



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101995900457921
Data Deposito	28/07/1995
Data Pubblicazione	28/01/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C		

Titolo

PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA PER LA PRODUZIONE DI PARTI STRUTTURALI DI MATERIALE PLASTICO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
 "Procedimento ed apparecchiatura per la produzione
 di parti strutturali di materiale plastico"

Di: FIAT AUTO S.p.A., nazionalità italiana, Corso
 Giovanni Agnelli, 200, 10135 Torino

Inventore designato: Mario DA RE'

951000330

Depositata il: 28 luglio 1995

La presente invenzione si riferisce ad un pro-
 cedimento e ad un'apparecchiatura per la produzione
 di parti strutturali di materiale plastico, formati
 da almeno due elementi stampati, collegati tra loro
 in modo permanente lungo rispettive superfici comba-
 cianti ed in cui il collegamento permanente dei due
 elementi è ottenuto mediante accoppiamento di chiu-
 sura dei rispettivi semistampi di formatura, fino a
 portare a contatto tra loro le superfici combacianti
 e saldatura di tali superfici.

Un procedimento del tipo sopra citato è de-
 scritto in EP-A-0 336 906. Il procedimento è attuato
 con l'impiego di una pressa verticale avente un pri-
 mo ed un secondo semistampo ed un punzone mobile in-
 terposto tra i semistampi, dotato di una superficie
 superiore e di una superficie inferiore di formatura
 che cooperano con il primo ed il secondo semistampo

per definire le cavità di formatura dei due elementi formanti la parte strutturale; il punzone è traslabile esternamente ai due semistampi per consentire la corsa verticale di almeno uno dei due semistampi fino a portare a contatto le superfici combacianti dei due elementi di formatura.

La saldatura permanente dei due elementi è ottenuta mediante interposizione di un giunto collante sulle superfici combacianti dei due elementi, mantenendo la pressa in posizione chiusa per un tempo sufficiente a provocare l'adesione reciproca dei due elementi.

Lo scopo della presente invenzione è quello di fornire un procedimento ed un'apparecchiatura perfezionati, in cui lo stadio finale di saldatura dei due elementi possa essere effettuato con maggiore rapidità, evitando tempi morti di attesa e migliorando nel contempo le caratteristiche di resistenza meccanica della saldatura.

In vista di tale scopo, costituisce un oggetto dell'invenzione un procedimento del tipo sopra citato, caratterizzato dal fatto che l'operazione di saldatura finale dei due elementi è effettuata mediante una delle seguenti operazioni:

a) interposizione di un giunto collante sulle su-

perfici combacianti di almeno uno dei due elementi ed indurimento termico del giunto collante, a semistampi chiusi, tramite applicazione di un campo di alte frequenze estendentesi tra i bordi dei due semistampi che supportano le superfici combacianti dei due elementi;

b) termofusione a semistampi chiusi del materiale plastico costituente almeno uno dei due elementi, mediante generazione di ultrasuoni lungo i bordi di almeno uno dei due semistampi che supportano le superfici combacianti dei due elementi; e

c) termofusione a semistampi chiusi del materiale plastico costituente almeno dei due elementi, mediante apporto di calore generato da mezzi riscaldanti allocati nei bordi di almeno uno dei due semistampi che supportano le superfici combacianti dei due elementi.

L'apparecchiatura per l'attuazione del procedimento è costituita da una pressa verticale del tipo sopra citato, caratterizzata dal fatto che comprende, in associazione ai bordi di almeno uno dei due semistampi che supportano le superfici combacianti dei due elementi di formatura, mezzi per il collegamento permanente dei due elementi scelti tra:

a') un dispositivo generatore di alte frequenze ad

elettrodi, atto a generare un campo di alte frequenze tra i bordi dei due semistampi;

b') mezzi generatori di ultrasuoni incorporati lungo i bordi di almeno uno dei due semistampi che supportano le superfici combacianti dei due elementi;

e

c') mezzi riscaldanti incorporati lungo i bordi di almeno uno dei due semistampi che supportano le superfici combacianti dei due elementi.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno evidenti nel corso della descrizione dettagliata che segue, data a puro titolo di esempio non limitativo, effettuata con riferimento ai disegni annessi, in cui:

