4 circa sul corrente inferiore 108 della trave 102 in corrispondenza di nodi, realizzati mediante piastre saldate sull'anima della trave 102 come si vede in Fig. 8. In essa si è segnata l'annotazione 104gp per indicare la piastra relativa all'asta 104g e 104hp per indicare la piastra relativa all'asta 104h.

Superiormente, le aste 104b, 104c; 104d, 104e; ecc. convergono a due a due e sono saldate a un corrente 106 in lamiera piegata.

Superiormente le aste 105b, 105c; 105d, 105e, ecc. convergono a due a due in corrispondenza di un corrente 107 generalmente realizzato in lamiera piegata, come si vede in Fig. 7 per le aste 105h e 105i. La connessione è effettuata mediante piastre diametrali 105hp, saldata all'asta 105h e 105ip saldata all'asta 105i. Un traverso 120, anch'esso in lamiera piegata, unisce il nodo così ottenuto alla trave 102.

Gli elementi 106, 107 e 120 in lamiera pressopiegata sono riempiti di calcestruzzo e costituiscono sia il cassero che l'armatura dei correnti longitudinali e trasversali. La soletta di impalcato è indicata con 112.

Anche in questo caso gli elementi ad asta possono essere realizzati oltre che con tubolari in modo tradizionale, con tubolari riempiti di calcestruzzo, oppure con profili correnti cavi o aperti, con lamiere piegate su più diedri e saldatura continua

#2

in automatico dei lembi accostati; gli attacchi sono realizzati sia mediante piastre saldate a feritoie diametrali preallestite negli elementi tubolari, sia mediante perni e bulloni.

In generale, anche in estensione agli esempi illustrati, si possono avere da un minimo di uno a più ordini di tralicciature piane, disposte con diverse giaciture rispetto al piano verticale e che convergono sulle linee di asse di correnti longitudinali.

Il comportamento della struttura risulta dalla armonica collaborazione di elementi preposti alla resistenza ad azioni specifiche e precisamente:

- a - trave reticolare o ad anima piena con soletta collaborante per le azioni flettenti e taglianti normali all'impalcato dovute al peso proprio ed al carico accidentale
- b - correnti laterali in acciaio con soletta collaborante ed aste in acciaio disposte a traliccio tridimensionale per le azioni torcenti dovute alla eccentricità del carico mobile
- c - l'assieme degli elementi di cui sopra per la resistenza alle azioni flettenti e taglianti parallele all'impalcato.

Il comportamento di insieme conferisce all'opera elevata rigidezza e capacità di ridistribuzione delle azioni sui diversi elementi resistenti.

Il sistema strutturale è adatto per ponti a travata semplice o continua su più appoggi e per la costruzione di piattaforme ed impalcati nei quali è rilevante la portata utile.

Nel caso dei ponti e viadotti il sistema strutturale proposto si presta molto bene al varo in continuo da postazione fissa di assemblaggio, al quale segue posa in opera di prefabbricati in calcestruzzo mediante mezzo transitante sulla porzione di

viadotto già provvista di tali elementi, grazie ad appositi risalti predisposti nei prefabbricati; in alternativa il getto delle parti a sbalzo può avvenire mediante cassero sospeso a carro mobile sui correnti laterali superiori.

Segue il getto di completamento che può avvenire sia con mezzi operanti dall'impalcato che da terra con autobetoniera e pompa del calcestruzzo.

112

RIVENDICAZIONI

1. Complesso di struttura composita tridimensionale per impalcati caratterizzata dal fatto che comprende
uno o più ordini di tralicciature (2, 4, 5; 102, 104, 105) disposti secondo giaciture oblique rispetto al piano dell'impalcato, e convergenti inferiormente a correnti longitudinali comuni o indipendenti.
2. Complesso di struttura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti ordini di tralicciatura a giacitura obliqua convergono inferiormente in un corrente longitudinale inferiore (8; 108) e le aste di essi sono disposte secondo i diedri di piramidi regolari, i cui vertici sono sul detto corrente inferiore.
3. Complesso di struttura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che le estremità superiori delle aste di detti ordini di tralicciatura a giacitura obliqua convergono a due a due in corrispondenza di correnti longitudinali (6, 7; 106, 107).
4. Complesso di struttura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che una o più tralicciature sono sostituite da una trave ad anima piena (102).
5. Complesso di struttura secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che i correnti inferiori sono costituiti dalla piastra inferiore della sezione della trave (102) ad anima piena.
6. Complesso di struttura secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che le estremità superiori delle aste degli ordini di tralicciatura obliqui sono saldate in corrispondenza di correnti longitudinali superiori (106, 107), e trasversi orizzontali (120).
7. Complesso di struttura secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che detti correnti e trasversi sono in lamiera piegata e fungono e da armature e

