



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102009901776442</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>22/10/2009</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>22/04/2011</b>

Classifiche IPC

Titolo

**STAMPO, ATTREZZATURA E METODO PER LA FORMATURA DIETRO COMPRESIONE DI  
OGGETTI DI MATERIALE TERMOPLASTICO**

## DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

**" STAMPO, ATTREZZATURA E METODO PER LA FORMATURA DIETRO COMPRESSIONE DI OGGETTI DI MATERIALE TERMOPLASTICO "**

5 a nome **C.G.M. S.P.A.** con sede a **42015 CORREGGIO (RE)**.

✱ ✱ ✱ ✱ ✱ ✱

La presente invenzione riguarda la formatura, dietro compressione, d'oggetti di materiale termoplastico, in cui il materiale è sottoposto a compressione essendo allo stato li-  
10 quido o semiliquido e la formatura avviene mediante uno stampo comprendente una parte femmina avente una cavità di matrice ed almeno una parte maschio atta a penetrare nella cavità di matrice fino a definire una camera di formatura.

Il metodo tradizionale e consolidato per la formatura di  
15 prodotti è lo stampaggio ad iniezione di termopolimeri; è il metodo tecnologico tipico per la fabbricazione d'articoli in materiale plastico in cui materiale allo stato liquido viene immesso in una forma permanente (stampo), aiutato da una forza di "iniezione".

20 Lo stampaggio ad iniezione prevede, in sintesi, un "gruppo di plastificazione ed iniezione", in cui viene fuso il polimero, e uno stampo in cui il polimero fuso viene iniettato, avente una camera che dà forma al prodotto. La macchina utilizza come materia prima di base dei granuli plastici che  
25 vengono fatti passare all'interno di un cilindro per mezzo

di una vite senza fine (coclea). Il processo di fusione all'interno del cilindro avviene per mezzo di calore indotto da resistenze elettriche e per frizione generata dal movimento della coclea al suo interno.

5 La temperatura di fusione (o di transizione vetrosa nel caso di materiali amorfi) dipende dal tipo di materiale che s'intende utilizzare; varia normalmente da 160°C per il polietilene a bassa densità (LDPE ) fino a 300°C per il policarbonato (PC ).

10 Una volta fuso, il materiale viene iniettato nella camera dello stampo attraverso l'azione della coclea. La pressione d'iniezione a cui viene sottoposta la cavità dello stampo, è di solito dell'ordine dei 300-600 Kg/cm<sup>2</sup>. La dimensione delle presse ed il loro consumo energetico sono fortemente condizionati dalla superficie del prodotto da stampare, e dalla  
15 pressione applicata durante la fase d'iniezione.

Lo stampo definisce la forma da ottenere, consente il raffreddamento della plastica fusa in tempi rapidi ed effettua l'espulsione del prodotto solido finito attraverso opportuni  
20 mezzi meccanici detti estrattori.

Un diverso metodo, più recente, prevede la formatura a compressione di prodotti di materiale termoplastico. Si attua mediante la penetrazione a compressione di un punzone entro la camera di una matrice dopo aver inserito all'interno di  
25 questa una dose di materiale plastico, trasformato in parti-

celle relativamente piccole che lo rendono sufficientemente fluido per riempire le cavità della matrice, la quale dose viene rammollita (eventualmente fusa) all'interno dello stampo. Un esempio di questa tecnologia è descritto nel brevetto US 4333897.

Un vantaggio di questa tecnologia nei confronti dello stampaggio ad iniezione è nel risparmio energetico e nel minore valore di pressioni in gioco, che comporta attrezzature assai meno robuste e potenti e consumi energetici ridotti.

Tuttavia, i maggiori inconvenienti tecnici di tale tecnologia restano, in ogni caso, legati al riscaldamento ed al raffreddamento degli stampi, attraverso i quali viene riscaldato il materiale posto all'interno dello stampo, prima della sua pressatura che avviene a seguito della chiusura dello stampo, ossia della penetrazione del punzone nella matrice.

Il riscaldamento ed il successivo raffreddamento del materiale, poiché viene ottenuto, almeno in parte attraverso le parti di stampo a contatto con il materiale, comporta di conseguenza una successione di fasi alternate di riscaldamento e raffreddamento delle stesse parti dello stampo. Poiché queste parti, al fine di essere in grado di resistere senza inaccettabili deformazioni alle pressioni cui viene sottoposto il materiale, hanno inevitabilmente spessore e massa relativamente elevata e conseguente inerzia termica

rilevante, ne deriva sia un rilevante consumo d'energia (calorica) per riscaldare e allo stesso tempo d'energia (elettrica) per raffreddare lo stampo, tempi relativamente lunghi di processo oppure apparecchiature con potenze di riscaldamento e raffreddamento estremamente grosse.

In pratica questa tecnologia appare adatta soprattutto con l'uso di materiale plastico in forma espansa in cui ci si limita ad intenerire la periferia delle particelle di materiale senza modificare lo stato delle parti interne, ottenendosi pertanto prodotti dal cuore poco compatto e disuniforme.

I limiti di questa applicazione sono nella impossibilità pratica di riscaldare a tal punto il materiale da portarne l'intera massa allo stato liquido.

Un'altra applicazione di questa tecnologia, descritta nel brevetto US 5411697, è per la compattazione di rifiuti insieme ai quali si trovi parte di materiale plastico; questo fondendo in a contatto con la superficie dello stampo riesce a legare insieme il blocco di materiali vari, compattato dallo stampo stesso. Anche in questo caso, non si va oltre un superficiale riscaldamento del materiale contenuto nello stampo.

Scopo della presente invenzione è di superare i descritti inconvenienti presenti nella tecnologia basata sulla la penetrazione a compressione di (almeno) un punzone entro la

camera di (almeno) una matrice dopo aver inserito all'interno di questa una dose di materiale plastico, mediante uno stampo, apparecchiatura e metodo che richiedono quantità minori d'energia, sia per fondere il materiale inserito solido nella matrice, sia per raffreddare l'oggetto formato nello stampo.

Detto ed altri scopi sono raggiunti dal trovato in oggetto così come si caratterizza nelle rivendicazioni.

L'invenzione viene esposta in dettaglio nel seguito con l'aiuto delle allegate figure che ne illustrano una forma, a titolo d'esempio e non esclusiva, d'attuazione.

L'invenzione prevede uno stampo la cui parte femmina comprende due sezioni, complementari ed accoppiabili tra loro, in cui:

la prima sezione ha forma d'involucro avente una prima cavità che definisce, almeno in parte, la cavità di matrice della parte femmina, atta a contenere una dose di materiale, avente pareti relativamente sottili,

la seconda sezione, comprendente una cavità atta a contenere in modo complementare la prima sezione, la cui superficie è atta ad aderire alla superficie esterna della prima sezione, in configurazione di riposo, ed avente spessore tale da rendere indeformabile la prima cavità, quando sottoposta alla pressione di formatura,

dette due sezioni essendo separabili ed allontanabili tra

loro.

In particolare, le pareti della prima sezione di parte femmina sono relativamente sottili che al punto da subire deformazioni sensibili se sottoposte, da sole, alle pressioni  
5 di formatura.

Nella formatura, viene inserita una dose di materiale in forma di particelle solide all'interno della cavità della prima sezione di parte femmina; detta prima sezione, separata dalla seconda sezione di parte femmina ed insieme con la  
10 dose in esso contenuta, viene quindi sottoposta ad una fase di riscaldamento fino a portare la dose allo stato liquido o semiliquido. Dopo di ciò, le due sezioni di parte femmina vengono accoppiate tra loro a formare un'unica parte femmina di stampo atta a venire operata da una pressa per realizza-  
15 re, dietro penetrazione della parte maschio, la formatura dietro compressione di un oggetto all'interno della prima cavità.

Poiché la prima sezione possiede una massa relativamente molto piccola, il riscaldamento di essa e quindi della dose  
20 all'interno della prima cavità, richiede una quantità corrispondentemente molto piccola di calore e tempi altrettanto brevi. Lo stesso vale per il raffreddamento della dose all'interno della stessa prima cavità di parte femmina dopo che la parte maschio è penetrata nella cavità di matrice.