- le figg.1-5 sono viste schematiche in sequenza delle fasi operative del procedimento,

- la fig.6 è una vista parzialmente sezionata di due semistampi, predisposti per l'attuazione del procedimento secondo la variante a),

- la fig.7 è una vista dall'alto di un semistampo, del tipo illustrato nella fig.6, predisposto per l'attuazione del procedimento secondo la variante a),

- la fig.8 è una vista parzialmente sezionata di due semistampi, predisposti per l'attuazione del

procedimento secondo la variante b),

- la fig.9 è una vista dall'alto di una porzione di un semistampo del tipo illustrato nella fig.8,

- la fig.10 è una vista parzialmente sezionata di due semistampi predisposti per l'attuazione del procedimento secondo la variante c), e

- la fig.11 è una vista dall'alto di una porzione di un semistampo del tipo illustrato nella fig.10.

Con riferimento inizialmente alle figg.1-5, il procedimento secondo l'invenzione è attuato in una pressa verticale comprendente un semistampo superiore 1 ed un semistampo inferiore 2, almeno uno dei quali è mobile verticalmente relativamente all'altro; tra i due semistampi 1, 2 è interposto un punzone mobile 3 che presenta una superficie superiore 4 ed una superficie inferiore 4' di formatura che cooperano rispettivamente con i semistampi superiore 1 ed inferiore 2 per definire cavità di formatura dei due elementi costituenti la parte strutturale. Tali elementi sono indicati schematicamente, nella configurazione non conformata con 5 e 6, nella fig. 1.

Il procedimento può essere attuato con l'impiego di materiali plastici, sia termoplastici, sia termoindurenti. L'operazione di stampaggio può avvenire

nire a seconda del materiale di base per iniezione o compressione diretta.

Tenuto conto delle caratteristiche strutturali delle parti da produrre, preferibilmente come materiale plastico si utilizza materiale GMT (Glass Mat Thermoplastic); come materiali termoindurenti è preferibile l'impiego di poliesteri termoindurenti, rinforzati con fibre quali BMC, SMC. Si intende tuttavia che il procedimento non è limitato ai materiali sopra citati.

Nella seconda fase operativa (fig.2), i due semistampi 1, 2 sono chiusi e posti in pressione per lo stampaggio dei due elementi 5 e 6. Nella terza fase operativa (fig.3), si effettua l'apertura della pressa e l'estrazione al suo esterno del punzone 3. In questa fase, i due elementi 5 e 6 conformati sono mantenuti aderenti alle superfici dei rispettivi semistampi 1, 2.

Nella quarta fase operativa (fig.4), la pressa viene chiusa, portando a contatto le superfici combacianti dei due elementi 5 e 6, supportati dai rispettivi semistampi 1, 2; in questo stadio, si effettua la saldatura dei due elementi lungo le rispettive superfici combacianti. Nello stadio finale (fig.5), si procede all'apertura dello stampo per

l'estrazione della parte strutturale P desiderata, formata dal collegamento dei due elementi conformati 5 e 6.

Quando i due elementi o semigusci formanti la parte strutturale sono di materiale plastico termoindurente o almeno uno di essi è di materiale plastico termoindurente, il fissaggio permanente dei due elementi è ottenuto mediante interposizione di un giunto collante, costituito da un adesivo polimerizzabile con alte frequenze (HF). Gli adesivi utilizzabili per questo scopo sono noti nella tecnica; ad esempio, potranno essere utilizzati adesivi poliuretanic bi-componenti.

L'adesivo viene distribuito a semistampi aperti su almeno una delle superfici combacianti dei due elementi 5 e 6 formanti la parte strutturale.

