

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000021119
Data Deposito	04/08/2021
Data Pubblicazione	04/02/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	70	44

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	33	50

Titolo

PROCEDIMENTO DI REALIZZAZIONE DI MANUFATTI CAVI IN MATERIALE COMPOSITO

Descrizione di Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:
**“PROCEDIMENTO DI REALIZZAZIONE DI MANUFATTI CAVI
IN MATERIALE COMPOSITO”**.

A nome: **CARBOPRESS S.p.A.**, una società costituita ed esistente secondo la legge italiana, avente sede in 20123 MILANO (MI).

Inventore designato: **LAPIANA Massimiliano**.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un procedimento di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito.

Sono noti svariati procedimenti di realizzazione di manufatti cavi che impiegano materiali compositi, opportunamente lavorati e modellati, per realizzare manufatti particolarmente leggeri e resistenti, i quali, in virtù delle loro caratteristiche, trovano applicazione in molti campi tecnici.

In generale, questo tipo di procedimenti combinano tra loro due o più materiali costituenti, aventi proprietà fisiche/meccaniche differenti tra loro, per realizzare un materiale composito impiegato a sua volta per realizzare un manufatto dalle proprietà fisiche/meccaniche superiori rispetto a quelle dei materiali costituenti di partenza.

In particolare, i materiali compositi comprendono almeno un primo materiale costituente, il cosiddetto rinforzo, che ha il compito di fornire resistenza e rigidità al manufatto finale ed almeno un secondo materiale costituente, la cosiddetta matrice, che ha il compito di funzionare da materiale di riempimento e di aderire al rinforzo, in modo da conferire stabilità e geometria al manufatto finale.

Comunemente, questo tipo di procedimenti sottopongono il manufatto a

processi di lavorazione ad alta pressione e temperatura che consentono la polarizzazione del materiale composito, così da conferire al manufatto realizzato particolare resistenza.

Vantaggiosamente, per mezzo di alcuni processi di stampaggio, ad esempio come processi in autoclave mediante sacco a perdere e/o processi RTM (Resin Transfer Molding), i procedimenti di tipo noto consentono di realizzare manufatti in materiale composito di tipo cavo.

Tuttavia, questo tipo di procedimenti presentano alcuni inconvenienti.

In particolare, solo un numero particolarmente limitato di materiali costituenti può essere impiegato per realizzare manufatti di tipo cavo tramite i procedimenti di tipo noto.

Infatti, non tutti i materiali costituenti consentono di realizzare manufatti a geometria cava in grado, data la loro conformazione, di sopportare le pressioni e le temperature a cui sono sottoposti dai procedimenti di tipo noto.

D'altro canto, la riduzione della pressione e della temperatura garantirebbe un grado di polimerizzazione del materiale composito insufficiente e limiterebbe significativamente la resistenza dei manufatti realizzati e i loro campi di applicazione.

Inoltre, i procedimenti di tipo noto risultano particolarmente complessi e costosi.

Il compito principale della presente invenzione è quello di escogitare un procedimento che consenta impiegare qualsiasi materiale costituente per realizzare manufatti cavi in materiale composito.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di escogitare un

procedimento che consenta di sottoporre il materiale composito per la realizzazione di manufatti cavi a pressioni e/o temperature maggiori rispetto a quelle applicate dai procedimenti di tipo noto a prescindere dal materiale composito impiegato.

Un ulteriore scopo del presente trovato è quello di escogitare un procedimento di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito particolarmente economico rispetto ai procedimenti di tipo noto.

Uno scopo aggiuntivo del presente trovato è quello di escogitare un procedimento di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito di semplice ed agevole esecuzione rispetto ai procedimenti di tipo noto.

Altro scopo del presente trovato è quello di escogitare un procedimento di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito che consenta di superare i menzionati inconvenienti della tecnica nota nell'ambito di una soluzione semplice, razionale, di facile ed efficace impiego e dal costo contenuto.

Gli scopi sopra esposti sono raggiunti dal presente procedimento di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito avente le caratteristiche di rivendicazione 1.

Gli scopi sopra esposti sono raggiunti dal presente sistema di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito avente le caratteristiche di rivendicazione 8.

Altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di un procedimento di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito, illustrata a titolo indicativo, ma non

limitativo, nelle unite tavole di disegni in cui:

la figura 1 è una vista in assonometria di alcuni componenti del sistema impiegato per l'esecuzione del procedimento secondo il trovato;

la figura 2 è una vista in esploso di alcuni componenti del sistema impiegato per l'esecuzione del procedimento secondo il trovato;

le figure 3-5 sono viste di alcuni componenti del sistema in fasi distinte del procedimento secondo il trovato.

Il procedimento di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito comprende:

- almeno una fase di fornitura di almeno un materiale composito 2 per la realizzazione di un manufatto 3 provvisto di una o più cavità 4;
- almeno una fase di fornitura di almeno un corpo matrice 5 avente conformazione sostanzialmente uguale a quella del manufatto 3 da realizzare;
- almeno una fase di fornitura di almeno uno stampo 6a, 6b, 7 provvisto di almeno due corpi a valva 6a, 6b premibili in pressione l'uno contro l'altro a definire, interposta tra gli stessi corpi 6a, 6b, almeno una scanalatura 8 avente conformazione sostanzialmente complementare a quella del manufatto 3 da realizzare;
- almeno una fase di disposizione del corpo matrice 5 all'interno della scanalatura 8;
- almeno una fase di interposizione del materiale composito 2 tra il corpo matrice 5 e lo stampo 6a, 6b, 7, all'interno della scanalatura 8;
- almeno una fase di polimerizzazione del materiale composito 2 contenuto nella scanalatura 8, comprendente almeno un passo di

pressione dei corpi 6a, 6b l'uno contro l'altro a chiudere lo stampo 6a, 6b, 7 almeno parzialmente attorno al corpo matrice 5, premendo il materiale composito 2 in pressione tra il corpo matrice 5 e i corpi 6a, 6b.