25 La Fig. 1 è una sezione secondo un piano verticale ed assia-

le di una prima forma d'attuazione dello stampo secondo l'invenzione, in configurazione chiusa.

La Fig. 1A mostra lo stampo di Fig. 1 in cui la prima sezione di stampo è separata dalla seconda sezione.

5 La Fig. 2 è una sezione secondo un piano verticale ed assiale di una seconda forma d'attuazione dello stampo secondo l'invenzione, in configurazione chiusa.

La Fig. 2A mostra lo stampo di Fig. 2 in configurazione aperta, in cui la prima sezione di stampo è separata dalla  
10 seconda sezione.

La Fig. 3 mostra lo stampo in configurazione chiusa operato mediante una pressa.

La Fig. 3A è un particolare ingrandito della Fig. 3, ove lo stampo presenta una diversa forma d'attuazione della cana-  
15 lizzazione rispetto alle figure 1 e 2, per raffreddare il materiale all'interno della camera di formatura.

La Fig. 4 è la sezione secondo il piano IV-IV di Fig. 3A.

La Fig. 5 è la sezione secondo il piano V-V di Fig. 3A.

La Fig. 6 mostra una stazione di riempimento della prima se-  
20 zione della parte femmina, dell'apparecchiatura secondo l'invenzione.

La Fig. 7 mostra una stazione di riscaldamento della prima sezione della parte femmina, e della dose contenuta in essa, dell'apparecchiatura secondo l'invenzione.

25 La Fig. 8 mostra la prima sezione trasferita in corrispon-

denza di una pressa cui è associata la seconda sezione di stampo.

La Fig. 9 mostra il gruppo di Fig. 8 in una fase in cui le due sezioni 10 e 20 della parte femmina sono reciprocamente  
5 accoppiate.

La Fig. 10 mostra il gruppo di Fig. 9 in una fase in cui lo stampo viene chiuso.

Lo stampo secondo l'invenzione (indicato globalmente con 1) è del tipo che comprende una parte femmina 2, avente una ca-  
10 vità di matrice M, ed almeno una parte maschio 3 atta a penetrare nella cavità di matrice M fino a definire una camera di formatura F che definisce la forma all'oggetto che viene formato nello stampo.

Nelle figure è illustrato uno stampo per formare un reci-  
15 piente cilindrico costituito da una base piatta e da una parte laterale cilindrica. Si tratta di una forma elementare illustrata a titolo di esempio; ovviamente questa forma varia in funzione della forma che del prodotto da formare.

Secondo l'invenzione, la parte femmina 2 comprende due se-  
20 zioni, complementari ed accoppiabili tra loro, in cui la prima sezione 10 ha forma di involucro avente una prima cavità 15, aperta verso l'alto, che definisce, del tutto od in parte, la cavità di matrice M della parte femmina; detta prima cavità 15 è atta a contenere una dose di materiale D  
25 allo stato liquido o semiliquido e possiede pareti relativa-

mente sottili. Lo spessore di queste pareti viene scelto convenientemente piccolo in modo che la massa e l'inerzia termica della prima sezione 10 sia quanto più piccola possibile. Più specificatamente, tali pareti possono venire scelte sottili al punto che, se venissero sottoposte, da sole, alle pressioni che si sviluppano durante la formatura, subirebbero deformazioni sensibili ed inaccettabili per la forma che si vuole dare al prodotto. In pratica, si prevede per tali pareti, nel caso siano realizzate in acciaio, uno spessore inferiore a 5 mm.

Nelle forme di attuazione illustrate nelle figure, dette pareti sottili della prima sezione 10 sono definite da una parete laterale 11 e da una parete inferiore 12. Ovviamente il numero e la forma di tali pareti varia in funzione della forma del prodotto da formare.

Nelle forme di attuazione illustrate, e nella maggior parte dei casi pratici, la prima cavità 15 definisce l'intera cavità di matrice M e questa, insieme con la parte maschio, definisce la camera di formatura F. In altri casi si può verificare che la cavità di matrice M abbia un'estensione maggiore della prima cavità 15, la quale definisce in tal caso solamente una porzione della cavità M.

La seconda sezione 20 della parte femmina comprende una seconda cavità 25 atta a contenere in modo complementare la prima sezione 10; la superficie 25a della cavità 25 è atta

ad aderire con contatto alla superficie esterna della prima sezione 10.

Si possono dimensionare le sezioni 10 e 20 in modo che, con lo stampo in configurazione di riposo (ossia non è sottoposto alle pressioni di formatura) vi sia un discreto gioco, e quindi non vi sia contatto tra le superfici e che tale contatto si verifichi invece quando lo stampo è soggetto alle pressioni di formatura, grazie alla deformabilità sotto carico della prima sezione 10.

10 In alternativa, si possono dimensionare le due sezioni 10 e 20 in modo che vi sia contatto anche in configurazione di riposo (come nella forma di attuazione illustrata nelle figure), ovviamente essendo presente un piccolo gioco necessario per inserire e disinserire una sezione nell'altra.

15 La seconda sezione 20 ha spessore tale da risultare indeformabile alle pressioni di formatura ed inoltre, per l'adesione con la prima sezione 10, è tale da rendere indeformabile la prima cavità 15 (che combacia con la cavità di matrice M), quando sottoposta alla pressione di formatura.

20 Nella forma di attuazione illustrata nelle figure, la cavità 25 ha una forma complementare e tale da ricevere a misura la prima sezione 10 della parte femmina; la sua superficie 25a è in grado di aderire alla superficie esterna 11a della parete laterale 11 e alla superficie esterna 12a della parete di fondo 12.

Il contatto tra le due sezioni 10 e 20 non è necessariamente esteso a tutti i punti delle intere superfici di adesione 25a e 11a, 12a, ma potrebbe essere limitato ad una pluralità di zone relativamente piccole, distribuite in modo che la  
5 sezione 10, venendo a contatto con la sezione 20 in detta pluralità di zone, sottoposta alle pressioni di formatura, non subisca comunque sensibili deformazioni.

Quando sono reciprocamente accoppiate, le due sezioni 10 e 20 definiscono un'unica parte femmina di stampo atta a veni-  
10 re operata, insieme con la parte maschio 3, da una pressa o da un mezzo equivalente per realizzare la formatura dietro compressione di un oggetto all'interno della camera di formatura F.

Dette due sezioni 10 e 20 sono operativamente separabili tra  
15 loro, nel senso che possono venire separati ad ogni ciclo di formatura, in modo semplice e rapido tale da non essere, in pratica, di ostacolo alle operazioni di formatura stessa.

La superficie esterna della prima sezione 10, in particolare la superficie laterale esterna 11a, e la superficie interna  
20 25a della seconda cavità 25 sono tali da permettere l'inserimento della prima sezione 10 all'interno della seconda cavità 25 a seguito di spostamento assiale reciproco. Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure 1 e 2, sia la superficie 11a sia la superficie 25a hanno forma  
25 cilindrica e diametro uguale (a parte un poco di gioco) in

modo che possono venire accoppiati con movimento reciproco assiale.

La parte maschio 3 possiede una porzione di penetrazione 41 che penetra entro la cavità di matrice M, ed insieme a questa delimita la camera di formatura F, che dà la forma  
5 all'oggetto che si vuole formare.

Nelle forme di attuazione illustrate nelle figure, la parte maschio comprende una porzione superiore 44 cui è fissata inferiormente la porzione di penetrazione 41. La porzione 44  
10 sporge di lato rispetto alla porzione 41 ed è atta a venire a contatto con la superficie superiore della parte femmina 2: in tale configurazione lo stampo è chiuso e al suo interno rimane definita la camera di formatura F. L'oggetto da formare resta formato all'interno della camera F, da cui assume la forma.  
15

Secondo la prima forma di attuazione illustrata in Fig. 1, solamente la parte femmina 2 di stampo è formata da due sezioni 10 e 20.

Nella seconda forma di attuazione, illustrata in Fig. 2, anche la parte maschio 3 di stampo comprende due sezioni 30 e 40, complementari ed accoppiabili tra loro.  
20

La prima sezione 30 ha forma di involucro che riveste la porzione di parte maschio 3 che penetra nella parte femmina; la superficie esterna di detta prima sezione 30 definisce,  
25 insieme con la prima cavità 15 della parte femmina 2, la ca-

mera di formatura F dello stampo. Analogamente a quanto previsto per la prima porzione di parte femmina 10, anche la prima sezione 30 di parte maschio possiede pareti relativamente sottili in modo da ridurre la massa e quindi l'inerzia  
5 termica. Più specificatamente, tali pareti sono sottili al punto da subire deformazioni sensibili se sottoposte, da sole, alle pressioni di formatura.