Secondo la variante a) ed a'), ai due semistampi 1, 2 è associato un generatore di alte frequenze formato da elettrodi superiori 7 (elettrodi emettitori) che si estendono longitudinalmente in scanalature 8 ricavate lungo i bordi perimetrali del semistampo 1 che supportano le superfici dell'elemento 5 combacianti con l'elemento 6 e da elettrodi inferiori 9 (elettrodi ricevitori) che si estendono longitudinalmente in corrispondenti scanalature 10, ri-

cavate lungo i bordi perimetrali del semistampo 2. Gli elettrodi emettitori sono collegati in parallelo tra loro e così pure gli elettrodi ricevitori. Le potenze installate possono variare entro un ampio campo, ma per le applicazioni nell'ambito dell'invenzione sono preferibilmente comprese tra 7 e 12 KW, con una frequenza di 27,2 MHz.

Secondo le varianti b) e c) del procedimento, il collegamento permanente dei due elementi 5 e 6 è ottenuto mediante termofusione del materiale plastico termoplastico costituente le superfici combacianti di almeno uno dei due elementi 5 e 6.

Secondo la variante b) di procedimento e b') di apparecchiatura, la termofusione è ottenuta mediante ultrasuoni generati da generatori modulari 12 con accordo automatico della frequenza disposti in incavi 13, ricavati lungo i bordi perimetrali di almeno uno dei due semistampi 1, 2. E' stato riscontrato che con l'impiego di generatori modulari affacciati ad aree discrete delle superfici combacianti dei due elementi è possibile ottenere la fusione completa delle superfici di contatto e, a seguito del raffreddamento, una salda adesione dei due elementi 5 e 6 tra loro. I tempi di chiusura dei due semistampi 1, 2, durante i quali sono operativi i generatori di

ultrasuoni, sono dell'ordine di alcuni secondi; si possono utilizzare frequenze tipicamente da 30 a 40 KHz, con potenze preferibilmente da 300 a 2400 Watt per singolo generatore.

Secondo la variante c) di procedimento e di c') di apparecchiatura, la termofusione è ottenuta mediante mezzi riscaldanti, tipicamente resistenze corazzate 14, che si estendono longitudinalmente lungo i bordi perimetrali di almeno uno dei due semistampi 1, 2, i quali bordi supportano le superfici combacianti dei due elementi 5 e 6. In questo caso, i tempi di riscaldamento a semistampi chiusi sono dell'ordine da 10 a 30 secondi con potenze installate dell'ordine di circa 15 KW.

Il procedimento e l'apparecchiatura sopra descritti sono particolarmente idonei per la produzione di parti strutturali a struttura scatolare utilizzate nel settore automobilistico, quali ad esempio il supporto per radiatore, il pannello di supporto dei gruppi ottici, la traversa sottofanale posteriore, il supporto schienale del sedile posteriore.

Esempio 1

Il procedimento secondo l'invenzione è stato utilizzato per la produzione di un supporto per ra-

diatore per un autoveicolo formato da due semigusci di poliestere termoplastico tra loro collegati lungo superfici aventi un'area totale di 650x350 mm. Come materiale è stato specificatamente utilizzato un GMT commercializzato con la denominazione AZMET C 2035-701 della GE Plastics. Lo stampaggio è stato effettuato per compressione diretta. Le caratteristiche del materiale erano le seguenti:

- resistenza a trazione a rottura: 100 MPa
- modulo di trazione: 7000 MPa
- resistenza a flessione a rottura: 190 MPa
- modulo di flessione: 8000 MPa
- prova Charpy senza intaglio: 110 KJ/m²
- prova urto a velocità costante: 11 J
- peso specifico: 1,59
- contenuto di fibra di vetro: 35%
- ritiro nello stampo: 0,3-0,4%.

Una volta rimosso il punzone centrale 3 nella pressa verticale, l'unione per fusione lungo il bordo perimetrale di due elementi è stata ottenuta mediante generazione di ultrasuoni con l'impiego di generatori modulari della società Herfurth; il semi-stampo superiore 1 comprendeva quindici teste di generazione di ultrasuoni da 40 KHz a 1350 Watt. Il tempo di chiusura dello stampo, nel corso del quale

i generatori di ultrasuoni sono stati mantenuti operativi per provocare la termofusione, è stato di 3 secondi.

Esempio 2

La prova sopra riportata è stata ripetuta impiegando una pressa verticale, in cui resistenze elettriche con potenza installata di 15 KW erano allocate lungo il bordo perimetrale del semistampo superiore 1, con tempi di chiusura della pressa verticale di 20 secondi.