Convenientemente, il materiale composito 2 comprende almeno un primo materiale costituente scelto dall'elenco comprendente: materiali polimerici organici e non organici, materiali metallici, materiali ceramici e simili.

Opportunamente, il materiale composito 2 comprende almeno un secondo materiale costituente scelto dell'elenco comprendente: fibra di vetro, fibra di carbonio, fibra aramidiche, fibra di boro, fibre in carburo di silicio e simili.

Vantaggiosamente, la fase di fornitura del corpo matrice 5 comprende almeno un passo di realizzazione dello stesso per mezzo di un processo di stampaggio di almeno un materiale da lavorare, preferibilmente di tipo termoplastico o simile, per realizzare il corpo matrice 5.

In particolare, il passo di realizzazione comprende un passo di modellazione del materiale da lavorare che prevede di conferire al materiale stesso, ossia al corpo matrice 5, la conformazione del manufatto 3 da realizzare.

Secondo una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva del procedimento, il passo di realizzazione del corpo matrice 5 è condotto per mezzo di un procedimento di stampaggio per soffiaggio (Blow Molding).

In questo modo, il corpo matrice 5 è realizzato sostanzialmente cavo.

Opportunamente, il procedimento comprende almeno una fase di laminazione del materiale composito 2 attorno al corpo matrice 5 per

conferire al materiale composito 2 la conformazione del manufatto 3.

In altre parole, il procedimento prevede di impiegare il corpo matrice 5 come mandrino, il quale, in questo modo, trasferisce la sua conformazione al materiale composito 2. In altre parole, il corpo matrice 5 modella il materiale composito 2, il quale, in questo modo, definisce la cavità 4 del manufatto 3 da realizzare.

Infatti, a seguito della fase di laminazione, la cavità 4 definita dal materiale composito 2 è occupata a misura dal corpo matrice 5.

In particolare, la fase di laminazione comprende almeno un passo di introduzione di almeno un fluido di esercizio in pressione all'interno del corpo matrice 5.

Preferibilmente, il fluido di esercizio è un fluido di tipo comprimibile. Non si escludono, tuttavia, ulteriori forme di esecuzione del procedimento in cui il fluido di esercizio sia di tipo incompressibile.

Preferibilmente, il fluido di esercizio è aria, acqua o fluidi simili.

In questo modo, il passo di introduzione conferisce rigidità al corpo matrice 5 ed agevola l'esecuzione della fase di laminazione.

Vantaggiosamente, il procedimento secondo il trovato comprende almeno una fase di test di tenuta del materiale composito 2, comprendente almeno un passo di immissione di almeno un fluido di test in pressione all'interno del materiale composito 2 avente la conformazione del manufatto 3.

Preferibilmente, il fluido di test è un fluido di tipo comprimibile. Non si escludono, tuttavia, ulteriori forme di esecuzione del procedimento in cui il fluido di test sia di tipo incompressibile.

Il fluido di test coincide preferibilmente con il fluido di esercizio.

Preferibilmente, il fluido di test è aria, acqua o fluidi simili.

In particolare, la fase di test è eseguita a seguito della fase di laminazione e, preferibilmente, precedentemente la fase di polimerizzazione.

In questo modo, il procedimento consente di verificare la tenuta del materiale composito 2, conformato come il manufatto 3 da realizzare, prima di eseguire la fase di polimerizzazione e di evitare, in questo modo, gli sprechi. Infatti, questo accorgimento consente al procedimento di evitare l'esecuzione di una fase di polimerizzazione di un materiale composito 2 che non rispetta i requisiti di tenuta desiderati.

Preferibilmente, il procedimento secondo il trovato prevede di disporre il corpo matrice 5 all'interno della scanalatura 8 successivamente alla fase di test di tenuta.

Convenientemente, la fase di disposizione del corpo matrice 5 e la fase di interposizione del materiale composito 2 coincidono tra loro.

Infatti, preferibilmente a seguito della fase di laminazione, il materiale composito 2 è disposto all'interno della scanalatura 8 contestualmente alla disposizione del corpo matrice 5 all'interno della stessa scanalatura.

Preferibilmente, il procedimento secondo il trovato prevede di eseguire la fase di polimerizzazione successivamente alla fase di interposizione.

Vantaggiosamente, la fase di polimerizzazione comprende almeno un passo di riempimento del corpo matrice 5 con almeno un fluido di lavoro in pressione.

Preferibilmente, il fluido di lavoro è un fluido di tipo comprimibile. Non si escludono, tuttavia, ulteriori forme di esecuzione del procedimento in cui il fluido di lavoro sia di tipo incompressibile.

Il fluido di lavoro coincide preferibilmente con il fluido di esercizio.

Preferibilmente, il fluido di lavoro è aria, acqua, olio idraulico o fluidi simili.

In questo modo, il corpo matrice 5 contrasta dall'interno della cavità 4 la pressione esercitata dallo stampo 6a, 6b, 7 sul materiale composito 2.

Infatti, il corpo matrice 5 agisce dall'interno della cavità 4 sulle pareti interne del materiale composito 2, mentre lo stampo 6a, 6b, 7 agisce dall'esterno della cavità 4, sulle pareti esterne del materiale composito 2.