Nella forma di attuazione illustrata in figura 2, dette pareti sottili della prima sezione 30 di parte maschio sono  
10 definite da una parete laterale 31 e da una parete inferiore 32. Ovviamente il numero e la forma di tali pareti varia in funzione della forma del prodotto da formare.

La seconda sezione 40 di parte maschio, comprende una porzione di penetrazione 41, atta a penetrare entro la parte  
15 femmina 2, la cui superficie esterna 41a è atta ad aderire alla superficie interna della cavità 35 della prima sezione 30.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure, la porzione di penetrazione 41 ha una forma complementare e tale  
20 da venire inserita a misura entro la cavità della prima sezione 10 della parte femmina; la sua superficie 41a è in grado di aderire alla superficie interna 31a della parete laterale 31 e alla superficie interna 32a della parete di fondo 32.

25 Analogamente a quanto previsto nella parte femmina 2, lo

spessore della seconda sezione 40 è tale da rendere indeformabile la prima sezione 30, quando sottoposta alla pressione di formatura.

Dette due sezioni 30 e 40 sono operativamente separabili ed  
5 allontanabili tra loro, nel senso che possono venire separati ad ogni ciclo di formatura, in modo semplice e rapido tale da non essere, in pratica, di ostacolo alle operazioni di formatura stessa.

Quando sono reciprocamente accoppiate, le due sezioni 30 e  
10 40 definiscono un'unica parte maschio 3 di stampo atta a venire operata, insieme con la parte femmina 2, da una pressa o da un mezzo equivalente per realizzare la formatura dietro compressione di un oggetto all'interno della camera di formatura F.

15 Preferibilmente le pareti delle prime sezioni 10 e 30 sono in metallo o materiale equivalente in grado di resistere alle temperature necessarie per fondere la materia plastica; ad esempio sono in acciaio od in lega di alluminio.

La parte maschio 3 penetra entro la prima cavità 15 della  
20 prima sezione 10 ed insieme a questa delimita, mediante la superficie esterna della prima porzione 30, la camera di formatura F, che dà la forma all'oggetto che si vuole formare.

Il metodo secondo l'invenzione comprende:

25 - inserire una dose D di materiale in forma di particelle

solide, in modo che abbia una consistenza sciolta e fluida, all'interno della cavità M della prima sezione 10 di parte femmina 2,

- sottoporre detta prima sezione 10, separata dalla seconda  
5 sezione 20 di parte femmina, insieme con la dose D in esso contenuta, ad una fase di riscaldamento fino a portare la dose allo stato liquido o semiliquido,  
- accoppiare tra loro le due sezioni 10 e 20 di parte femmina e sottoporre tale parte femmina alla compressione median-  
10 te la parte maschio per la formatura dell'oggetto all'interno della relativa camera di formatura.

Per realizzare il metodo, secondo l'invenzione è prevista un'apparecchiatura che comprende:

mezzi atti riscaldare la prima sezione 10 della parte femmi-  
15 na contenente la dose D, separata dalla seconda sezione 20, per portare la dose allo stato liquido o semiliquido,  
una pressa alla quale è associata stabilmente la seconda sezione,

mezzi atti ad inserire la prima sezione di parte femmina,  
20 insieme con la dose riscaldata, nella seconda sezione, per realizzare la formatura dietro compressione di un oggetto all'interno della prima cavità.

Nelle figure da 7 a 10 sono illustrate schematicamente le descritte fasi del metodo e le relative parti di apparec-  
25 chiatura.

La fase di riempimento (si veda la Fig. 6) viene convenientemente realizzata operando sulla prima sezione 10 di parte femmina disposta separata dalle rimanenti parti di stampo. Si inserisce una dose D di materiale solido, in forma granulare e comunque sciolta in modo che abbia un sufficiente grado di scorrevolezza, all'interno della cavità M, in modo da occupare l'intera estensione, in pianta, della cavità, ad esempio, mediante un condotto di introduzione 51, attraverso il quale il materiale dosato scorre e scende per gravità.

5

10 La fase di riscaldamento (si veda la Fig. 7) della dose posta entro la prima sezione 10 di parte femmina 2, prevede convenientemente l'uso di mezzi bruciatori 52 in grado di emettere una fiamma che investe direttamente le superfici esterne 11a e 12a della prima sezione 10, riscaldando efficacemente la dose D posta all'interno della prima cavità 15.

15

Può essere previsto un mezzo di riscaldamento superiore 53, posto al di sopra della prima sezione 10, ad esempio che utilizza energia a raggi infrarossi, avente la faccia riscaldante rivolta verso il basso, verso la prima cavità 15.

20

Può eventualmente essere prevista la presenza della seconda sezione 20 di parte femmina, la quale funge da coperchio per la prima sezione 10. In tal caso la trasmissione del calore prodotto dal mezzo riscaldante superiore 53, avviene attraverso la seconda sezione 20.

25

Dopo che il riscaldamento ha portato la dose D allo stato

liquido o semiliquido prefissato, mediante mezzi di tipo noto e non illustrati nelle figure, la prima sezione 10 della parte femmina, eventualmente assieme alla rispettiva prima sezione 30 della parte maschio, viene portata in corrispondenza delle restanti parti di stampo, ossia la seconda sezione 20 della parte femmina e la seconda sezione 40 della parte maschio, ove dette sezioni 20 e 40 sono montate su una pressa 60 (si veda la Fig. 8).

Dopo di ciò, la prima sezione 10 viene associata alla rispettiva seconda sezione 20 di parte femmina (si veda la Fig. 9), e poi la parte maschio 3 di stampo, eventualmente provvista della propria prima sezione 30, viene fatta penetrare, mediante l'azione della pressa 60, nella cavità di matrice M fino a definire la camera di formatura F che viene riempita dal materiale plastico liquido o semiliquido.

Si procede quindi al raffreddamento, a stampo chiuso, del materiale posto nella camera di formatura F, prima di procedere all'apertura dello stampo stesso.

A tale scopo possono essere previsti sistemi di raffreddamento tradizionali della camera di formatura F, ad esempio, come illustrato nelle figure 1 e 2, comprendenti canalizzazioni ricavate sia all'interno della seconda sezione 20 di parte femmina, sia all'interno della parte maschio 3.

In dettaglio, sono previsti canali 26 a sezione chiusa, ricavati all'interno del corpo della seconda sezione 20, che

circondano la parete laterale 11 e altri analoghi canali 27 a sezione chiusa posti vicino alla parete di fondo 12; nella porzione penetrante 41 della parte maschio 3, sono previsti canali 46 che circondano la parete laterale della porzione  
5 stessa e altri canali 47 posti vicino alla parete di fondo. All'interno dei citati canali viene fatto circolare fluido raffreddante a circolazione forzata, in modo da raffreddare il materiale posto nella camera di formatura F.

Nelle figure 3-5 è illustrata una diversa, ed originale forma di attuazione della canalizzazione per raffreddare il ma-  
10 teriale all'interno della camera di formatura F. Lo stampo comprende canali di raffreddamento 22 e 23 ricavati nella seconda sezione 20 della parte femmina ed eventualmente canali di raffreddamento 42, 43 ricavati nella parte maschio  
15 3, che si sviluppano in prossimità della camera di formatura F, atti alla circolazione di fluidi di raffreddamento, aventi ingressi ed uscite che sboccano sulla superficie esterna della parte femmina ed eventualmente della parte maschio, in particolare posti in prossimità del livello più alto della  
20 camera di formatura.