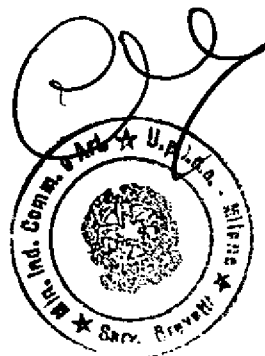
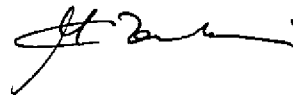
#2

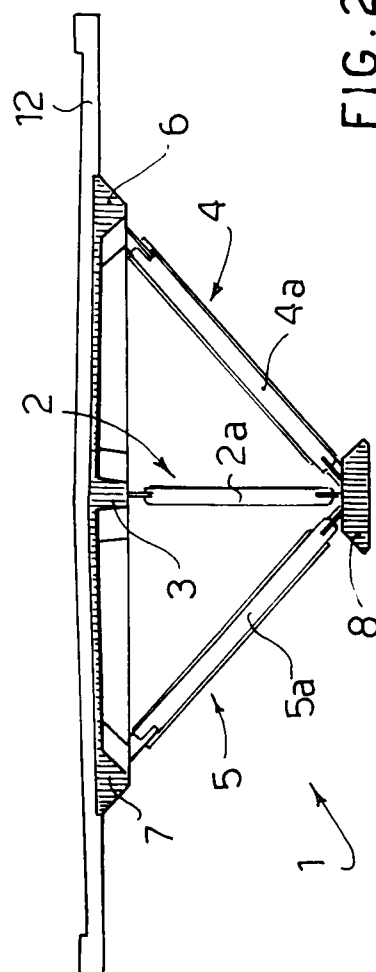
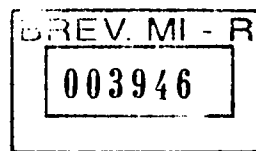
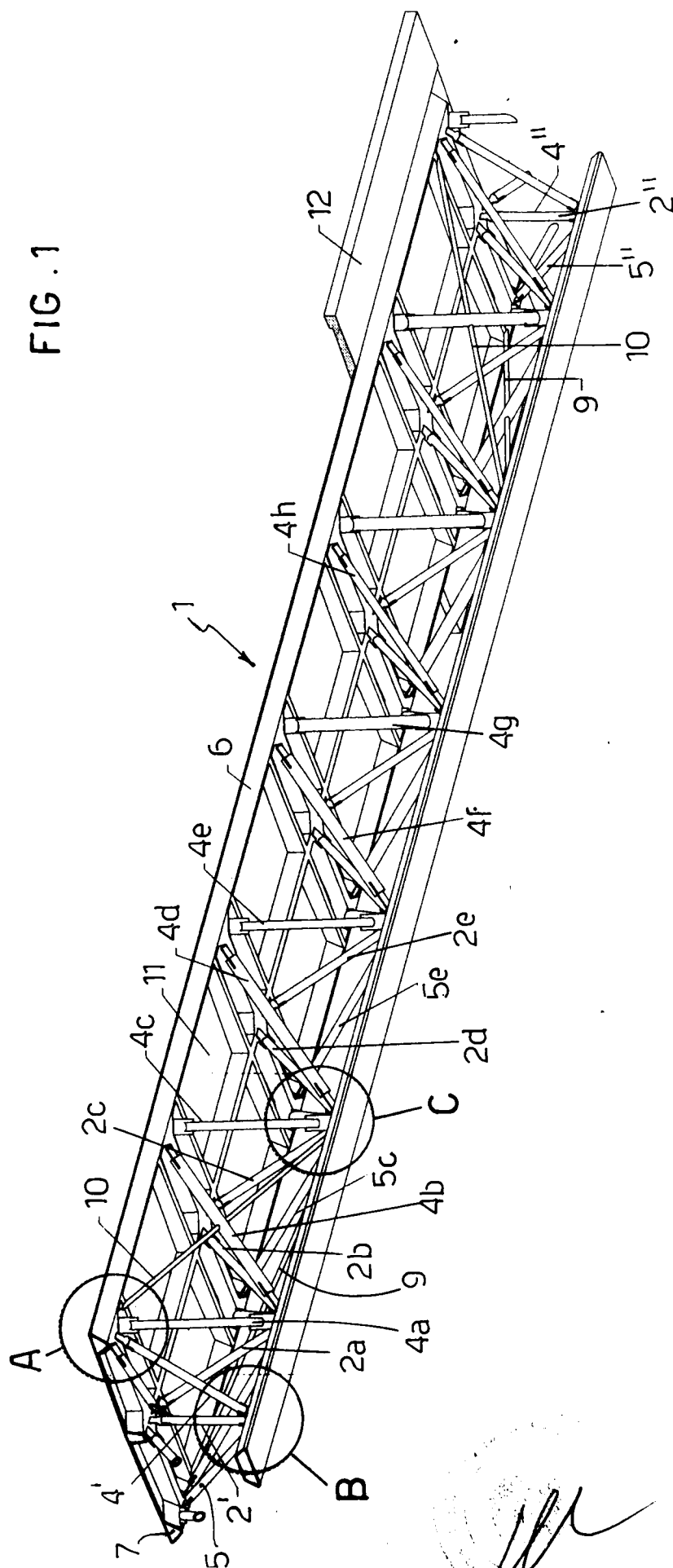
da cassetta per un riempimento di calcestruzzo.