Esempio 3

Un supporto per radiatore è stato prodotto mediante collegamento di due semigusci realizzati con materiale diverso. Il semiguscio superiore era stato prodotto in materiale GMT, come descritto nell'esempio 1 e stampato per compressione diretta. Il semiguscio inferiore era realizzato in SMC, stampato per compressione diretta. In questo caso, il collegamento permanente è stato ottenuto con l'impiego di una colla polimerizzabile mediante alte frequenze. È stato utilizzato un materiale SMC a due componenti e basso ritiro caricato con vetro (15% in peso) comprendente i seguenti componenti:

- resine poliestere: 27,8% in peso
- additivo termoplastico: 9,3% in peso

- catalizzatore (perbenzoato terziario butile):
9,3% in peso
- agente di distacco (stearato di Zn): 1,5% in
peso
- polvere di polietilene: 2,0% in peso
- carica (carbonato di calcio): 55,6% in peso
- pigmento in pasta: 3% in peso
- agente di inspessimento (MgO): 0,4% in peso.

Le proprietà meccaniche della provetta del SMC
utilizzato erano le seguenti:

- resistenza a flessione: 130 MPa
- modulo di flessione: 10 GPa
- resistenza a trazione: 60 MPa
- modulo di trazione: 12 GPa
- resistenza a compressione: 110 MPa
- allungamento a rottura per trazione: 0,3%
- resistenza all'urto IZOD (con intaglio): 42 J/m
di intaglio x 10
- durezza Rockwell: H 50.

La colla utilizzata era un adesivo poliuretani-
co bi-componente denominato TOPFIX XPU 4952 A/B del-
la società Ceca Italiana S.p.A., avente le seguenti
caratteristiche:

	Base (A)	Induritore (B)
aspetto	liquido viscoso	liquido viscoso

colore	beige chiaro	beige
viscosità LVT a		
23°C (46 giri/min)	50000 mPas	40000 mPas
densità	>=1,67	>=1,83
punto di infiam.	>100°C	>100°C
rapporto di miscelazione		
in peso	100	108
in volume	100	1000
Caratteristiche della miscela		
tempo di presa su 100 cm ² a 23°C		5 a 7 min
su 100 cm ² a 35°C		3 min
colatura in cordolo tixotropico	< o = a 4 mm.	

L'indurimento della colla è stato ottenuto mediante applicazione di alte frequenze emesse da un generatore con potenza installata di 7 KW formato da emettitori e ricevitori ad estensione longitudinale allocati nei bordi dei semistampi 1, 2. La polimerizzazione della colla è stata ottenuta con tempi di chiusura della pressa verticale di 5 secondi.

I supporti per radiatore ottenuti secondo gli esempi sopra riportati presentavano le caratteristiche di resistenza meccanica richieste per l'applicazione.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la produzione di parti strutturali di materiale plastico, formate da almeno due elementi stampati collegati tra loro in modo permanente lungo rispettive superfici combacianti ed in cui il collegamento permanente dei due elementi è ottenuto mediante accoppiamento di chiusura dei rispettivi semistampi (1, 2) di formatura fino a portare a contatto tra loro le superfici combacianti e saldatura tra loro di tali superfici, caratterizzato dal fatto che l'operazione di saldatura permanente è effettuata mediante una delle seguenti operazioni:
- a) interposizione di un giunto collante termoinduribile sulle superfici combacianti di almeno uno dei due elementi ed indurimento termico del giunto collante, a semistampi chiusi, tramite applicazione di un campo di alte frequenze estendentesi tra i bordi dei due semistampi (1, 2) che supportano le superfici combacianti dei due elementi;
 - b) termofusione a semistampi chiusi del materiale plastico costituente almeno uno dei due elementi, mediante generazione di ultrasuoni lungo i bordi di almeno uno dei due semistampi (1, 2) che supportano le superfici combacianti dei due elementi; e
 - c) termofusione a semistampi chiusi del materiale

BREVETTO N. 2.648.000/1954

plastico costituente almeno dei due elementi, mediante apporto di calore generato da mezzi riscaldanti allocati nei bordi di almeno uno dei due semistampi (1, 2) che supportano le superfici combacianti dei due elementi.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, variante a), in cui almeno uno dei due elementi è costituito da poliestere insaturo rinforzato con fibre ed in cui il giunto collante è costituito da una resina poliuretana bi-componente.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1, varianti b) e c), in cui il materiale costituente i due elementi è un poliestere termoplastico rinforzato con vetro.

