

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901920772A1

Publication Date

20120828

Applicant

PONTAROLO ENGINEERING S.P.A.

Title

MODULO COSTRUTTIVO AUTOPORTANTE ADATTO PER LA
COSTRUZIONE DI SOLAI IN CEMENTO ARMATO.

Titolo: MODULO COSTRUTTIVO AUTOPORTANTE ADATTO PER
LA COSTRUZIONE DI SOLAI IN CEMENTO ARMATO.

5 In un suo aspetto generale, la presente invenzione si
riferisce ad un modulo costruttivo autoportante
adatto per la costruzione di solai in cemento armato,
che può essere formato da una pluralità di pannelli
in materiale plastico o in cartone, che vengono uniti
10 tra loro tramite mezzi di collegamento a formare un
solaio, sul quale viene poi gettata una colata di
calcestruzzo a formare l'effettivo piano di cemento
armato.

Ai fini della presente invenzione per solaio si
15 intende quella struttura che viene utilizzata per
creare il soffitto dei locali che sono posizionati
sotto essa per creare il pavimento dei locali che
sono posizionati sopra di essa.

I solai possono essere realizzati in materiali di
20 vario tipo, legno, ferro, cemento armato ecc...

Come noto, nel campo delle costruzioni edilizie, si
utilizzano moduli costruttivi in materia plastica
espansa, preferibilmente in polistirolo espanso, in
forma di lastre o profilati di forme e dimensioni
25 opportune, aventi la funzione di isolante termico. E'
altrettanto noto che per impartire adeguate
caratteristiche di autoportanza a tali moduli
costruttivi è necessario incorporare o inserire nella
massa di materia plastica uno o più profilati di

rinforzo metallici, oppure in legno, materiale plastico o altro materiale comunque rigido, opportunamente sagomati.

Un solaio di tale tipo è descritto nella domanda di
5 brevetto Italiana **PN2008A000092** che descrive un modulo costruttivo autoportante comprendente una piastra sostanzialmente parallelepipedica, avente una superficie inferiore sostanzialmente liscia e nel quale è definita lungo almeno una delle due direzioni longitudinale o
10 trasversale della piastra stessa almeno una cavità o incavo in cui è inserito almeno un elemento di rinforzo longitudinale. In tali incavi sono inseriti mezzi di vincolo per una controsoffittatura o per simili elementi.

15 In generale, gli elementi di rinforzo longitudinali sono inseriti in feritoie longitudinali realizzate di adatta dimensione. Questo però implica spesso che le operazioni di inserimento di tali rinforzi siano difficoltose, a causa dell'attrito tra le pareti
20 della feritoia ed il rinforzo stesso. Oppure se le feritoie sono troppo larghe il rinforzo può muoversi e non raggiungere il suo scopo di irrobustimento.

La presente invenzione si propone di ovviare ai sopracitati inconvenienti, nel contempo migliorando
25 anche le caratteristiche di robustezza o autoportanza di una struttura formata da una pluralità di moduli, in cui ciascun modulo prevede la presenza di feritoie longitudinali in cui sono inseriti profilati che attraversano

longitudinalmente ogni modulo e si inseriscono in ogni modulo successivo per tutta la lunghezza della struttura formata.

Le feritoie presentano larghezza variabile in modo da favorire l'inserimento in moduli allineati tra loro dell'elemento di rinforzo longitudinale e, nel contempo, garantire il trattenimento di tali rinforzi all'interno del modulo. In particolare in ingresso nel modulo ogni feritoia presenta larghezza maggiore dello spessore del rinforzo in modo da favorirne l'ingresso, mentre nelle sue porzioni intermedie e/o anche in prossimità dell'uscita presenta larghezza sostanzialmente corrispondente allo spessore del rinforzo, in modo da fare presa su esso, vincolandolo all'interno del modulo.

In questo modo i profilati risultano sufficientemente vincolati ai pannelli, determinando l'irrobustimento equilibrato della struttura stessa e nel contempo evitando spostamenti dei pannelli rispetto ai profilati..

Un aspetto della presente invenzione riguarda un modulo costruttivo autoportante avente le caratteristiche della allegata rivendicazione 1.

Le caratteristiche ed i vantaggi del modulo costruttivo autoportante secondo la presente invenzione saranno evidenziati dalla descrizione seguente, esemplificativa e non limitativa, fatta con riferimento alla figure allegate in cui:

- la figura 1 illustra due moduli costruttivi vincolati l'uno all'altro secondo una prima forma di realizzazione della presente invenzione;
- le figure 2a e 2b illustrano rispettivamente due
5 viste frontali anteriore e posteriore dei moduli di figura 1;
- la figura 3a illustra una vista laterale dei moduli di figura 1;
- la figura 3b illustra una vista laterale ed in
10 parziale sezione dei moduli di figura 1;
- la figura 3c illustra una sezione longitudinale dei moduli di figura 1, presa lungo il piano B-B indicato in figura 2a;
- la figura 3d illustra un particolare ingrandito di
15 figura 3b
- la figura 4 illustra una vista dall'alto dei moduli di figura 1;
- le figure 5a e 5b illustrano rispettivamente in
vista prospettica ed in una vista laterale un
20 elemento di vincolo dei moduli di figura 1;
- la figura 6 illustra i moduli di figura 1 i che presentano elementi di aumento dello spessore posizionati superiormente.
- la figura 7a illustra in vista frontale un modulo
25 secondo una seconda forma di realizzazione della presente invenzione,
- la figura 7b è un particolare ingrandito della figura 7a;
- la figura 8a illustra in vista frontale un modulo

secondo una seconda forma di realizzazione della presente invenzione,

- la figura 8b è un particolare ingrandito della figura 8a.