In altre parole, il corpo matrice 5 e lo stampo 6a, 6b, 7 agiscono sostanzialmente a morsa sul materiale composito 2.

Questo accorgimento preserva l'integrità della conformazione e della geometria del materiale composito 2, in particolare della o delle sue cavità 4, e conseguentemente anche del manufatto 3 che realizza.

Infatti, l'effetto del fluido di lavoro in pressione all'interno del corpo matrice 5 consente al materiale composito 2 di mantenere la sua forma senza che subisca deformazioni sotto l'effetto della pressione esercitata dallo stampo 6a, 6b, 7.

In particolare, questo accorgimento consente di sottoporre il materiale composito 2 a pressioni estremamente elevate, in modo da garantire, a prescindere dal materiale composito 2 impiegato, un elevato grado di polimerizzare dello stesso. Conseguentemente, questo accorgimento consente di realizzare, in modo semplice, economico e veloce, manufatti 3 aventi conformazioni e geometrie complesse/articolate, ad esempio definenti una o più cavità 4.

Opportunamente, il passo di riempimento del corpo matrice 5 è eseguito

precedentemente il passo di pressione dei corpi 6a, 6b. Inoltre, il fluido di lavoro è mantenuto in pressione all'interno del corpo matrice 5 sostanzialmente durante l'intera esecuzione del passo di pressione.

Convenientemente, la fase di polimerizzazione comprende almeno un passo di riscaldamento dello stampo 6a, 6b, 7.

Vantaggiosamente, la fase di riscaldamento agevola la polimerizzazione del materiale composito 2.

In particolare, la fase di riscaldamento è eseguita durante l'intera esecuzione del passo di pressione.

Infatti, la combinazione della fase di riscaldamento e del passo di pressione agevola ulteriormente la polimerizzazione del materiale composito 2.

Preferibilmente, al termine della fase di polimerizzazione, il procedimento secondo il trovato prevede una fase di estrazione del manufatto 3 dallo stampo 6a, 6b, 7.

Il procedimento, inoltre, comprende almeno una fase di estrazione del fluido di lavoro dal corpo matrice 5.

Vantaggiosamente, la fase di estrazione è eseguita durante o successivamente alla fase di estrazione del manufatto 3.

Opportunamente, il procedimento comprende almeno una fase di riduzione della pressione interna del corpo matrice 5 fino a causarne la contrazione su se stesso.

Preferibilmente, la fase di riduzione della pressione interna del corpo matrice 5 prevede di realizzare sostanzialmente il vuoto all'interno del corpo matrice 5.

In questo modo, il corpo matrice 5 collassa almeno parzialmente su se

stesso ed è distaccato dalle pareti interne del manufatto 3. Questo accorgimento consente di estrarre agevolmente il corpo matrice 5 dalla cavità 4.

Oggetto del presente trovato è un sistema 1 di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito secondo il procedimento precedentemente descritto.

In particolare, quanto descritto in merito al corpo matrice 5, allo stampo 6a, 6b, 7, al materiale composito 2 e al manufatto 3 con riferimento al procedimento sopradescritto è da ritenersi completamente o almeno in parte valido con riferimento al sistema 1.

Il sistema 1 di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito comprende:

- almeno un corpo matrice 5 avente conformazione sostanzialmente uguale a quella di un manufatto 3 che è provvisto di una o più cavità 4 e da realizzare almeno parzialmente in materiale composito 2;
- almeno uno stampo 6a, 6b, 7 provvisto di almeno due corpi a valva 6a, 6b premibili in pressione l'uno contro l'altro in una configurazione di lavoro in cui lo stesso stampo è chiuso e definisce, interposta tra detti corpi 6a, 6b, almeno una scanalatura 8 avente conformazione sostanzialmente complementare a quella del manufatto 3 da realizzare e che ospita il corpo matrice 5 e il materiale composito 2, il materiale composito 2 essendo premuto in pressione tra il corpo matrice 5 e i corpi 6a, 6b nella configurazione di lavoro per realizzare il manufatto 3.

In particolare, il corpo matrice 5 comprende almeno una superficie laterale esterna 24 avente conformazione sostanzialmente uguale alla superficie

laterale esterna del manufatto 3 da realizzare.

Più in dettaglio, il corpo matrice 5 è atto ad essere avvolto dal materiale composito 2 e a conferirgli la conformazione del manufatto 3 da realizzare.

Infatti, preferibilmente, il corpo matrice 5 è impiegato per l'esecuzione della fase di laminazione.

Inoltre, in questo modo, la cavità 4 è definita per effetto del corpo matrice 5.

In particolare, la cavità 4 ha conformazione sostanzialmente complementare alla conformazione del corpo matrice 5.

Inoltre, nella configurazione di lavoro, il corpo matrice 5 contrasta la pressione esercitata dai corpi 6a, 6b sul materiale composito 2 come precedentemente descritto con riferimento al procedimento secondo il trovato.

Vantaggiosamente, il corpo matrice 5 è almeno parzialmente cavo.

Infatti, il corpo matrice 5 definisce almeno un vuoto 11 al suo interno, come mostrato in figura 3.

Inoltre, il corpo matrice 5 è realizzato in materiale almeno parzialmente deformabile e/o elasticamente deformabile.

Convenientemente, il sistema 1 comprende almeno un elemento di collegamento 15 del corpo matrice 5 ad almeno uno tra:

- mezzi di immissione 12 di almeno un fluido di lavoro in pressione all'interno del corpo matrice 5;
- mezzi di estrazione 13 del fluido di lavoro dal corpo matrice 5;
- mezzi di riduzione 14 della pressione interna del corpo matrice 5 fino a causarne la contrazione su se stesso.