4. Pressa verticale per la produzione di parti strutturali di materiale plastico formate da almeno due elementi stampati (5, 6) collegati tra loro in modo permanente lungo rispettive superfici combacianti, comprendente:

- almeno un primo ed un secondo semistampo (1, 2), almeno uno dei quali è mobile verticalmente relativamente all'altro,
- un punzone (3) interposto tra i due semistampi, avente una superficie superiore (4) ed una superficie inferiore (4') di formatura, cooperanti rispet-

tivamente con il primo ed il secondo semistampo (1, 2) per definire cavità di formatura di detti elementi,

in cui detto punzone (3) è traslabile esternamente ai due semistampi (1, 2) per consentire la corsa verticale di almeno uno dei due semistampi (1, 2) fino a portare a contatto le superfici combacianti dei due elementi di formatura, caratterizzato dal fatto che comprende mezzi per il collegamento permanente dei due elementi a semistampi chiusi, detti mezzi di collegamento essendo scelti tra:

a') un dispositivo generatore di alte frequenze (7, 9) ad elettrodi emettitori e ricevitori associati ai bordi due semistampi (1, 2) che supportano le superfici combacianti di detti elementi, atto a generare un campo di alte frequenze tra i bordi dei due semistampi (1, 2);

b') mezzi generatori di ultrasuoni (12) incorporati lungo i bordi di almeno uno dei due semistampi (1, 2) che supportano le superfici combacianti dei due elementi; e

c') mezzi riscaldanti (14) incorporati lungo i bordi di almeno uno dei due semistampi (1, 2) che supportano le superfici combacianti dei due elementi.

5. Pressa verticale secondo la rivendicazione 4,

variante a), in cui il dispositivo generatore di alte frequenze presenta una potenza da 7 a 12 KW con frequenza di 27 MHz.

6. Pressa verticale secondo la rivendicazione 4, variante b), in cui i mezzi generatori di ultrasuoni sono costituiti da dispositivi modulari disposti in aree discrete dei bordi di almeno uno dei due semistampi (1, 2), detti generatori modulari operando con frequenze da 20 a 400 KHz con potenza da 300 a 2400 Watt.

PER INCARICO

Dott. FRANCESCO SERRA
N. Patz. ALBO 90
(in proprio e per gli altri)