In dettaglio, tali canali di raffreddamento sono ricavati mediante fresatura sulla porzione cilindrica (canali 22) e sulla porzione di base inferiore (canali 23) della superficie concava 25a della seconda cavità 25 e mediante fresatura  
25 sulla porzione cilindrica (canali 42) e sulla porzione di

base inferiore (canali 43) della superficie convessa 41a della porzione di penetrazione 41. I canali 22 posti sulla porzione cilindrica della superficie 25a si sviluppano su un piano verticale e seguono l'intero profilo della sezione  
5 della seconda cavità 25 fino a raggiungere, con la propria estremità superiore 22', la superficie superiore 24 della seconda sezione 20, ove tale estremità 22' definisce una bocca di ingresso per il fluido raffreddante. I canali orizzontali 23 posti sulla porzione di base inferiore hanno  
10 un'estremità collegata all'estremità inferiore di un rispettivo canale 22 e si sviluppano radialmente.

Analogamente, i canali 42 posti sulla porzione cilindrica della superficie 41a si sviluppano su un piano verticale e seguono il profilo della sezione della porzione di penetra-  
15 zione 41 fino a raggiungere la superficie laterale 44a della porzione superiore 44 di parte maschio, ove l'estremità 42' definisce una bocca di ingresso per il fluido raffreddante. I canali orizzontali 43 posti sulla porzione di base inferiore hanno un'estremità collegata all'estremità inferiore  
20 di un rispettivo canale 22 e si sviluppano radialmente.

È inoltre previsto un involucro 61 a tenuta di liquido, la cui parete circonda e racchiude la zona dello stampo ove sono posti gli ingressi 22' e 42' delle canalizzazioni, ed anche mezzi (tubatura 62, pompa di immissione 63, tubatura di  
25 estrazione 64 e pompa di estrazione 65, serbatoio dell'acqua

66) atti ad immettere e poi ad estrarre acqua (od altro liquido) raffreddante all'interno di detto involucro 61 fino a colmare gli ingressi dei canali di raffreddamento.

La prima sezione 10 di parte femmina, avendo uno spessore  
5 relativamente molto piccolo, possiede una massa e di conseguenza un'inertza termica corrispondentemente piccole. Inoltre la prima sezione 10 è operativamente estraibile (in modo semplice) dalla corrispondente seconda sezione 20 e può venire sottoposta a riscaldamento dopo aver ricevuto una dose  
10 D di materiale. Grazie a ciò, la dose D può venire portata a fondere, con temperature oltre il punto di fusione, con un impiego relativamente molto basso di energia calorica, dato che oltre alla dose viene riscaldata solamente la prima sezione 10. Il metodo presenta quindi un rendimento calorico  
15 molto elevato; anche il tempo occorrente alla fusione della dose è relativamente molto breve, per il fatto che richiede un basso carico di energia calorica. Di conseguenza, si possono utilizzare mezzi relativamente semplici ed economici, in quanto la potenza calorica richiesta è relativamente bassa ed il rendimento è elevato.  
20

Ad esempio, un semplice bruciatore a fiamma diretta contro la sezione 10 è uno strumento estremamente semplice, economico e rapido ed è in grado di fondere velocemente la dose D contenuta nella sezione 10.

25 Anche la fase di raffreddamento, sempre grazie alla massa e

di conseguenza all'inerzia termica corrispondentemente piccole della prima sezione 10 richiede un impiego relativamente molto basso di frigorifici per portare la dose racchiusa nella camera di formatura ad uno stato sufficientemente solido tale da permettere l'apertura dello stampo e l'estrazione dell'oggetto appena formato.

Anche questa fase presenta quindi un rendimento di frigorifici molto elevato ed anche il tempo occorrente alla solidificazione della dose è relativamente molto breve, per il fatto che richiede un basso carico di frigorifici. Di conseguenza, si possono utilizzare mezzi relativamente semplici ed economici.

Ad esempio, nel caso illustrato in Figg. 3 e 3A, è possibile raffreddare in misura sufficiente la cavità di formatura mediante il semplice annegamento (con circolazione non forzata) della camera di formatura in bagno d'acqua a temperatura ambiente.

Anche nel caso in cui insieme alla prima sezione 10 venga usata la prima sezione 30 della parte maschio, ad esempio allo scopo di ricoprire la prima cavità 15 e la dose D, i vantaggi appena descritti sono mantenuti per gli stessi motivi sopra descritti, ossia che anche la prima sezione 30 della parte maschio avendo uno spessore relativamente molto piccolo possiede una massa e di conseguenza un'inerzia termica corrispondentemente piccole.

In pratica diviene possibile realizzare oggetti di dimensioni relativamente molto elevate (superficie totale superiore a ..... cmq) mediante compressione di plastica allo stato liquido o semiliquido.

5 È inoltre possibile fondere in modo completo la dose in modo da ottenere prodotti di elevata qualità.

È inoltre possibile utilizzare, convenientemente e con buoni risultati qualitativi, materiale inerte, ossia materiale che non fonde alla temperatura cui viene portata la plastica,  
10 inserito insieme al materiale termoplastico, nella cavità della prima sezione 10 e compresso insieme a questa.

Ovviamente all'invenzione in oggetto potranno venire appor-  
tate numerose modifiche di natura pratico-applicativa, senza  
con ciò uscire dall'ambito dell'idea inventiva come sotto  
15 rivendicata.

**RIVENDICAZIONI**

1. Stampo per la formatura dietro compressione di oggetti di materiale termoplastico, comprendente una parte femmina (2) avente una cavità di matrice (M) ed almeno una parte maschio  
5 (3) atta a penetrare nella cavità di matrice (M) per definire una camera di formatura (F),  
caratterizzata dal fatto che la parte femmina (2) comprende due sezioni, complementari ed accoppiabili tra loro, in cui: la prima sezione (10) ha forma di involucro avente una prima  
10 cavità (15), che definisce, del tutto od in parte, la cavità di matrice (M) della parte femmina, atta a contenere la dose di materiale ed avente pareti (11,12) relativamente sottili;,  
la seconda sezione (20), comprende una seconda cavità (25)  
15 atta a contenere in modo complementare la prima sezione (10), la cui superficie (25a) è atta ad aderire alla superficie esterna (11a, 12a) della prima sezione (10),  
detta seconda sezione (20) avendo spessore tale da essere indeformabile alle pressioni di formatura ed essendo atta,  
20 per l'adesione con la prima sezione (10), a rendere indeformabile la cavità di matrice (M), quando sottoposta alla pressione di formatura,  
dette due sezioni (10, 20) essendo operativamente separabili ed allontanabili tra loro,  
25 le due sezioni (10, 20) definendo, quando reciprocamente ac-

coppiate un'unica parte femmina (2) di stampo atta a venire operata da una pressa per realizzare la formatura dietro compressione di un oggetto.

2. Stampo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le pareti (11,12) della prima sezione (10) di parte femmina sono relativamente sottili che al punto da subire deformazioni sensibili se sottoposte, da sole, alle pressioni di formatura.

3. Stampo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la parte maschio (3) comprende due sezioni, complementari ed accoppiabili tra loro, in cui:

la prima sezione (30) ha forma di involucro che riveste la porzione di parte maschio (3) che penetra nella parte femmina (2), la superficie esterna di detta prima sezione (30) definendo, insieme con la prima cavità (15) della parte femmina (10), la camera di formatura (F) dello stampo, detta prima sezione (30) di parte maschio avendo pareti (31, 32) relativamente sottili,

la seconda sezione (40), comprende una porzione di penetrazione (41) entro la parte femmina (2) la cui superficie 41a è atta ad aderire alla superficie interna della cavità (35) della prima sezione (30) ed avente spessore tale da rendere indeformabile la prima sezione (30), quando sottoposta alla pressione di formatura,

dette due sezioni (30, 40) essendo operativamente separabili

ed allontanabili tra loro,

le due sezioni (30, 40) definendo, quando reciprocamente accoppiate, un'unica parte maschio di stampo atta a venire operata da una pressa per realizzare la formatura dietro compressione.

5  
4. Stampo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la superficie esterna della prima sezione (10) e la superficie interna della seconda cavità (25) sono tali da permettere l'inserimento della prima sezione (10)  
10 all'interno della seconda cavità (25) a seguito di spostamento assiale reciproco.

5. Stampo secondo la rivendicazione 1 o 3, caratterizzato dal fatto che le pareti (11, 31) delle prime sezioni (10, 30) sono in metallo o materiale equivalente in grado di resistere alle temperature necessarie per fondere la materia  
15 plastica.