5 Con riferimento alle citate figure il modulo costruttivo autoportante secondo la presente invenzione comprende un corpo o piastra 2 sostanzialmente parallelepipedo, ad esempio realizzato in materiale plastico espanso, tipo polistirene espanso, avente una
10 superficie inferiore sostanzialmente piana e nel quale è definita almeno una scanalatura 3, preferibilmente ricavata sulla superficie superiore e lungo almeno una delle due direzioni longitudinale o trasversale della piastra stessa. Preferibilmente, il modulo costruttivo
15 è altresì munito sulle superfici posteriore ed anteriore 4 e 5 della piastra di protuberanze 41 e sedi 51, aventi forma coniugata tra loro, in modo da poter associare più piastre l'una all'altra, così da formare una struttura di solaio completa. In una forma
20 di realizzazione alternativa tali protuberanza e sedi possono non essere presenti e le piastre vengono semplicemente appoggiate l'una all'altra.

Il modulo costruttivo comprende ulteriormente almeno un elemento di rinforzo longitudinale o trasversale
25 6, che viene inserito in feritoie longitudinali 7 che si estendono per tutta la lunghezza del corpo.

Le feritoie presentano larghezza variabile nel senso della lunghezza, in modo da favorire l'inserimento in moduli allineati tra loro dell'elemento di rinforzo

longitudinale e, nel contempo, garantire il
trattenimento di tali rinforzi all'interno del modulo.
In particolare, in ingresso nel modulo ogni feritoia
presenta larghezza maggiore dello spessore del
5 rinforzo, in modo da favorirne l'ingresso, mentre
nelle sue porzioni intermedie e/o anche in
prossimità dell'uscita presenta larghezza
sostanzialmente corrispondente allo spessore del
rinforzo, in modo da fare presa su esso,
10 vincolandolo all'interno del modulo.

Nella forma di realizzazione, illustrata nelle figure
1-6, tali feritoie presentano una delle due aperture
longitudinali di dimensione superiore all'altra, in
modo da favorire l'inserimento (dall'apertura più
15 grande) dell'elemento di rinforzo longitudinale nei
moduli vincolati tra loro. Infatti, la forma delle
feritoie consente durante le operazioni di
inserimento del rinforzo longitudinale di minimizzare
lo sforzo dovuto all'attrito con le pareti della
20 feritoia. Inoltre, gli effetti di eventuali piccoli
disallineamenti all'imbocco del rinforzo possono
essere evitati. In particolare, tali feritoie
presentano una apertura anteriore 71 di ingresso per
l'elemento di rinforzo avente dimensioni maggiori
25 rispetto ad una posteriore 72 di uscita per il
rinforzo stesso.

Preferibilmente, la feritoia presenta al suo interno
forma troncoconica.

Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure 7a e 7b all'interno delle feritoie sono previsti denti longitudinali di tenuta 73, che hanno lo scopo di diminuire la larghezza della feritoia stessa in
5 alcuni punti. Tali denti, sono estesi preferibilmente per tutta la lunghezza della feritoia, che può non essere in questo caso troncoconica, e garantiscono il mantenimento stabile del rinforzo.

Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure
10 8a e 8b all'interno delle feritoie sono previsti denti verticali di tenuta 74, che hanno lo scopo di diminuire la larghezza della feritoia. Preferibilmente, tali denti sono verticalmente estesi per tutta l'altezza della feritoia. Tale elemento di
15 rinforzo è preferibilmente realizzato in un materiale rigido, metallico o di legno o plastico. Ancor più preferibilmente esso è realizzato tramite un profilato metallico.

L'elemento di rinforzo è vantaggiosamente conformato
20 in sezione a "Z", C, T, I, Ω che sono sagome che determina una forte resistenza alle sollecitazioni longitudinali che può subire la struttura.

Preferibilmente, la feritoia presenta in sezione sostanzialmente la stessa sagoma dell'elemento di
25 rinforzo.

Tali feritoie sono preferibilmente e non esclusivamente ricavate in corrispondenza delle protuberanze 41 e

delle sedi 51. In questo modo, è più semplice ottenere la corrispondenza tra le aperture di ingresso e di uscita in moduli adiacenti, facilitando ulteriormente l'inserimento dell'elemento di rinforzo tra tali due
5 moduli.

Secondo la presente invenzione, in almeno una scanalatura 3 della piastra, preferibilmente in ciascuna di esse, il modulo comprende elementi di vincolo 8 per una controsoffittatura o per simili
10 elementi (ad esempio elementi metallici che a loro volta si vincolano a pannelli di una controsoffittatura).