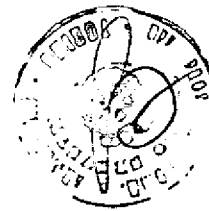


fig. 1

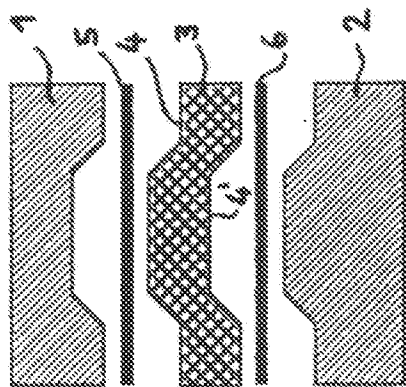


fig. 2

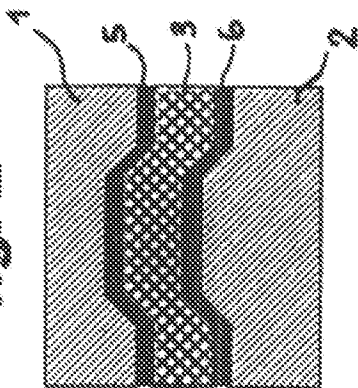


fig. 3

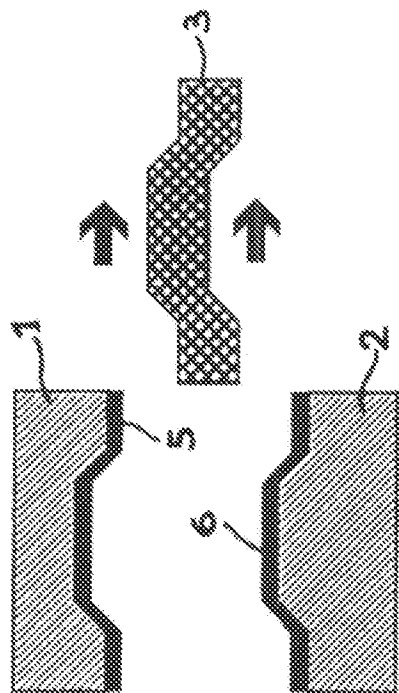


fig. 4

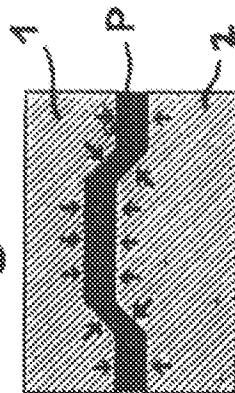
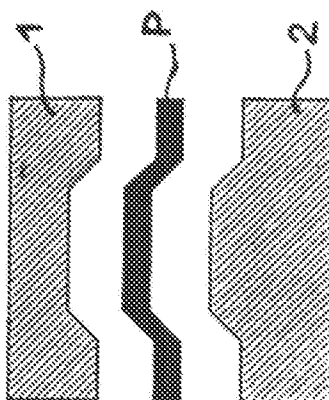


fig. 5



Per incarico di : FIAT AUTO S.P.A.

Serra
Dott. Francesco SERRA
N. Iscriz. ALBO 98
(in proprio e per gli altri)

FIAT-AUTO

1/4

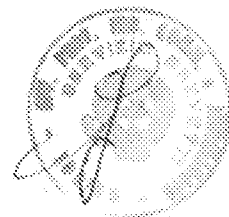


fig. 6

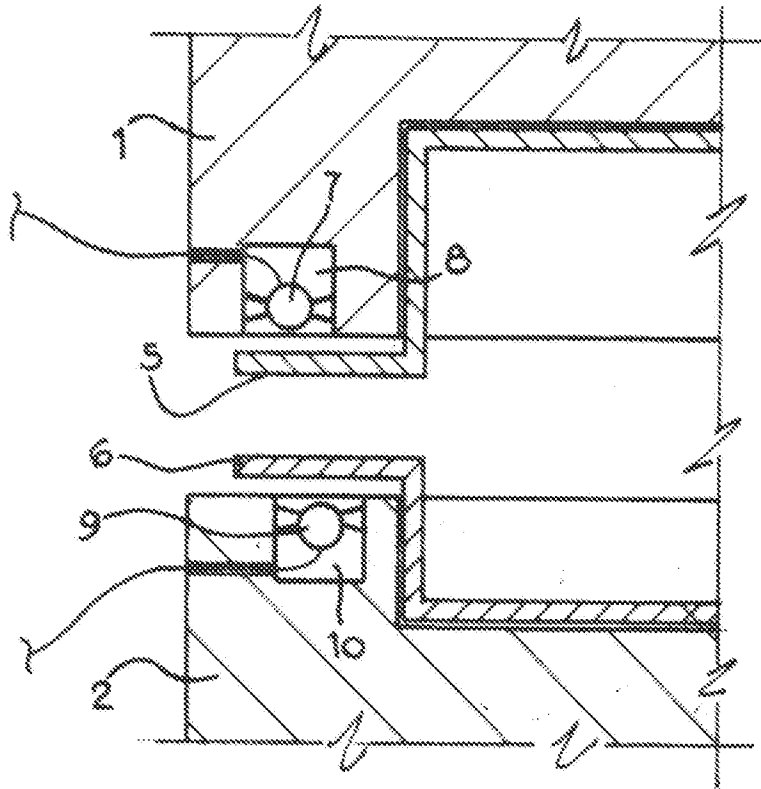
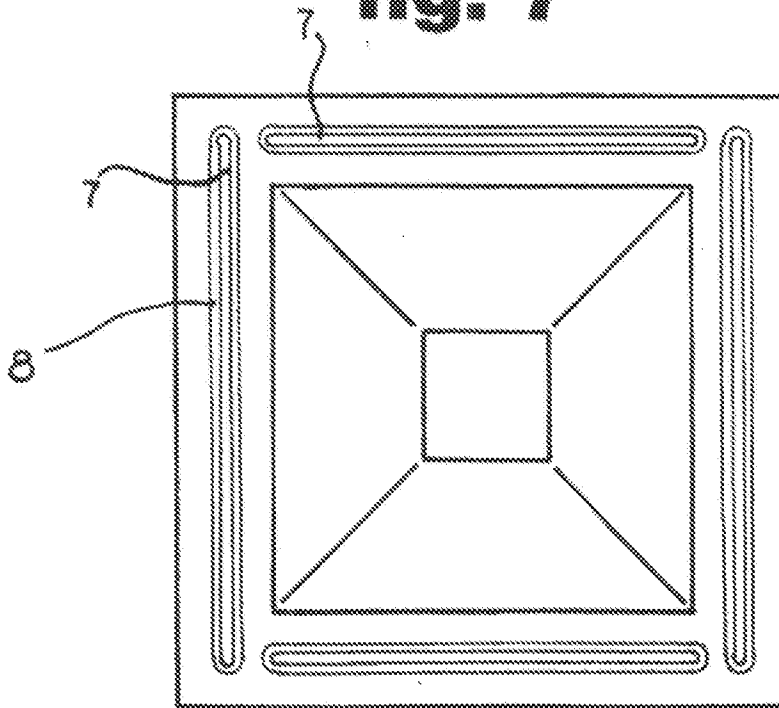