6. Apparecchiatura per la formatura dietro compressione di oggetti di materiale termoplastico, comprendente uno stampo secondo la rivendicazione 1 o 3, caratterizzata dal fatto  
20 che comprende: mezzi (52, 53) atti riscaldare la dose posta entro la prima sezione (10) della parte femmina separata dalla seconda sezione (20), per portare la dose stessa allo stato liquido o semiliquido,  
una pressa (60) alla quale è associata stabilmente la seconda  
25 da sezione (20) di parte femmina,

la prima sezione (10) di parte femmina insieme con la dose riscaldata venendo inserita nella seconda sezione (20), per realizzare la formatura dietro compressione di un oggetto all'interno.

5 7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che i mezzi di riscaldamento (52, 53) comprendono mezzi bruciatori aventi la fiamma agente contro la prima sezione (10) di parte femmina.

8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che comprende:

una pluralità di prime sezioni (11) di parte femmina, ciascuna atta a contenere una dose,  
una stazione di riscaldamento atta a riscaldare ciascuna prima sezione (10), separata dalla seconda sezione (20), insieme con la dose in esso contenuta.

9. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che:

lo stampo comprende canali (22, 23) ricavati nella seconda sezione (20) della parte femmina di stampo ed eventualmente nella parte maschio, che si sviluppano in prossimità della camera di formatura (F), atti alla circolazione di fluidi di raffreddamento, aventi ingressi 22' posti sulla superficie esterna della parte femmina ed eventualmente della parte maschio,

25 ed inoltre comprende un involucro (61) a tenuta di liquido,

che circonda e racchiude la zona dello stampo ove sono posti gli ingressi (22') dei canali, e mezzi atti ad immettere acqua od altro liquido raffreddante all'interno di detto involucro fino a colmare detti ingressi.

5 10. Metodo per la formatura dietro compressione d'oggetti di plastica, mediante lo stampo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che comprende:

- inserire una dose di materiale in forma di particelle solide all'interno della prima cavità (15) della prima sezione  
10 (10) di parte femmina,

- sottoporre la dose contenuta entro detta prima sezione (10), separata dalla seconda sezione (20) di parte femmina, ad una fase di riscaldamento fino a portare la dose allo stato liquido o semiliquido,

15 - accoppiare tra loro le due sezioni (10 e 20) di parte femmina e sottoporre la parte femmina alla compressione, mediante la parte maschio, per la formatura dell'oggetto all'interno della relativa cavità di formatura (F).

11. Metodo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal  
20 fatto che detta fase di riscaldamento viene realizzata mediante bruciatori (52, 53) con fiamma a contatto con la prima sezione (10) di parte femmina.

12. Metodo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che, comprende il raffreddamento della materia plastica  
25 ca mediante fluido raffreddante durante e/o successivamente

la fase di compressione.

FIG. 1

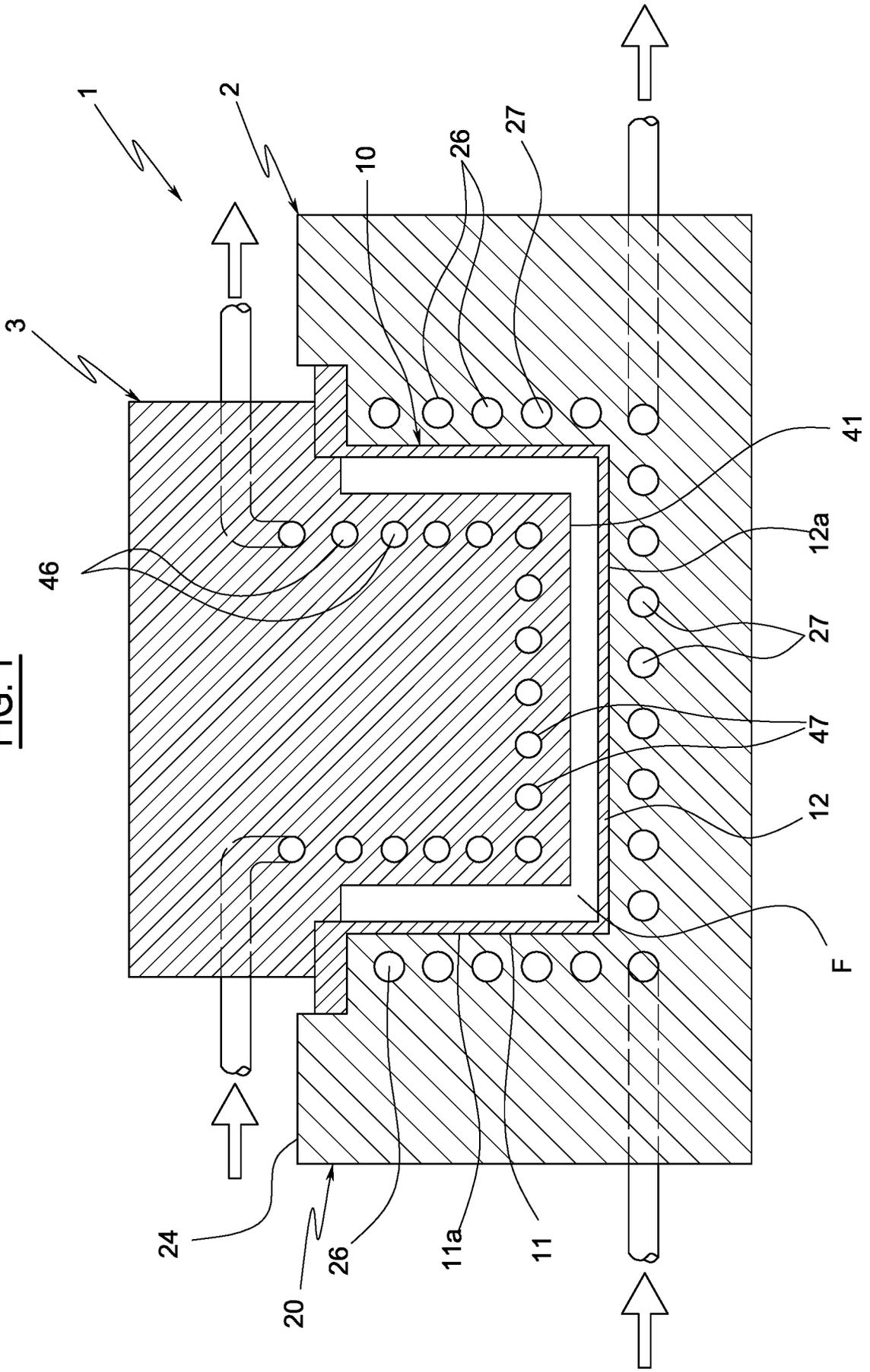
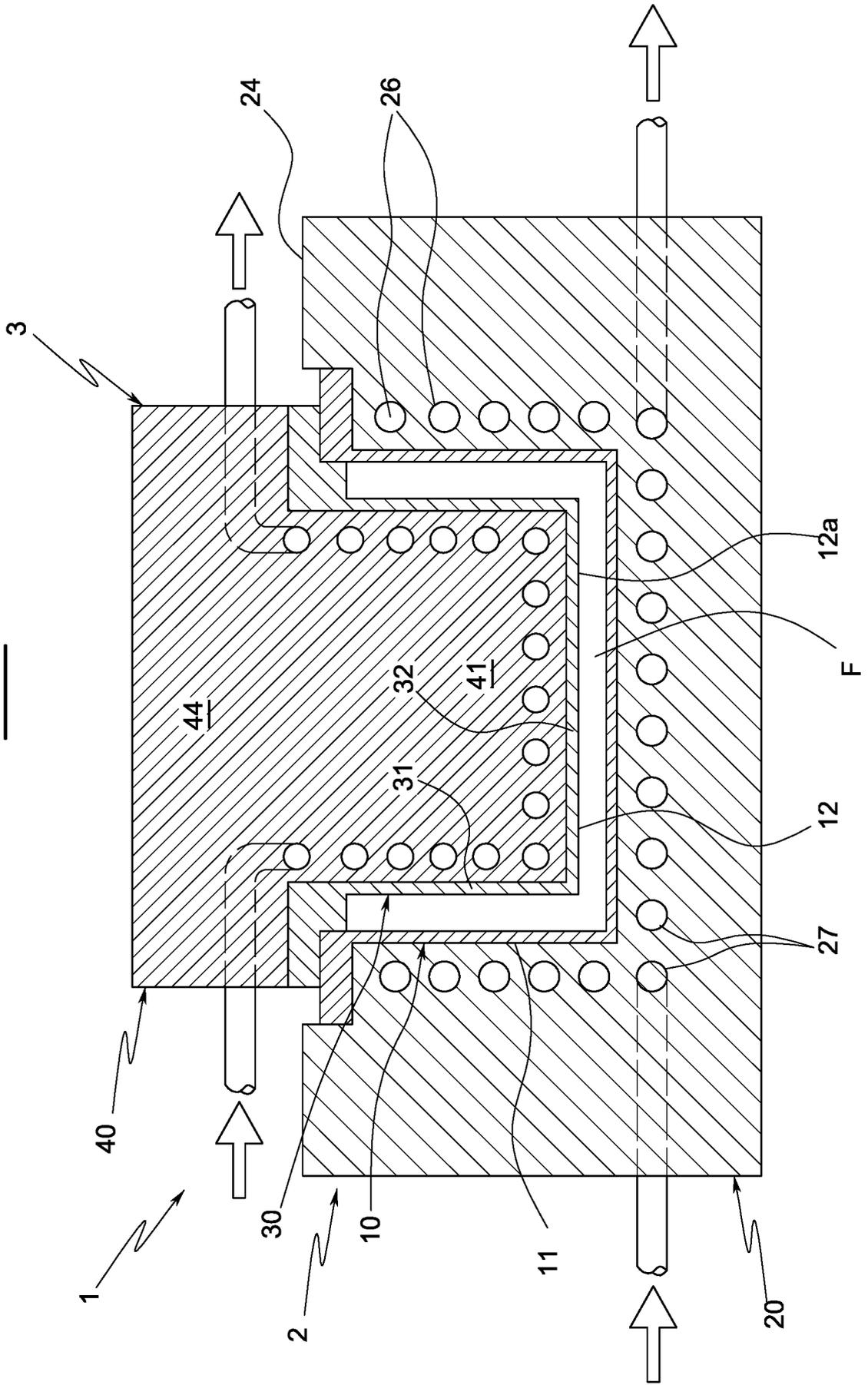