Tali elementi di vincolo, visibili in dettaglio nelle figure 5a e 5b, possono essere annegati nella
15 scanalatura in fase di realizzazione della piastra 2, oppure inseriti in un alloggiamento 31 ricavato sul bordo della scanalatura stessa, come illustrato nella forma di realizzazione illustrata.

Tali elementi di vincolo essenzialmente sono realizzati
20 tramite una lama, ad esempio metallica, comprendente almeno una porzione a "C" 81 ed una piastrina verticale 82 che si estende da uno dei rami orizzontali di tale "C".

La porzione a C e la piastrina sono preferibilmente
25 realizzate in corpo unico, ad esempio tramite piegatura di una barretta metallica. La porzione a C è atta ad accogliere al suo interno il bordo della scanalatura 2 inferiore nel citato alloggiamento 31.

La piastrina superiore presenta fori 83 e rimane libera

all'interno della scanalatura 3 e quando sulla struttura di soffitto viene versato il calcestruzzo essa crea un legame stabile tra le piastre 2 ed il calcestruzzo stesso nella scanalatura 3.

5 Inoltre sulla base di tale porzione a "C" è presente un forellino 84 atto ad esempio al vincolo stesso dell'elemento con la piastra. In tale foro possono essere vantaggiosamente inserite viti autofilettanti.

La struttura di solaio viene formata utilizzando più
10 piastre 2 disposte in serie tra loro unite per mezzo delle citate protuberanze e sedi 41 e 51 ed in seguito tenute insieme anche tramite l'inserimento degli elementi di rinforzo.

Su una delle due superfici frontali di un modulo è
15 ricavato almeno un incavo 21, ad esempio conformato a parallelepipedo e sull'altra si estende una corrispondente sagoma 22, atta ad essere inserita nell'incavo di un adiacente modulo, che insieme alle protuberanze 41 inserite nelle sedi 51 determinano la
20 formazione di mezzi di guida per la corretta giunzione di due moduli.

Tali moduli sono adattabili in altezza in modo da poter soddisfare diverse esigenze. Infatti, ad ogni modulo può essere associato un adattatore di altezza 10 avente
25 dimensioni analoghe a quelle del modulo e che ne riproduce la superficie superiore. In particolare, sulla sua superficie superiore è presente una guida 11 a coda di rondine, corrispondente ad un guida longitudinale 23 a coda di rondine presente sulla

superficie superiore di ogni modulo. Inoltre, sulla
superficie inferiore dell'adattatore è presente un
elemento sporgente 12 longitudinale avente sezione
adatta per infilarsi nella guida 23 del modulo o in una
5 guida 11 di un altro adattatore. In questo modo,
l'adattatore viene vincolato al modulo e, a seconda
delle esigenze, uno o più adattatori possono essere
posizionati in pila su ogni modulo, in modo da poter
variare a piacere lo spessore complessivo della
10 struttura. In alternativa, tali adattatori in assenza
delle guide possono essere vincolati in altro modo al
modulo, ad esempio incollati.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

15

RIVENDICAZIONI

1. Modulo costruttivo autoportante adatto per la costruzione di solai in cemento armato comprendente
- 5 • un corpo o piastra (2) sostanzialmente parallelepipedica nel quale lungo almeno una direzione longitudinale della piastra stessa è definita almeno una scanalatura (3) per tutta la sua lunghezza,
- 10 • tali piastre hanno forma coniugata tra loro, in modo da poter associare più piastre l'una all'altra, così da formare una struttura di solaio completa formata da una pluralità di tali moduli,
- 15 caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un elemento di rinforzo longitudinale (6), che viene inserito in feritoie longitudinali (7) che si estendono per tutta la lunghezza del corpo, tali feritoie presentando larghezza variabile in modo
- 20 da favorire l'inserimento in moduli allineati tra loro dell'elemento di rinforzo longitudinale e, nel contempo, garantire il trattenimento di tali rinforzi all'interno del modulo.
2. Modulo secondo la rivendicazione 1, in cui in
- 25 ingresso nel modulo ogni feritoia presenta larghezza maggiore dello spessore del rinforzo, in modo da favorirne l'ingresso, mentre nelle sue porzioni intermedie e/o anche in prossimità dell'uscita presenta larghezza sostanzialmente corrispondente

allo spessore del rinforzo.

3. Modulo secondo la rivendicazione 1, in cui tali feritoie presentano una apertura anteriore (71) d'ingresso per l'elemento di rinforzo (6) avente dimensioni maggiori rispetto ad una posteriore (72) di uscita.

4. Modulo secondo la rivendicazione 3, in cui la feritoia presenta al suo interno forma troncoconica.

5. Modulo secondo la rivendicazione 1, in cui all'interno delle feritoie (7) sono previsti denti longitudinali di tenuta (73), che hanno lo scopo di diminuire la larghezza della feritoia stessa in alcuni punti.

6. Modulo secondo la rivendicazione 1, in cui all'interno delle feritoie (7) denti verticali di tenuta (74), che hanno lo scopo di diminuire la larghezza della feritoia in alcuni punti.