fig. 7



L

Per incarico di : FIAT AUTO S.P.A.

Dei
Dott. Francesco S. P.A.
Mecc. ABCO 90
(in proprio e per gli altri)

J2/4

FIAT-AUTO

fig. 8

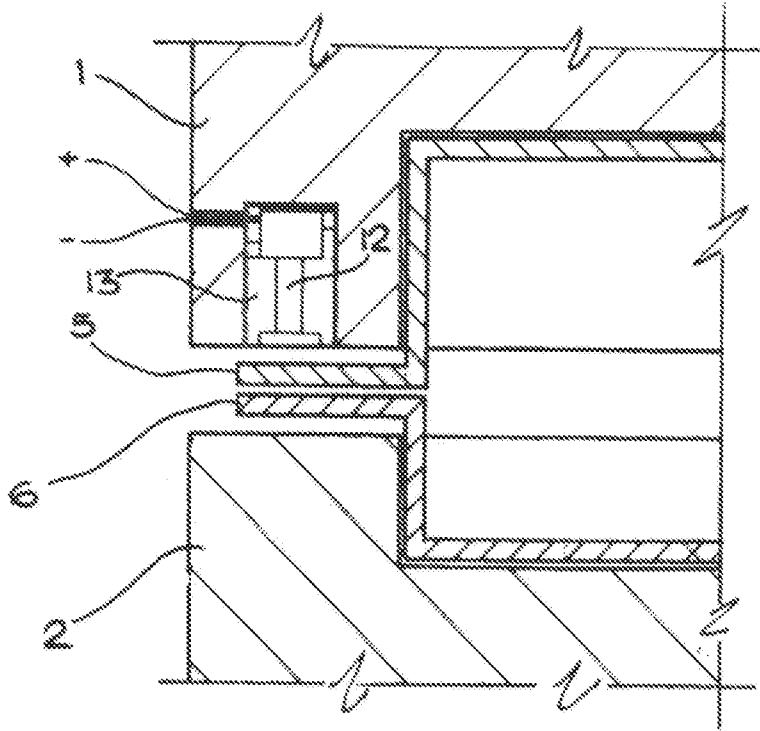
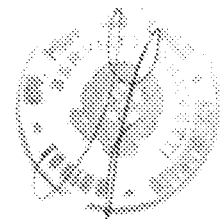
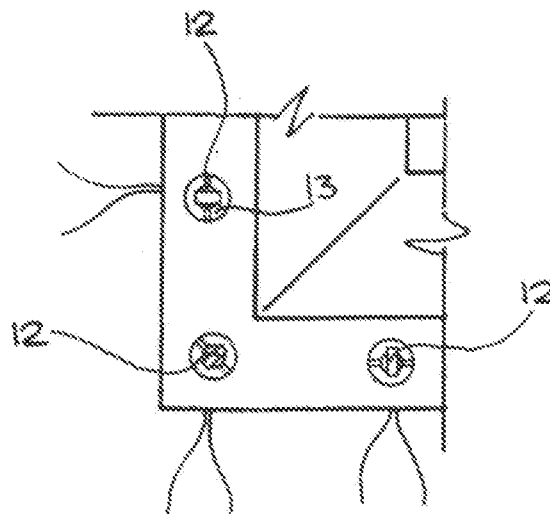