Vantaggiosamente, il sistema 1 comprende almeno uno tra i mezzi di immissione 12, i mezzi di estrazione 13 e i mezzi di riduzione 14.

Secondo il trovato, i mezzi di immissione 12 sono impiegati per eseguire il passo di introduzione e/o la fase di test e/o la fase di immissione.

I mezzi di estrazione 13, invece, sono impiegati per eseguire la fase di estrazione.

I mezzi di riduzione 14, invece, sono impiegati per eseguire la fase di riduzione.

Preferibilmente, almeno uno tra i mezzi di immissione 12 e i mezzi di estrazione 13 sono del tipo di mezzi pneumatici/idraulici configurati per immettere in pressione e/o estrarre il fluido di lavoro dal corpo matrice 5.

I mezzi di riduzione 14 sono, preferibilmente, del tipo di mezzi pneumatici configurati per estrarre l'aria dall'interno del corpo matrice 5.

Preferibilmente, l'elemento di collegamento 15 è impiegato per l'esecuzione di almeno uno tra il passo di introduzione, la fase di test, la fase di immissione, la fase di estrazione e la fase di riduzione.

In particolare, l'elemento di collegamento 15 è impiegato per l'esecuzione del passo di introduzione, della fase di test, della fase di immissione, della fase di estrazione e della fase di riduzione.

Preferibilmente, l'elemento di collegamento 15 è accoppiabile in modo amovibile al corpo matrice 5 così da consentire il collegamento di almeno uno tra i mezzi di immissione 12, i mezzi di estrazione 13 e i mezzi di riduzione 14 al corpo matrice 5.

In particolare, l'elemento di collegamento 15 collega i mezzi di immissione 12, i mezzi di estrazione 13 e i mezzi di riduzione 14 al corpo matrice 5

Secondo il trovato, il sistema 1 comprende almeno una prima porzione di accoppiamento 16, realizzata sul corpo matrice 5, e almeno una seconda porzione di accoppiamento 17, realizzata sull'elemento di collegamento 15 ed accoppiabile in modo amovibile alla prima porzione di accoppiamento 16 per consentire il collegamento di almeno uno tra i mezzi di immissione 12, i mezzi di estrazione 13 e i mezzi di riduzione 14 al corpo matrice 5.

Preferibilmente, una tra la prima e la seconda porzione di accoppiamento 16, 17 è del tipo di un'apertura di accesso e l'altra tra la prima e la seconda porzione di accoppiamento 16, 17 è del tipo di una porzione sporgente, inseribile in modo amovibile nell'apertura di accesso.

Inoltre, preferibilmente, l'apertura di accesso è realizzata sul corpo matrice 5 e la porzione sporgente è realizzata sull'elemento di collegamento 15.

Convenientemente, l'elemento di collegamento 15 definisce una pluralità di vie di connessione 18, 19, ciascuna collegata al corpo matrice 5 e ad almeno uno tra i mezzi di immissione 12, i mezzi di estrazione 13 e i mezzi di riduzione 14.

Preferibilmente, l'elemento di collegamento 15 è del tipo di una valvola multi-via.

Secondo una forma di realizzazione preferita, ma non esclusiva, del sistema 1, l'elemento di collegamento 15 comprende:

- almeno una via comune 18 collegata, in uso, al corpo matrice 5;
- una pluralità di vie di collegamento 19 alla via comune 18, ciascuna delle vie di collegamento 19 essendo collegata rispettivamente ad uno tra i mezzi di immissione, i mezzi di estrazione 13 e i mezzi di riduzione 14.

In particolare, l'elemento di collegamento 15 comprende una via di collegamento 19 collegata ai mezzi di immissione 12 e coincidente alla via comune 18, una via di collegamento 19 collegata ai mezzi di estrazione 13 e alla via comune 18 e una via di collegamento 19 collegata ai mezzi di riduzione 14 e alla via comune 18, come mostrato in figura 3.

In questo modo, il sistema 1 consente l'esecuzione del passo di introduzione, della fase di test, della fase di immissione, della fase di estrazione e della fase di riduzione con un unico elemento di collegamento 15.

Convenientemente, il sistema 1 comprende mezzi di riscaldamento, non mostrati nelle figure, dello stampo 6a, 6b, 7.

I mezzi di riscaldamento sono preferibilmente del tipo di centrali termiche che impiegano un fluido, ad esempio come vapore o olio diatermico, per scaldare il sistema 1.

In altre parole, i mezzi di temperatura sono configurati per mandare in temperatura il sistema 1.

Preferibilmente, i mezzi di riscaldamento sono integrati nello stampo 6a, 6b, 7.

In particolare, i mezzi di riscaldamento sono collegati ad almeno uno dei corpi a valva 6a, 6b e sono configurati per scaldare almeno uno degli stessi. Infatti, preferibilmente, i mezzi di riscaldamento sono impiegati per l'esecuzione della fase di riscaldamento.

Preferibilmente, nella configurazione di lavoro, almeno uno tra i corpi 6a, 6b dello stampo 6a, 6b, 7 definisce almeno un'apertura di accesso 23 alla scanalatura 8. Inoltre, lo stampo 6a, 6b, 7 comprende almeno un corpo

pressore 7, avente conformazione sostanzialmente complementare rispetto all'apertura di accesso 23 e provvisto di almeno una faccia premente 22 che si affaccia all'interno della scanalatura 8 nella configurazione di lavoro.

In particolare, la faccia premente 22, in uso, preferibilmente durante il passo di pressione, preme in pressione contro il materiale composito 2.