7. Modulo secondo la rivendicazione 1, in cui sulle superfici posteriore (4) ed anteriore (5) della piastra sono provviste protuberanze (41) e sedi (51), aventi forma coniugata tra loro, in modo da facilitare l'allineamento di più piastre l'una all'altra.

8. Modulo secondo la rivendicazione 7, in cui tali feritoie sono preferibilmente ricavate in corrispondenza delle protuberanze e delle sedi.

9. Modulo secondo la rivendicazione 1, in cui in almeno una scanalatura (3) della piastra, il modulo comprende elementi di vincolo (8) per una

- controsoffittatura o per simili elementi.
10. Modulo secondo la rivendicazione 9, in cui tali elementi di vincolo essenzialmente sono realizzati tramite una lama comprendente almeno una porzione a "C" (81) atta ad accogliere al suo interno il bordo della scanalatura ed una piastrina verticale (82) che si estende da uno dei rami orizzontali di tale "C".
11. Modulo secondo la rivendicazione 10, in cui la piastrina presenta fori (83) e rimane libera all'interno della scanalatura (3) e quando sulla struttura di soffitto viene versato il calcestruzzo essa crea un legame stabile tra le piastre (2) ed il calcestruzzo stesso nella scanalatura.
12. Modulo secondo la rivendicazione 10, in cui sulla base di tale porzione a "C" è presente un forellino (84) atto al vincolo stesso dell'elemento con la piastra.
13. Modulo secondo la rivendicazione 1, in cui l'elemento di rinforzo è conformato in sezione a "Z", C, T, I, Ω e la feritoia presenta in sezione sostanzialmente la stessa sagoma.
14. Modulo secondo la rivendicazione 1, in cui ad ogni modulo può essere associato un adattatore di altezza (10) avente dimensioni analoghe a quelle del modulo e che ne riproduce la superficie superiore.
15. Modulo secondo la rivendicazione 14, in cui sulla sua superficie superiore dell'adattatore è presente una guida (11) a coda di rondine, corrispondente ad un guida longitudinale (23) a coda di rondine presente

sulla superficie superiore di ogni modulo, sulla
superficie inferiore dell'adattatore è presente un
elemento sporgente (12) longitudinale avente sezione
adatta per infilarsi nella guida (23) del modulo o in
5 una guida (11) di un altro adattatore.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

CLAIMS

1. Self-supporting construction module, for the construction of reinforced-concrete slabs, comprising

• a substantially parallelepiped body or plate (2)
5 in which in at least one longitudinal direction of the plate itself is defined at least one groove (3) for its entire length,

• such plates having a mutually united shape, in order to associate a plurality of plates one to the other, such as to form a complete slab
10 structure, formed by a plurality of such modules,

characterized in that it comprises:

at least one longitudinal reinforcing element (6), which is inserted in longitudinal slots (7) extending
15 for the entire length of the body, such slots having a variable width in order to ease the insertion of mutually aligned modules of the longitudinal reinforcing element and, in the meantime, in order to guarantee the keeping of such
20 reinforcements inside the module.

2. Module according to claim 1, wherein at the inlet in the module each slot has a width wider than the reinforcing thickness, in order to ease its insertion, whereas in its intermediate portions
25 and/or also near the outlet it has a width substantially correspondent to the thickness of the reinforcement.

3. Module according to claim 1, wherein such slots have a front opening (71) for the inlet of the

reinforcing element (6) having greater sizes with respect to rear outlet (72).

4. Module according to claim 3, wherein the slot has at its inside a shape of a truncated cone.

5 5. Module according to claim 1, wherein inside the slots (7) longitudinal tightening teeth (73) are provided, with the aim of reducing the width of the slot in some points of the same.

6. Module according to claim 1, wherein inside the
10 slots (7) vertical tightening teeth (74) are provided, with the aim to reduce the width of the slot in some points.

7. Module according to claim 1, wherein on the rear (4) and front (5) surfaces of the plate protrusions
15 (41) and seats (51) are provided, having a mutually united shape, in order to ease the alignment of a plurality of plates one to the other.

8. Module according to claim 7, wherein such slots are preferably provided at the protrusions and the
20 seats.

9. Module according to claim 1, wherein in at least one groove (3) of the plate, the module comprises bonding elements (8) for a false ceiling or similar elements.

25 10. module according to claim 9, wherein such bonding elements are essentially realized by means of a blade, comprising at least one "C" portion (81) for housing the edge of the groove and a little vertical plate (82)

extending from one of the horizontal branches of such "C".

11. Module according to claim 10, wherein the little plate has holes (83) and it remains free inside the
5 groove (3) and when on the ceiling structure, once the concrete has been laid, it creates a stable bond between the plates (2) and the concrete itself in the groove.