FIG. 2





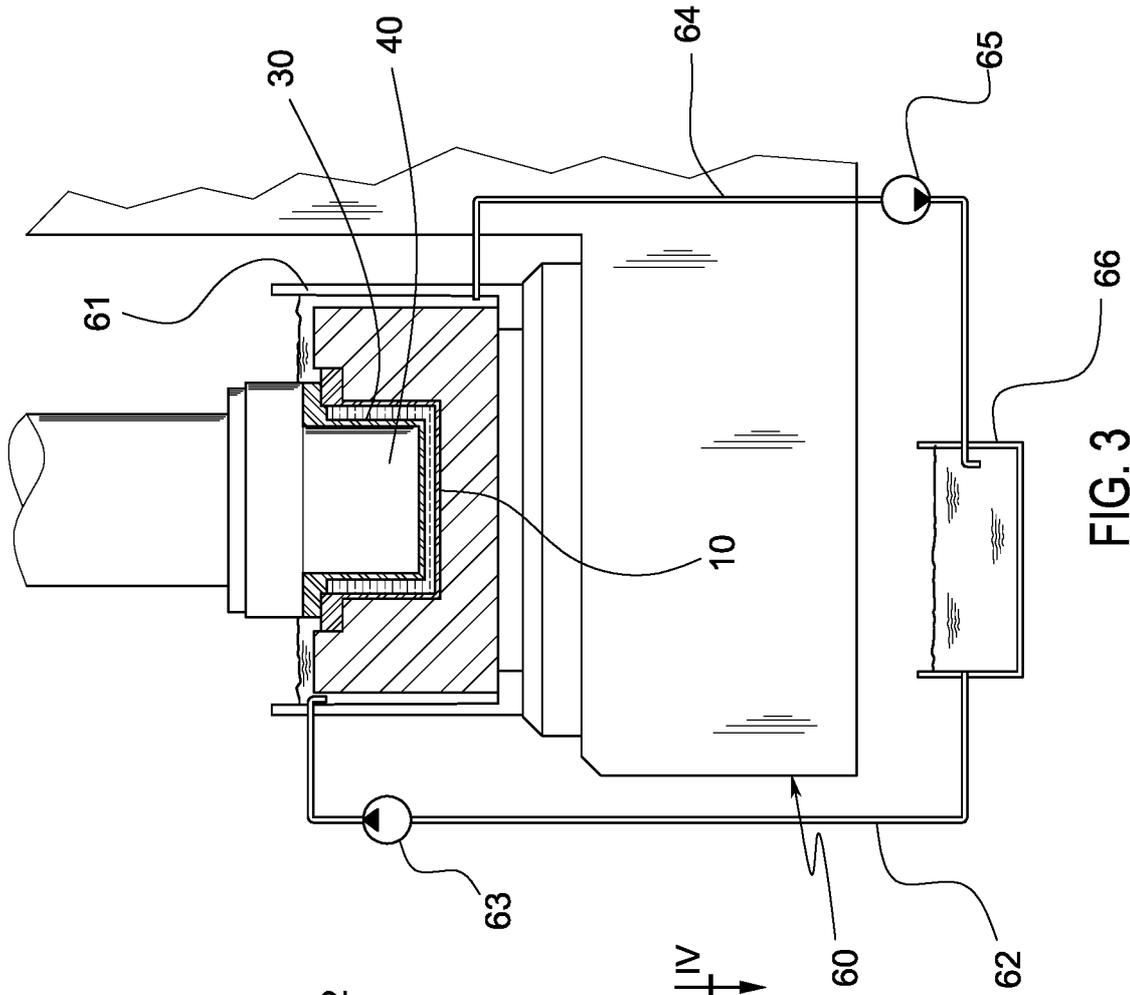


FIG. 3

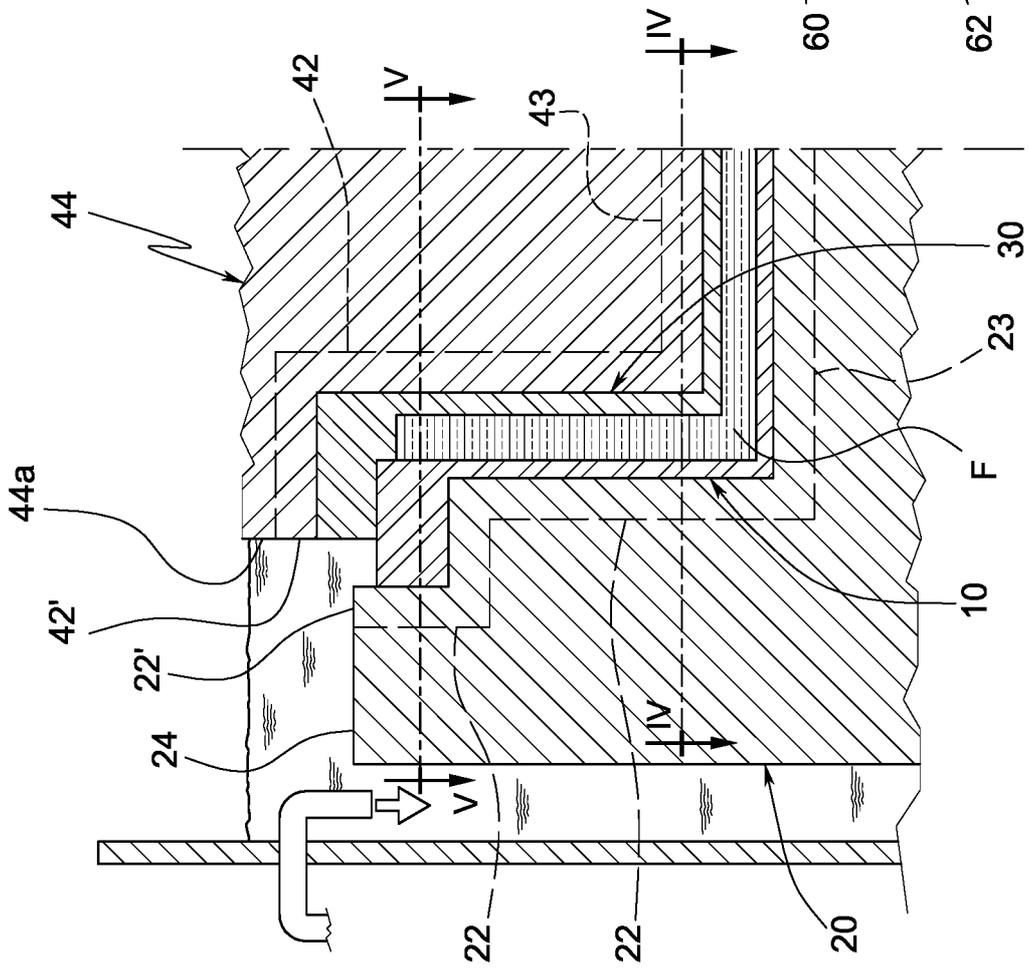


FIG. 3A

FIG. 5