Infatti, la faccia premente 22 definisce almeno una sagoma, non mostrata nelle figure, atta a modellare la porzione del materiale composito 2 con cui entra in contatto.

Si è in pratica constatato come l'invenzione descritta raggiunga gli scopi proposti.

In particolare, si sottolinea il fatto che l'impiego del corpo matrice consente di realizzare manufatti in qualsiasi materiale composito.

Inoltre, l'impiego del corpo matrice consente di applicare al materiale composito impiegato per realizzare manufatti cavi pressioni e/o temperature maggiori rispetto a quelle applicate dai procedimenti di tipo noto a prescindere dal materiale composito impiegato.

Vantaggiosamente, l'impiego del corpo matrice consente di eseguire un procedimento di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito particolarmente economico e/o semplice rispetto ai procedimenti di tipo noto.

RIVENDICAZIONI

1) Procedimento di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito, comprendente:

- almeno una fase di fornitura di un materiale composito (2) per la realizzazione di un manufatto (3) provvisto di una o più cavità (4);
- almeno una fase di fornitura di almeno un corpo matrice (5) avente conformazione sostanzialmente uguale a quella del manufatto (3) da realizzare;
- almeno una fase di fornitura di almeno uno stampo (6a, 6b, 7) provvisto di almeno due corpi a valva (6a, 6b) premibili in pressione l'uno contro l'altro a definire, interposta gli stessi corpi (6a, 6b), almeno una scanalatura (8) avente conformazione sostanzialmente complementare a quella del manufatto (3) da realizzare;
- almeno una fase di disposizione di detto corpo matrice (5) all'interno di detta scanalatura (8);
- almeno una fase di interposizione di detto materiale composito (2) tra detto corpo matrice (5) e detto stampo (6a, 6b, 7), all'interno di detta scanalatura (8);
- almeno una fase di polimerizzazione del materiale composito (2) contenuto in detta scanalatura (8), comprendente almeno un passo di pressione di detti corpi (6a, 6b) l'uno contro l'altro a chiudere detto stampo (6a, 6b, 7) almeno parzialmente attorno a detto corpo matrice (5), premendo in pressione detto materiale composito (2) tra detto corpo matrice (5) e detti corpi (6a, 6b).

2) Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che

detta fase di polimerizzazione comprende almeno un passo di riempimento di detto corpo matrice (5) con almeno un fluido di lavoro in pressione.

3) Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta fase di polimerizzazione comprende almeno un passo di riscaldamento di detto stampo (6a, 6b, 7).

4) Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende almeno una fase di riduzione della pressione interna di detto corpo matrice (5) fino a causarne la contrazione su se stesso.

5) Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta fase di disposizione di detto corpo matrice (5) e detta fase di interposizione di detto materiale composito (2) coincidono tra loro.

6) Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende almeno una fase di laminazione di detto materiale composito (2) attorno a detto corpo matrice (5) per conferire a detto materiale composito (2) la conformazione di detto manufatto (3).

7) Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende almeno una fase di test di tenuta di detto materiale composito (2), comprendente almeno un passo di immissione di almeno un fluido di test in pressione all'interno di detto materiale composito (2) avente la conformazione di detto manufatto (3).

8) Sistema (1) di realizzazione di manufatti cavi in materiale composito, comprendente:

- almeno un corpo matrice (5) avente conformazione sostanzialmente uguale a quella di un manufatto (3) che è provvisto di una o più cavità (4) e da realizzare almeno parzialmente in materiale composito (2);
- almeno uno stampo (6a, 6b, 7) provvisto di almeno due corpi a valva (6a, 6b) premibili in pressione l'uno contro l'altro in una configurazione di lavoro in cui lo stesso stampo è chiuso e definisce, interposta tra detti corpi (6a, 6b), almeno una scanalatura (8) avente conformazione sostanzialmente complementare a quella del manufatto (3) da realizzare e che ospita detto corpo matrice (5) e il materiale composito (2), detto materiale composito (2) essendo premuto in pressione tra detto corpo matrice (5) e detti corpi (6a, 6b) in detta configurazione di lavoro per realizzare detto manufatto (3).

9) Sistema (1) secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto corpo matrice (5) è realizzato in materiale almeno parzialmente deformabile e/o elasticamente deformabile.

10) Sistema (1) secondo una o più delle rivendicazioni da 8 a 9, caratterizzato dal fatto che detto corpo matrice (5) è almeno parzialmente cavo e dal fatto di comprendere almeno un elemento di collegamento (15) di detto corpo matrice (5) ad almeno uno tra:

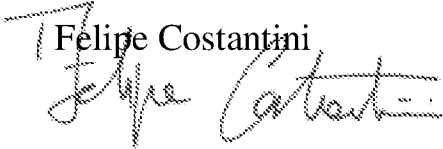
- mezzi di immissione (12) di almeno un fluido di lavoro in pressione all'interno di detto corpo matrice (5);
- mezzi di estrazione (13) di detto fluido di lavoro da detto corpo matrice (5);
- mezzi di riduzione (14) della pressione interna di detto corpo matrice (5) fino a causarne la contrazione su se stesso.

11) Sistema (1) secondo una o più delle rivendicazioni da 8 a 10, caratterizzato dal fatto che detto elemento di collegamento (15) definisce una pluralità di vie di collegamento (19), ciascuna collegata a detto corpo matrice (5) e ad almeno uno tra detti mezzi di immissione (12), detti mezzi di estrazione (13) e detti mezzi di riduzione (14).