8. Complesso di struttura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che per la realizzazione delle aste si utilizzeranno almeno alcuni fra i seguenti: elementi tubolari, a sezione qualsivoglia, vuoti o pieni di calcestruzzo, o realizzati in lamiera piegata e saldata longitudinalmente; profili a H, L, I, o diversi.

9. Complesso di struttura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che il corrente inferiore è un corrente in calcestruzzo precompresso.

RACHELI & C. S.r.l.
Maria Chiara Zavattoni





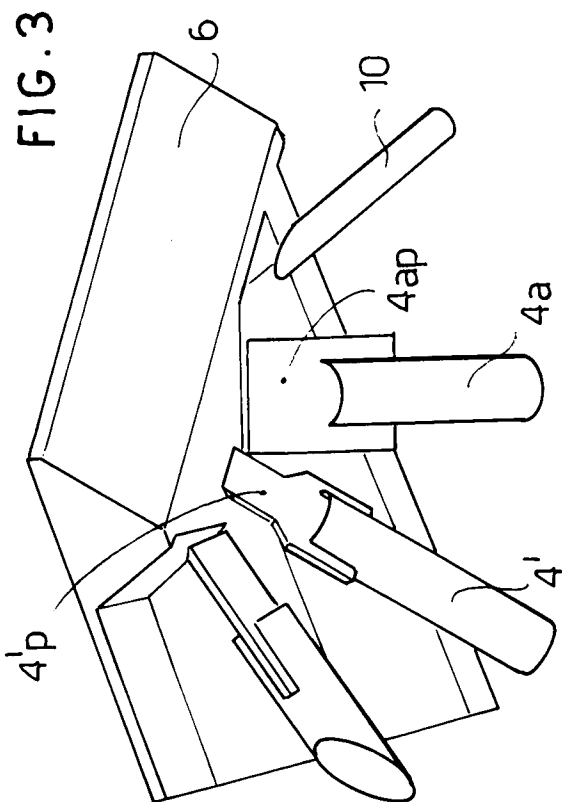


FIG. 3

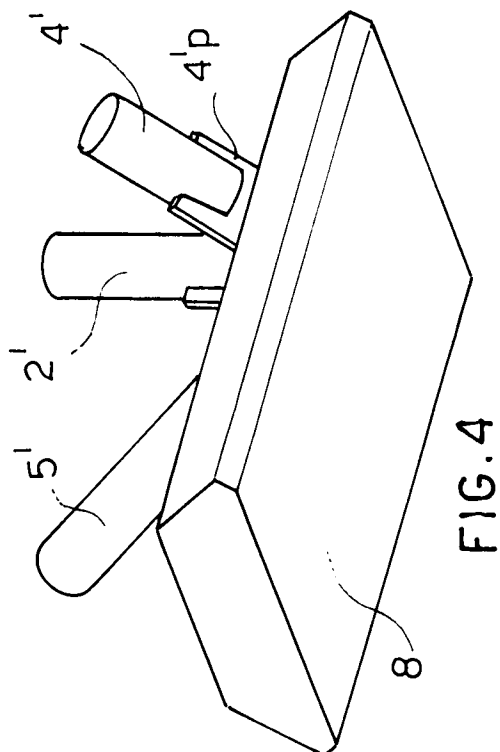


FIG. 4

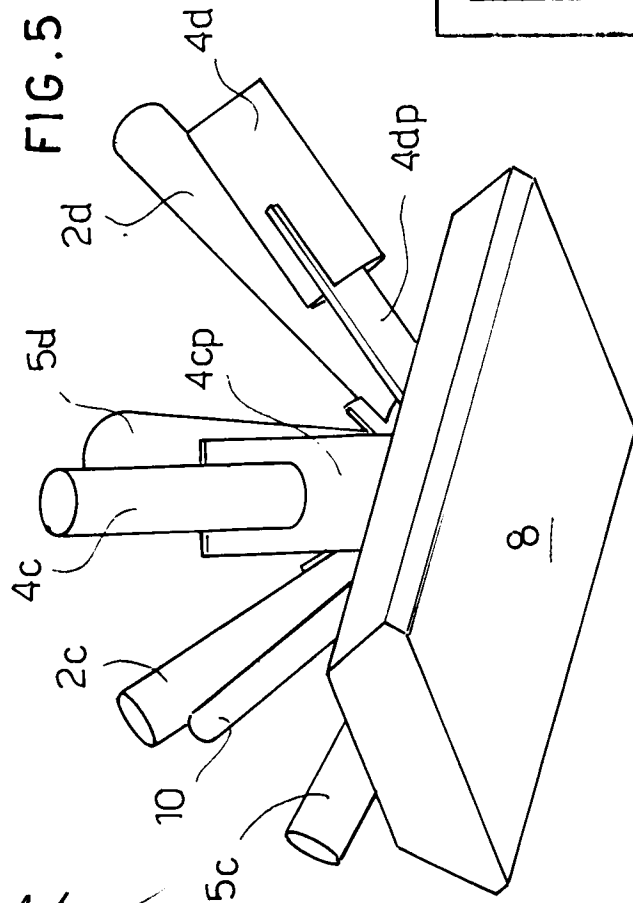


FIG. 5

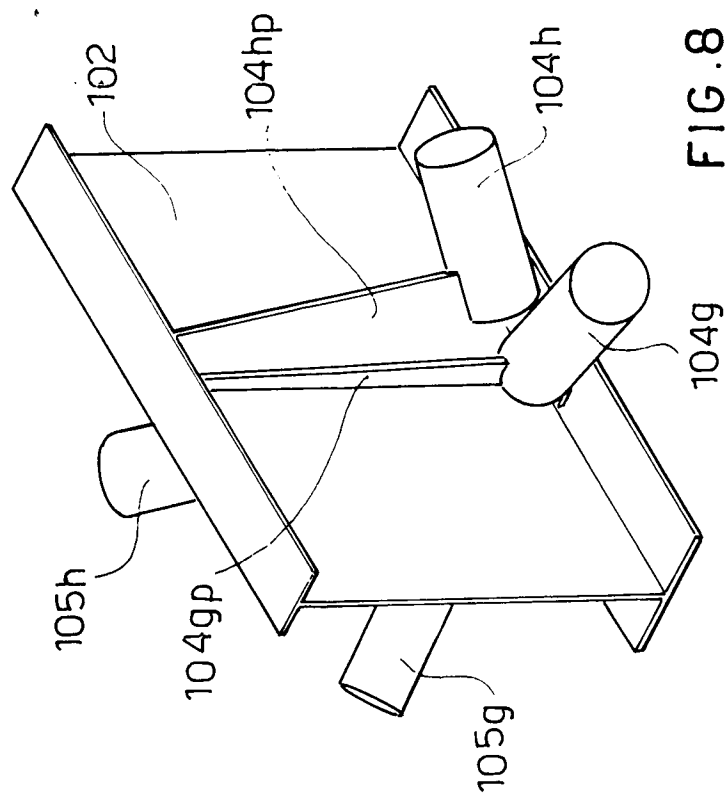
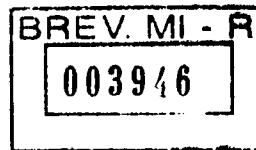