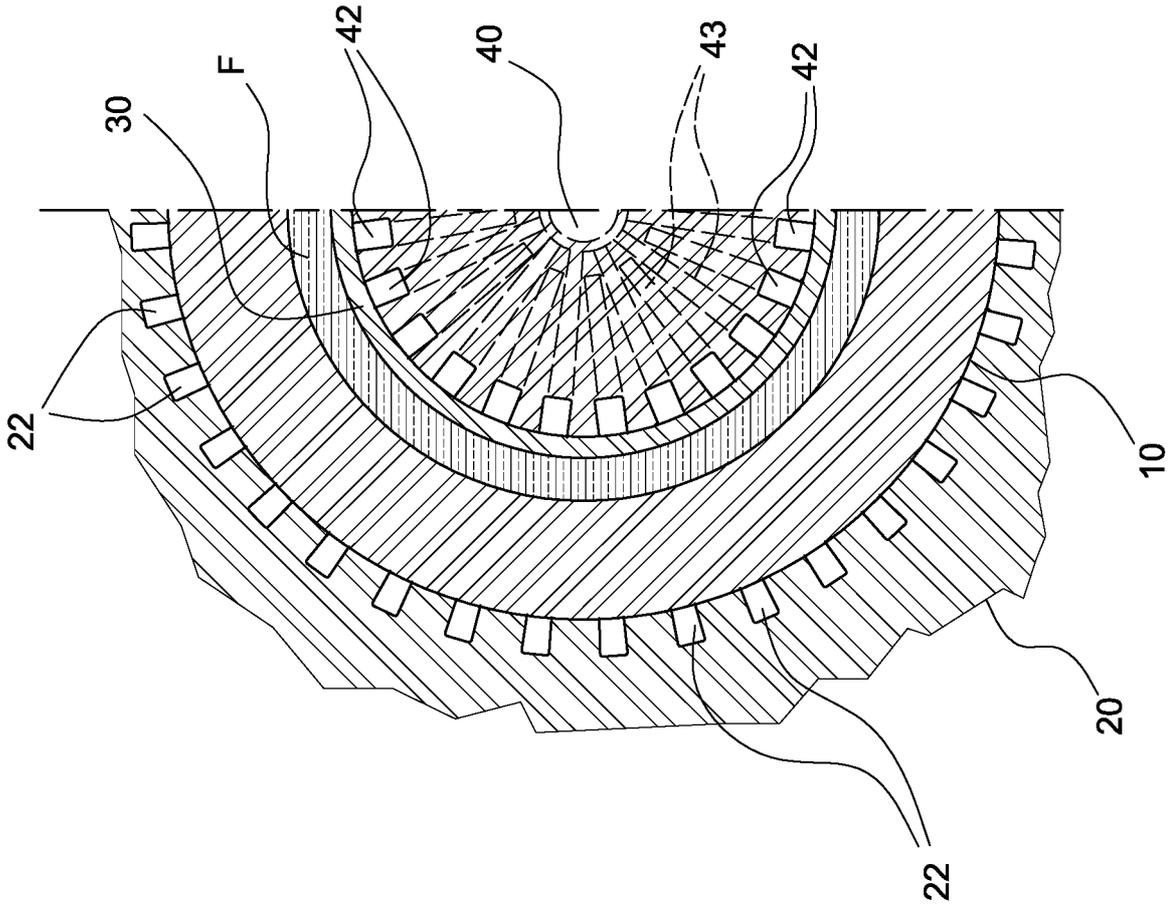


FIG. 4

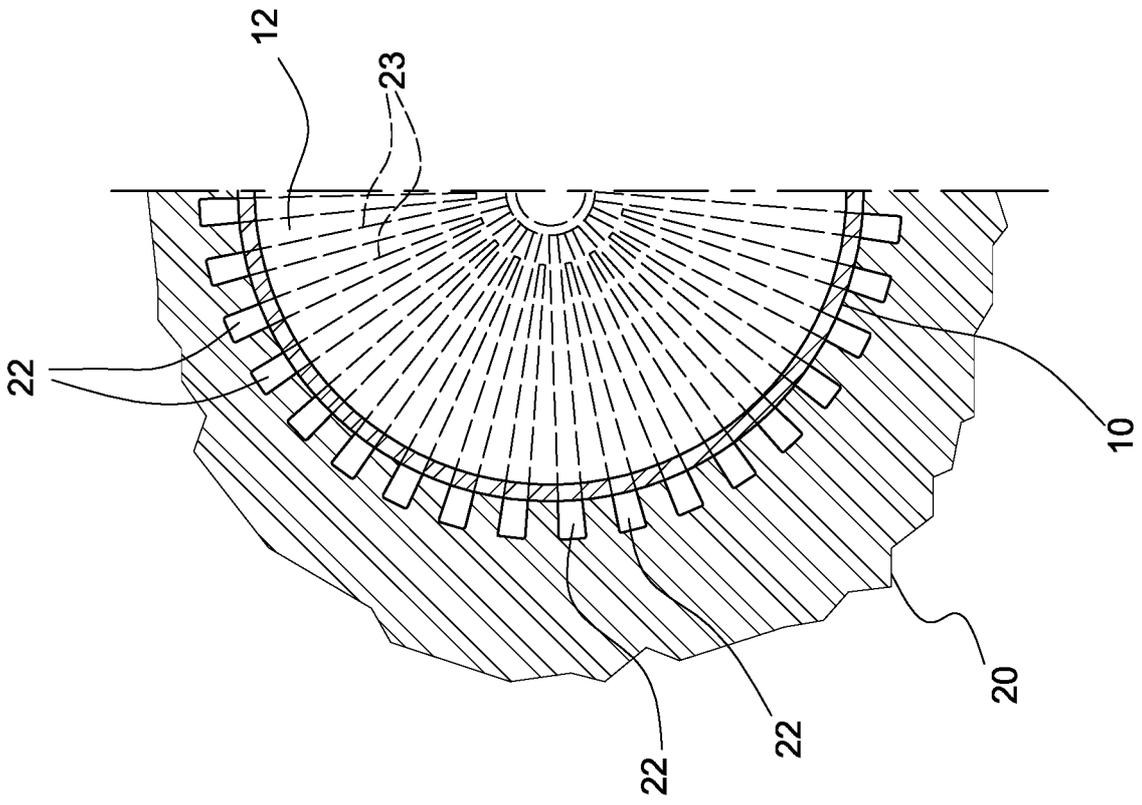


FIG. 8

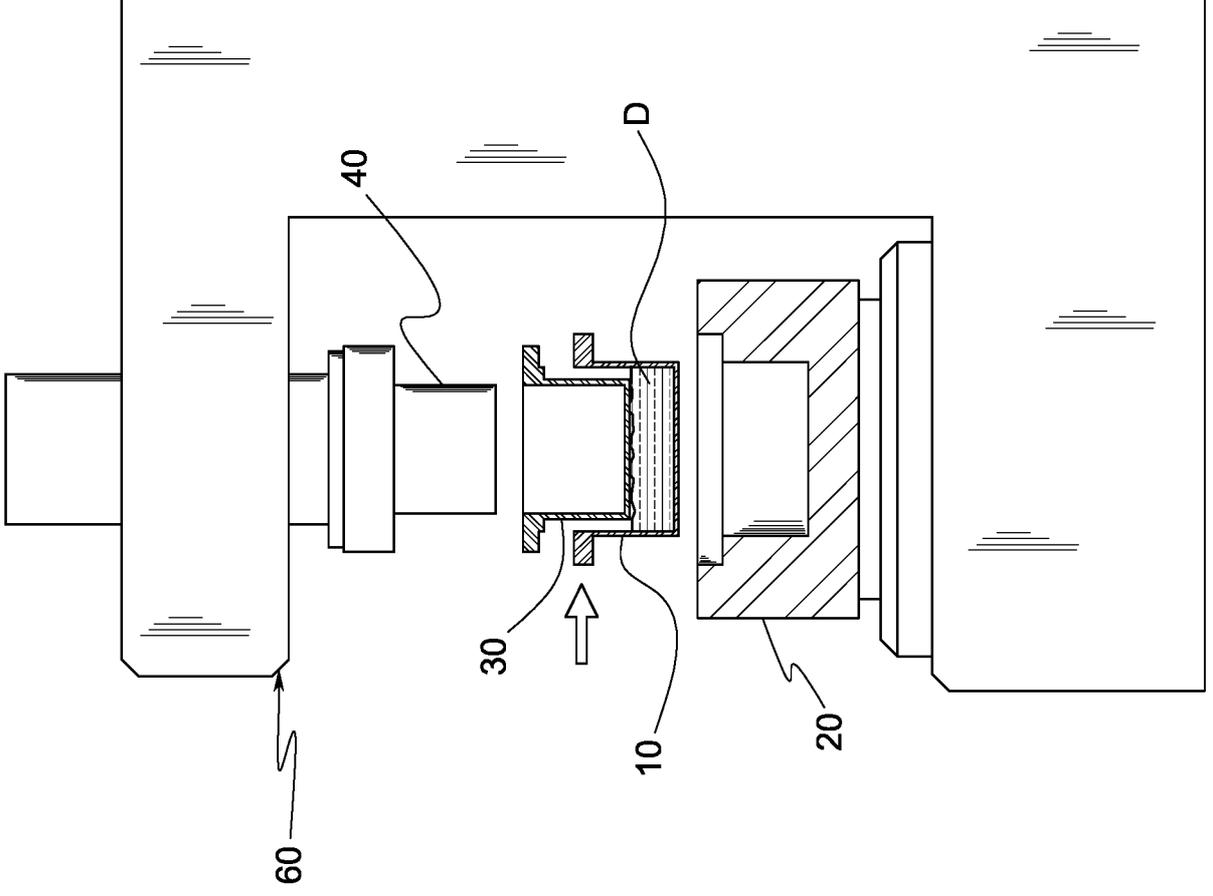


FIG. 6