12) Sistema (1) secondo una o più delle rivendicazioni da 8 a 11, caratterizzato dal fatto che comprende mezzi di riscaldamento di detto stampo (6a, 6b, 7).

Modena, 4 agosto 2021

Per incarico

Felipe Costantini


1

1/5

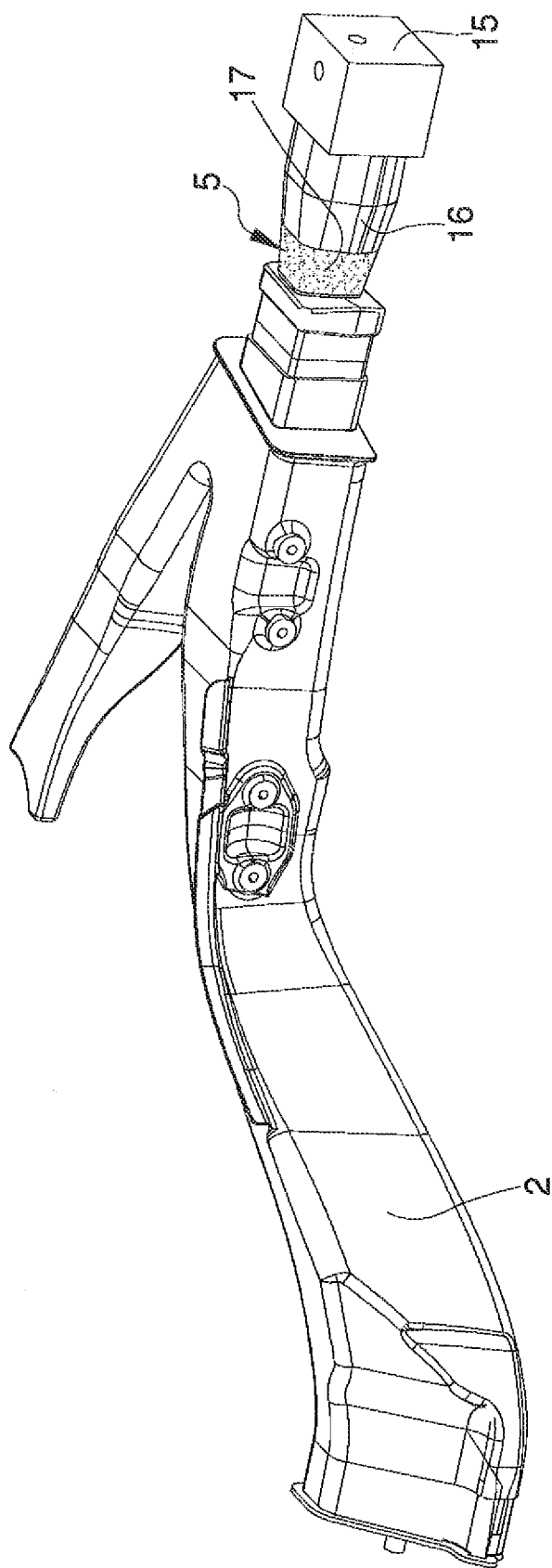


Fig.1

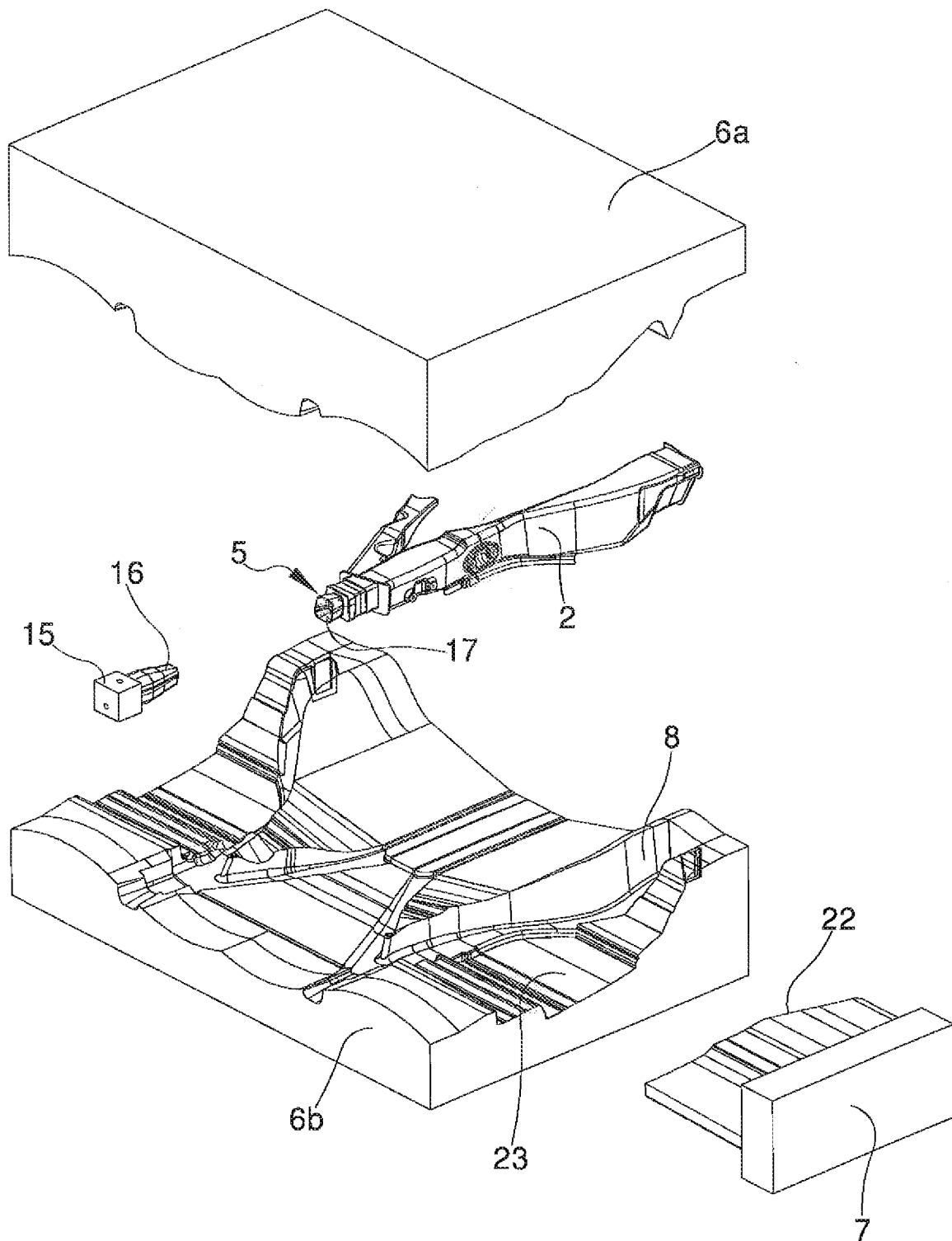