FIG. 8



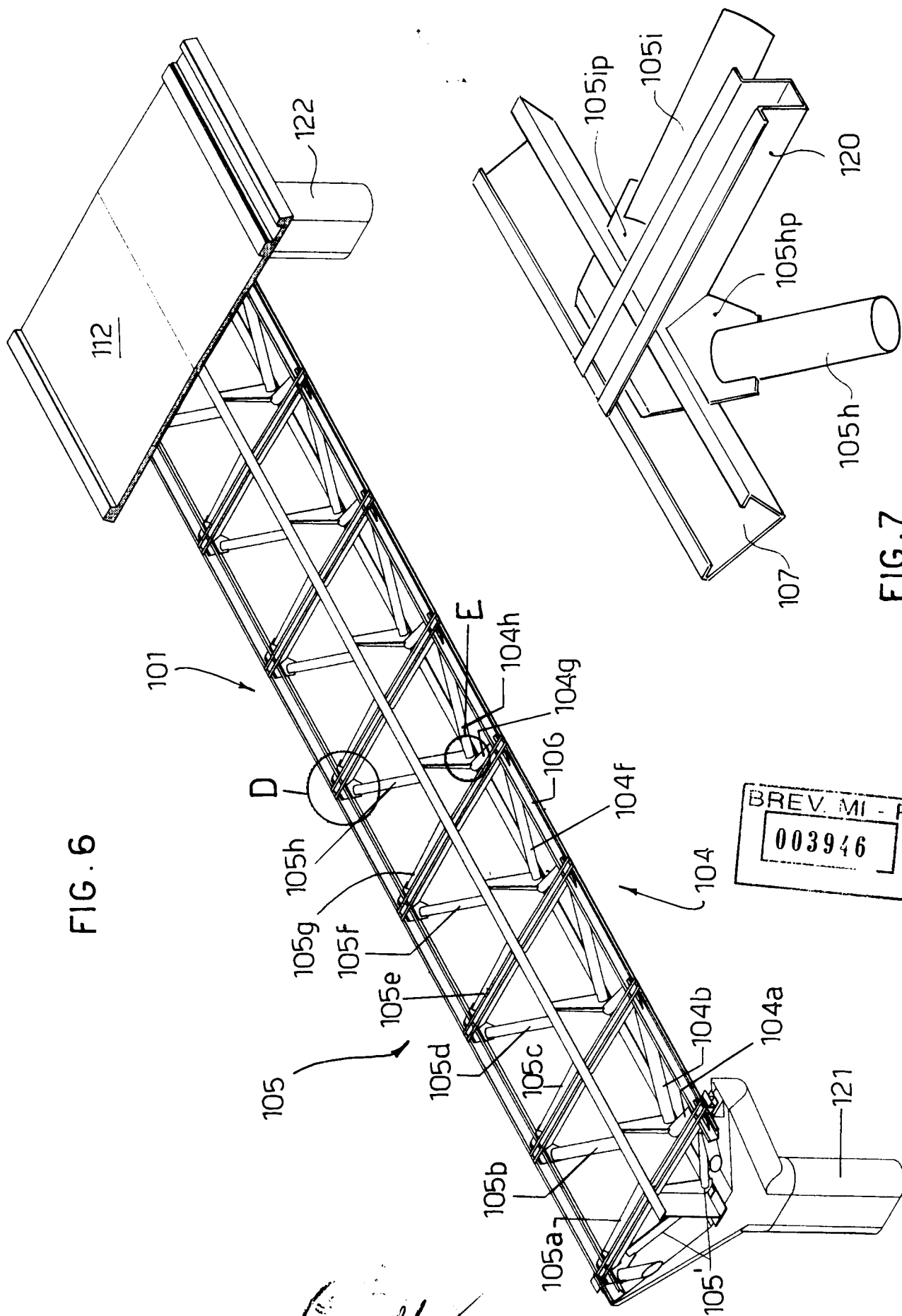


FIG. 6

FIG. 7