fig. 9



[Signature]
Dott. Francesco SERRA
N. iscriz. ABO 90
(In proprio e per gli altri)

13/4
FIAT - AUTO

fig. 10

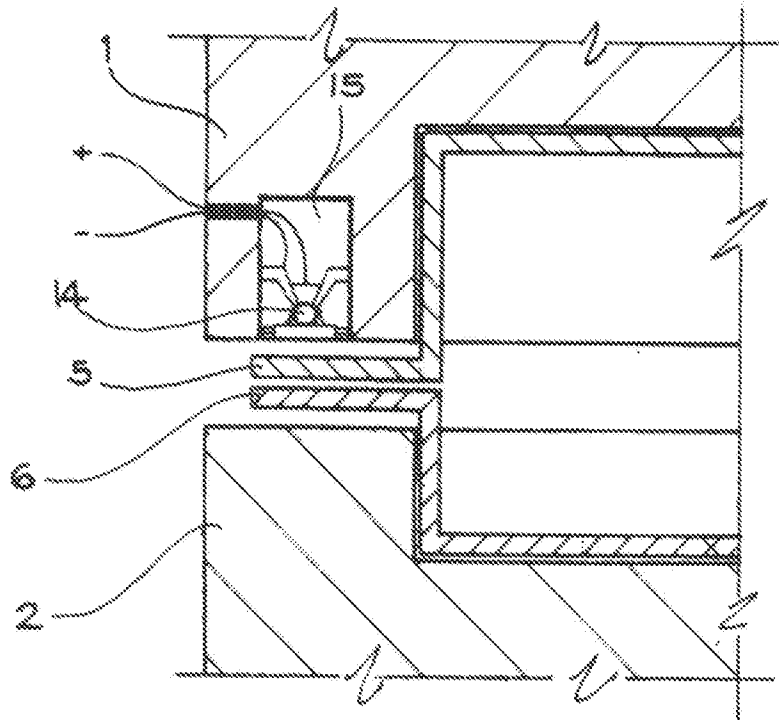
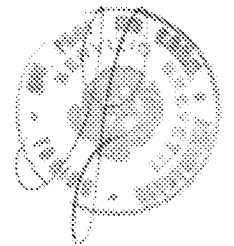
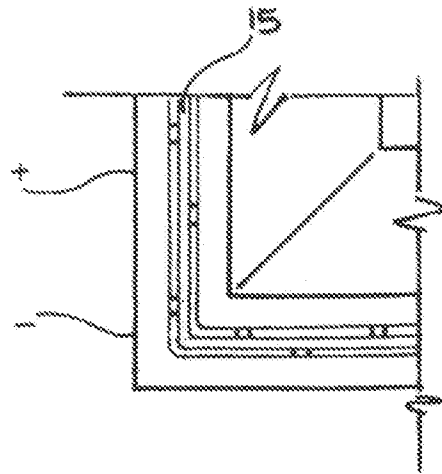


fig. 11



L

Per incarico di : FIAT AUTO S.P.A.

[Signature]
Dot. Francesco SERRA
N. iscr. ABC 90
(In proprio e per gli altri)

FIAT-AUTO

4/4