Fig.2

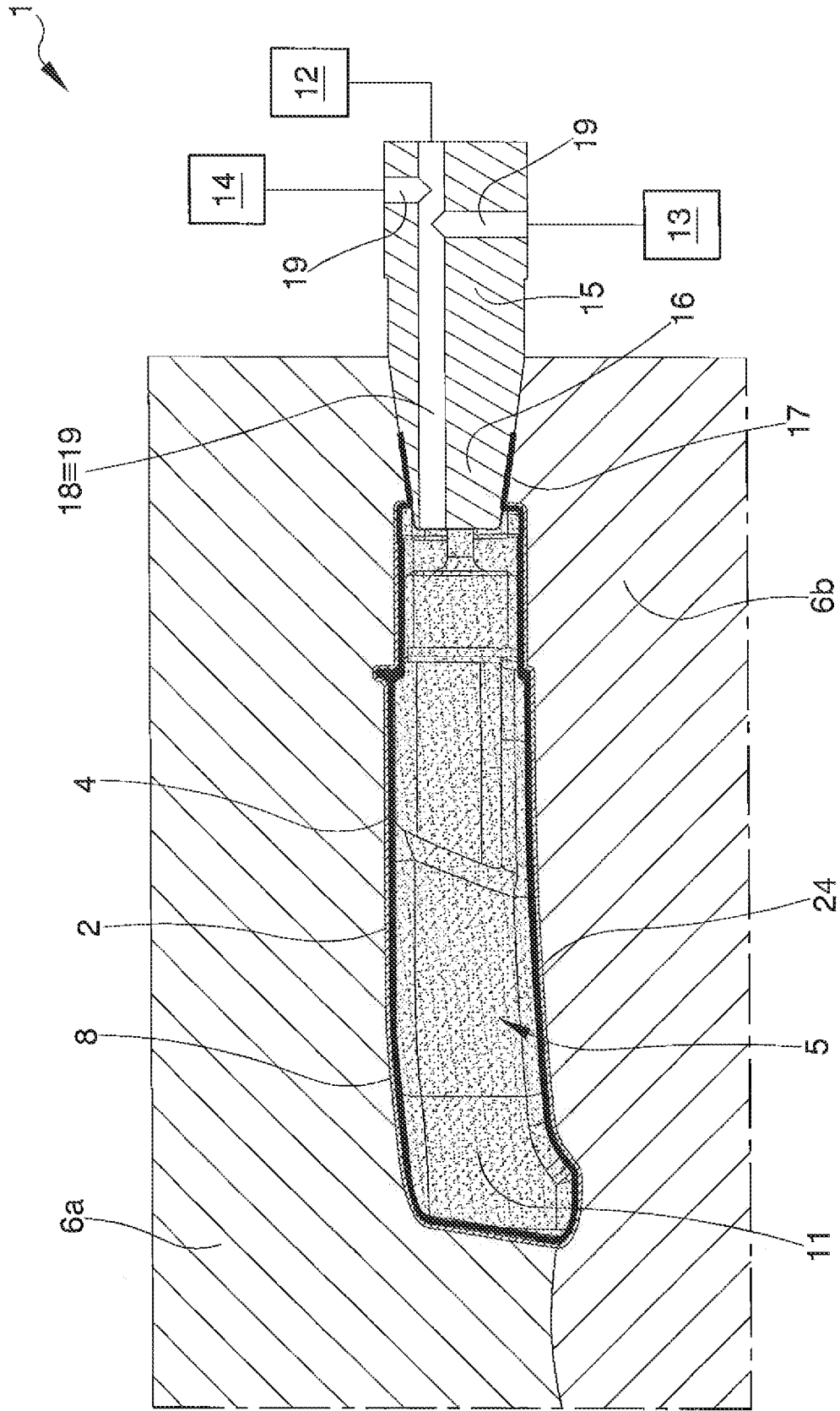


Fig.3

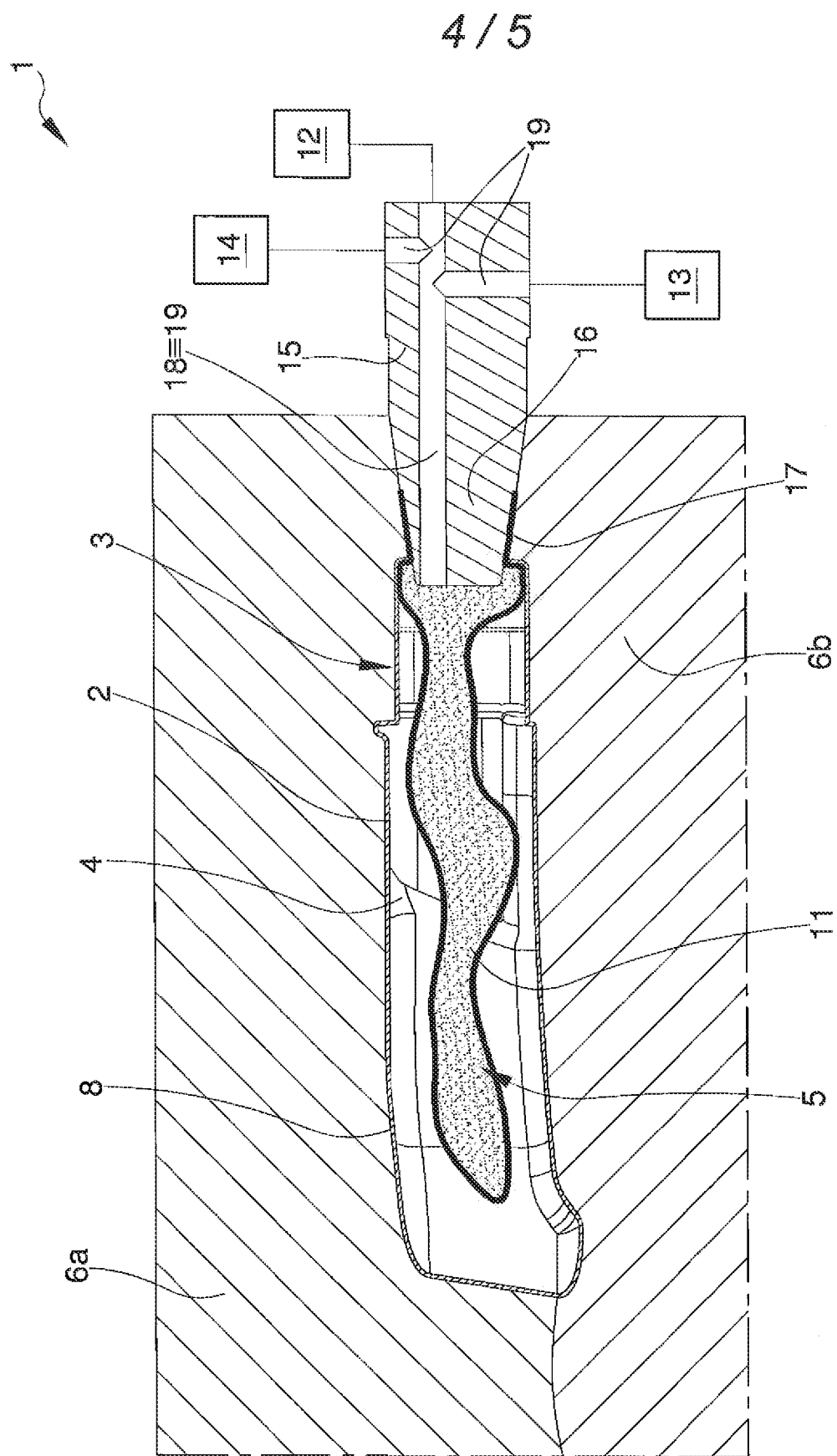


Fig.4

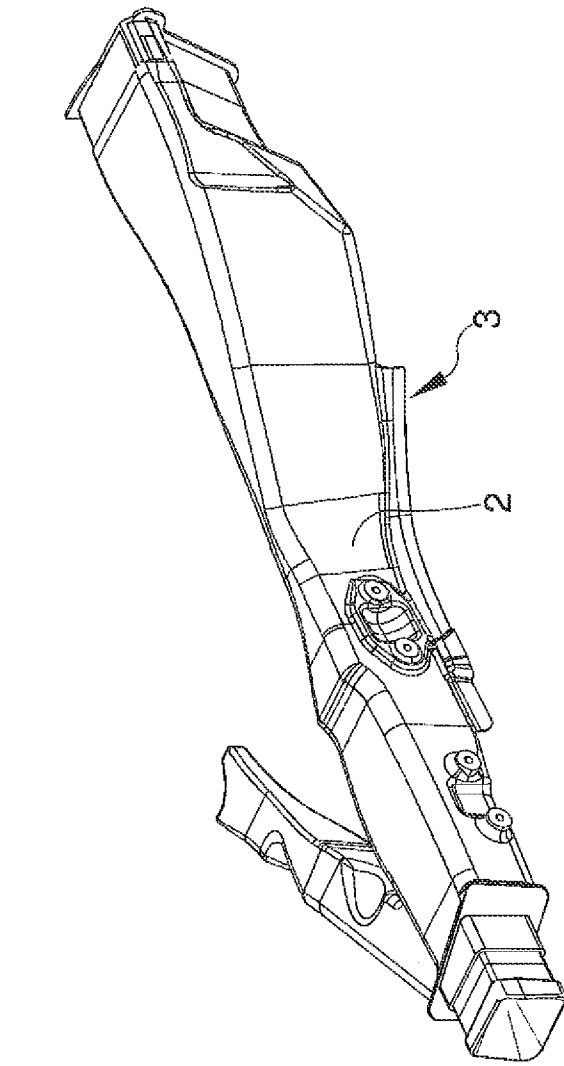


Fig. 5