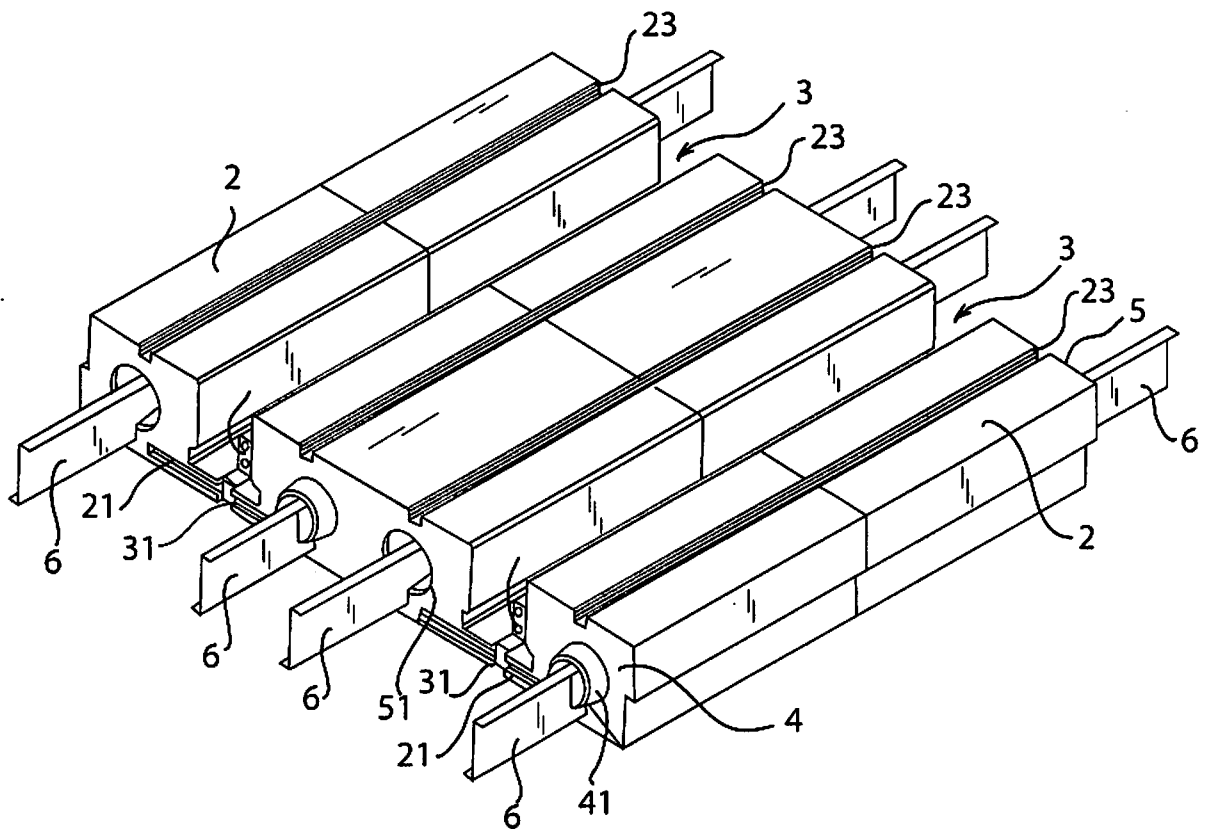
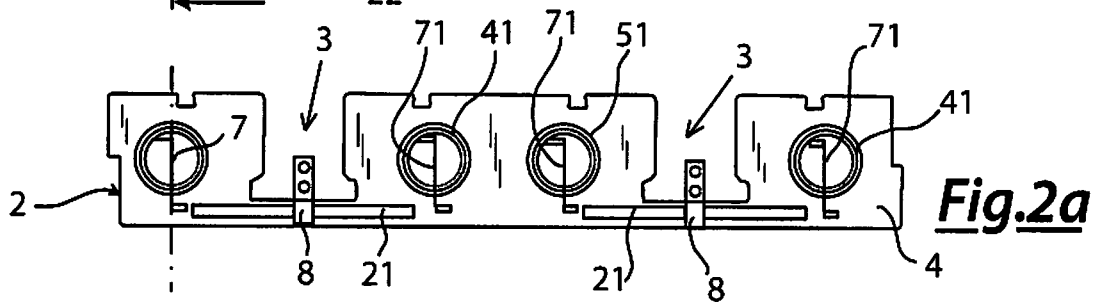
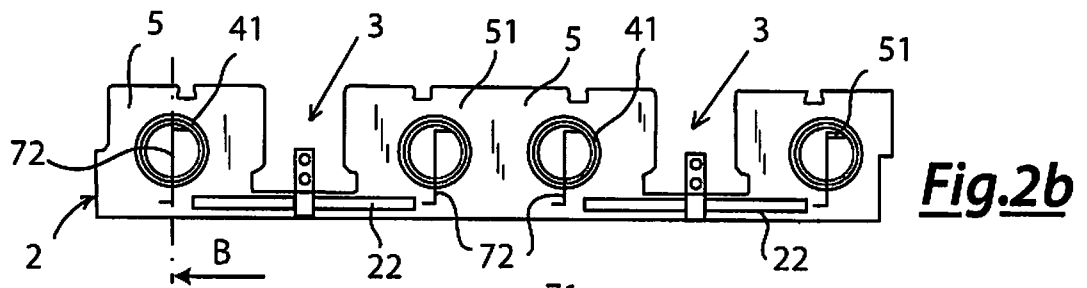
12. Module according to claim 10, wherein at the base
10 of such "C" portion a little hole (84) is present, for bonding itself between the element and the plate.