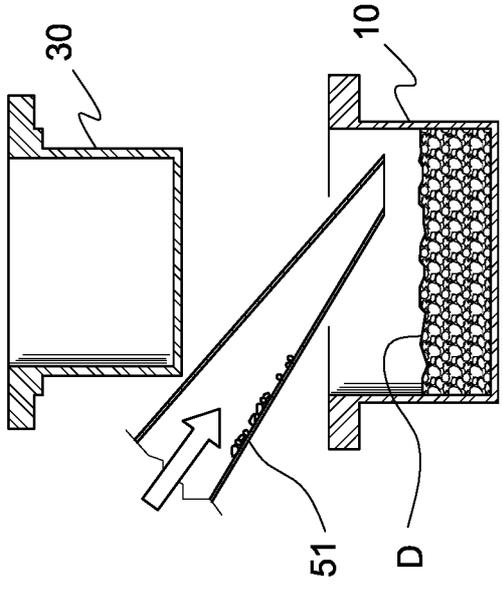


FIG. 7

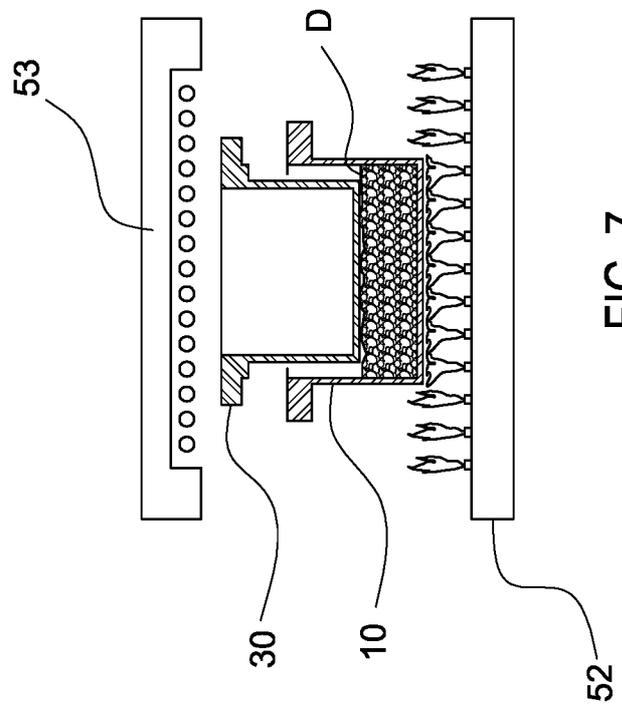


FIG. 10

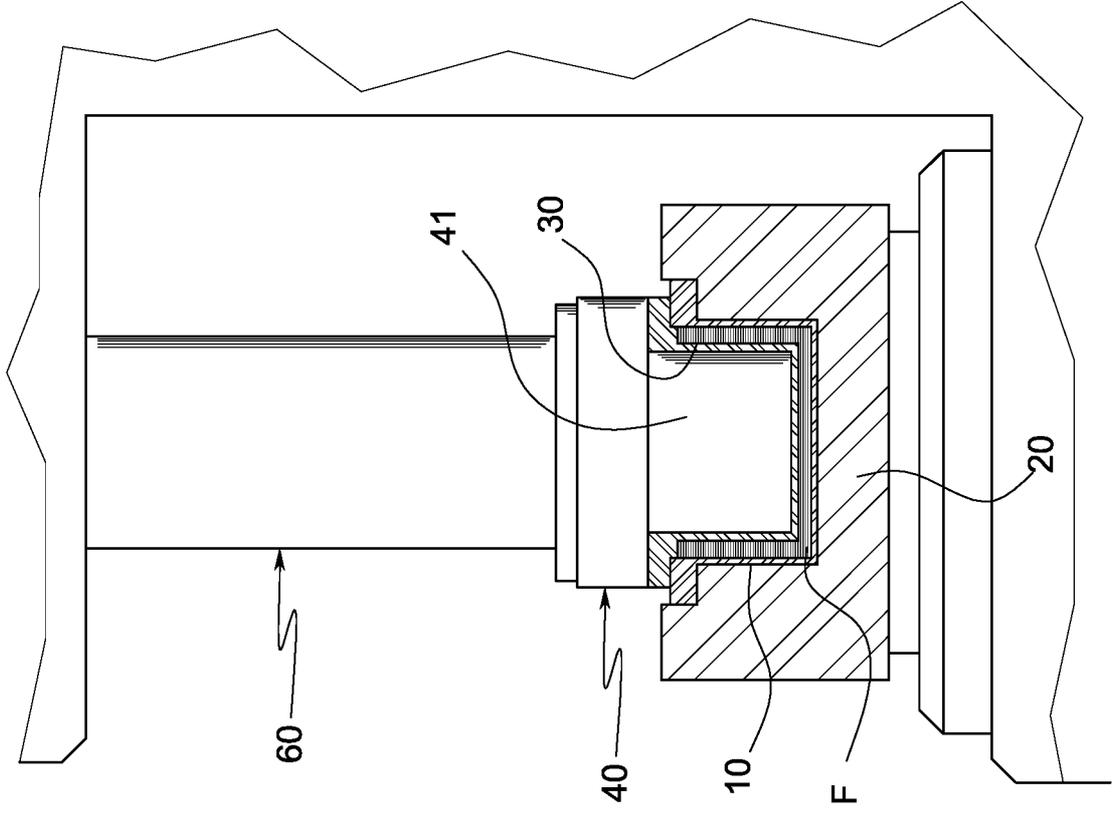


FIG. 9