13. Module according to claim 1, wherein the reinforcing element has a "Z", C, T, I, Ω shape and the groove has a section substantially with the same
15 shape.

14. Module according to claim 1, wherein at each module a height adapter (10) can be associated, having the same sizes of the module and reproducing its upper surface.

20 15. Module according to claim 14, wherein on the upper surface of the adapter a dovetail guide (11) is provided, corresponding to a longitudinal dovetail guide (23) provided on the upper surface of each module, on the lower surface of the adapter a
25 longitudinal protruding element (12) is provided, having a section for being inserted in the guide (23) of the module or in a guide (11) of another adapter.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.



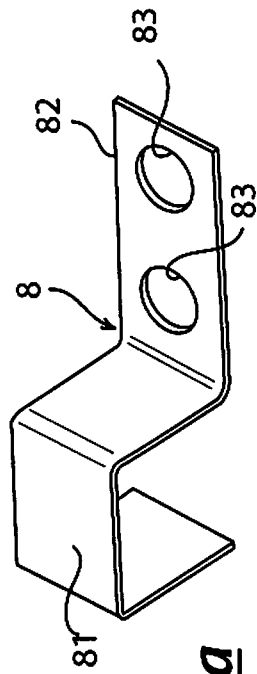


Fig. 5a

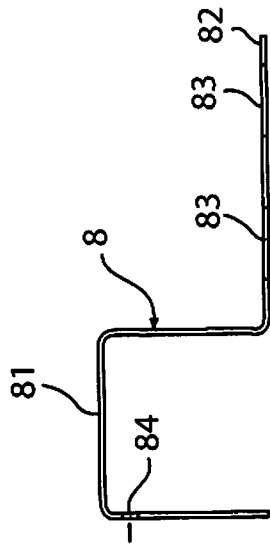


Fig. 5b

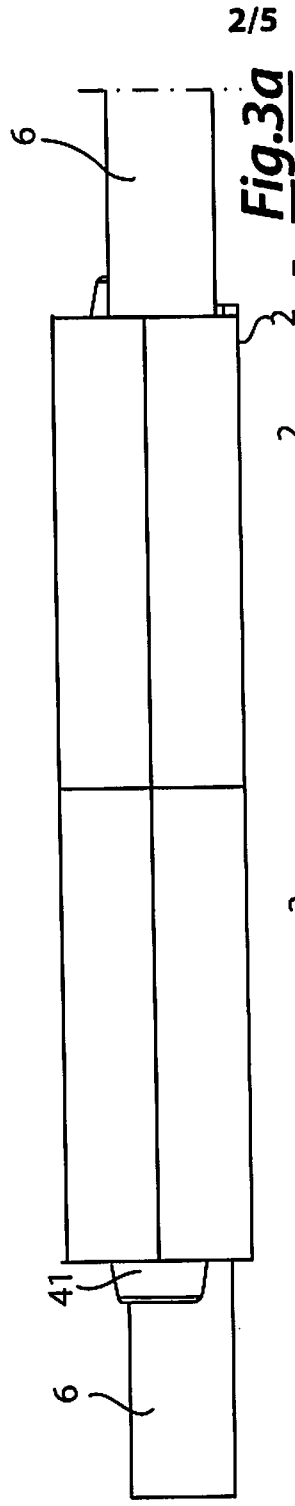


Fig. 3a

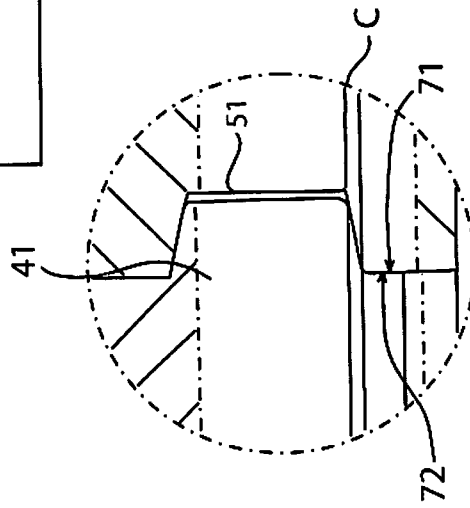


Fig. 3d

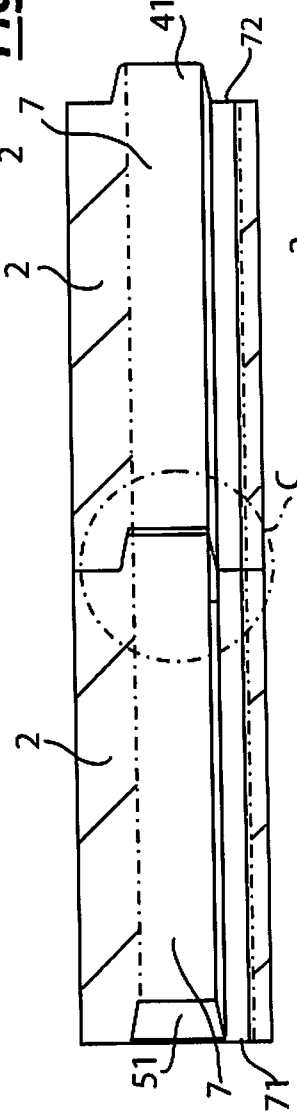


Fig. 3b

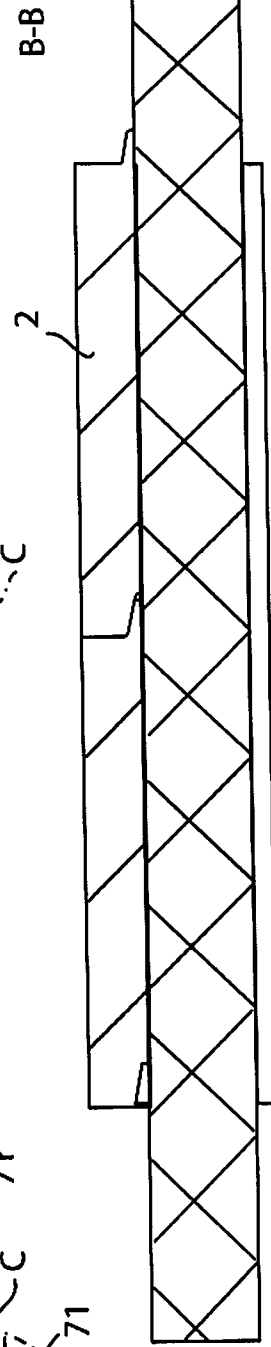


Fig. 3c

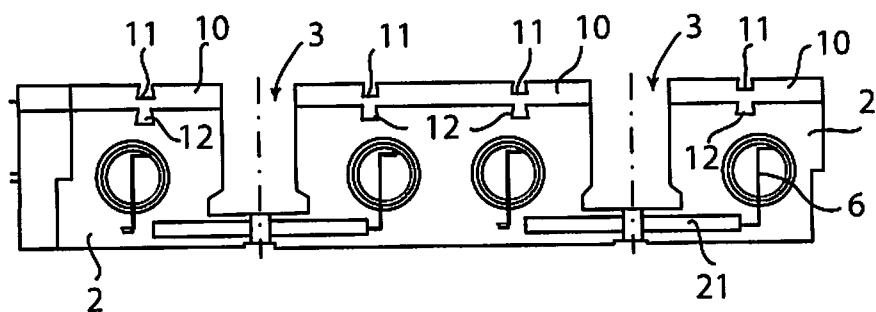


Fig.6

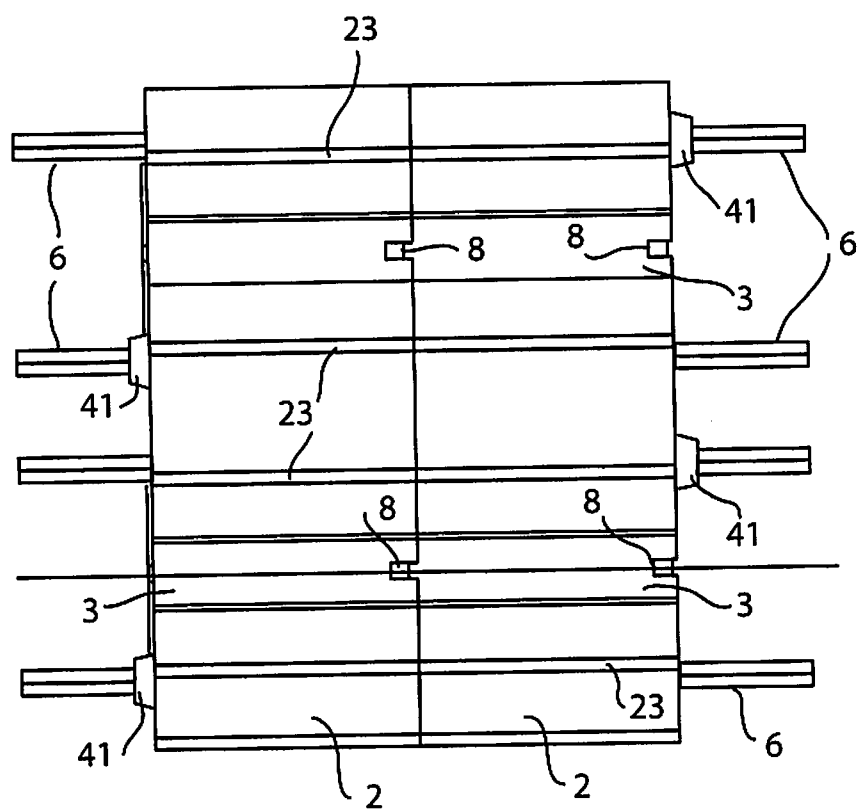


Fig.4

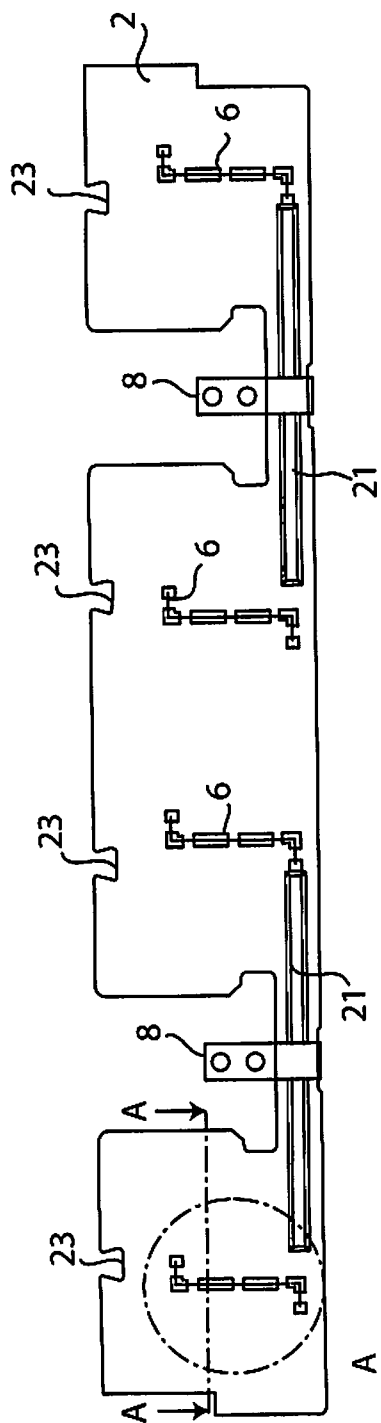


Fig. 7a

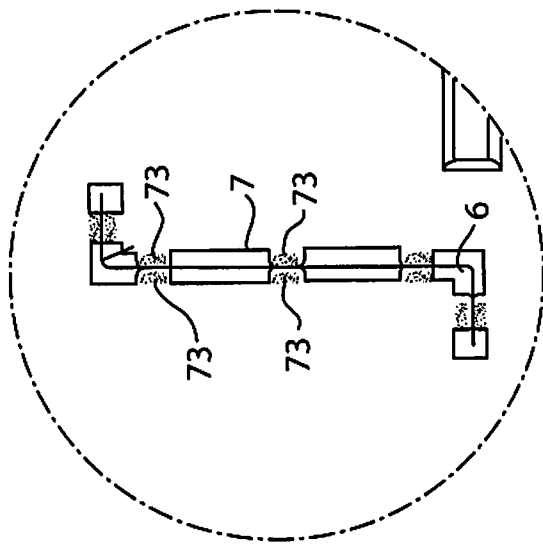


Fig. 7b

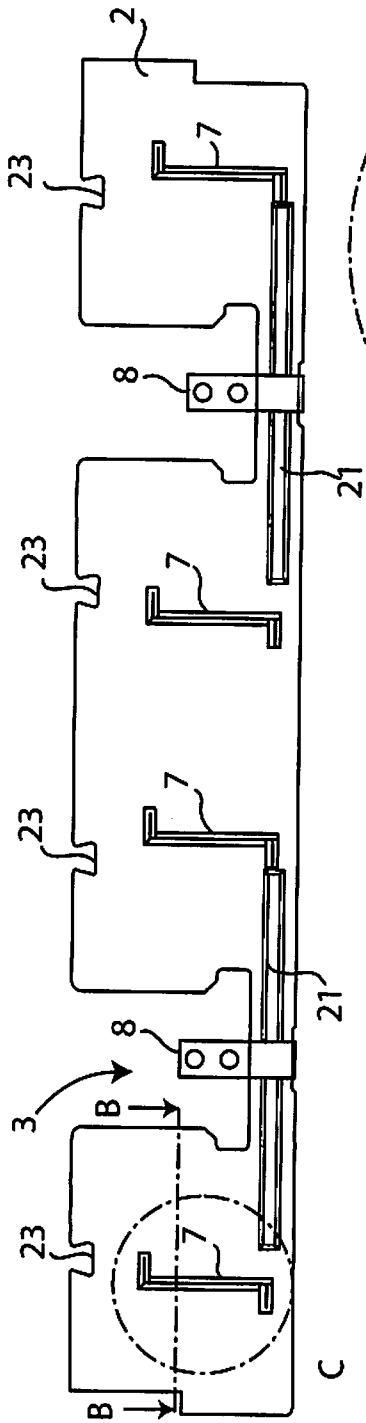


Fig. 8a

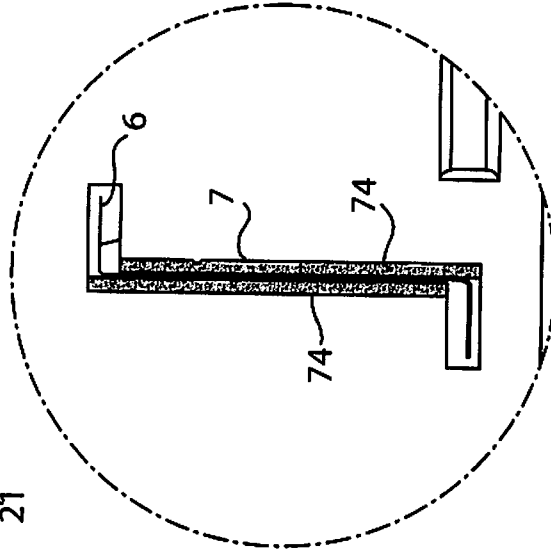


Fig. 8b