

INYECCION DE MULTIMATERIALES

Por: O. LAGUNA, E. PEREZ Y M.T. CAMPO



El proceso de inyección de multimateriales ha abierto nuevos campos de aplicación de los materiales plásticos.

Es un procedimiento que permite asociar polímeros de naturaleza similar, polímeros modificados, polímeros cargados, polímeros con diferente coloración, materiales espumados, etc., conjuntando fielmente las propiedades de cada uno de los materiales componentes y dando lugar a productos con características nuevas.

Es posible conseguir piezas con la capa exterior de un material y el núcleo de otro, capa exterior «sólida» y núcleo espumado (de idéntico y distinto material) y capa exterior sólida y núcleo sólido con cargas o refuerzos.

El material de la capa superficial suele ser el «más caro» con estabilizantes UV y otros aditivos necesarios para su resistencia al uso y agentes ambientales. El material del núcleo «admite» calidades inferiores o de menor precio, o mayor volumen (en el caso de los espumados), para conseguir una estructura más rígida.

En principio, el sistema de inyección de multimateriales o inyección «sandwich», consiste en inyectar a través de un sólo bebedero del molde, dos for-

mulaciones o materiales distintos procedentes de otras tantas unidades de inyección.

MOLDEO DE DOS MATERIALES

La operación de moldeo puede indicarse de la forma siguiente:

En la primera etapa (fig. 1) se muestra el molde cerrado, con las dos unidades de inyección (A y B) cargadas de material y ambos tornillos en posición retrasada. La válvula de conmutación de paso de material está en posición de cierre para ambos circuitos (C).

En la segunda etapa (fig. 2) gira la válvula de paso (C) dejando libre la entrada al material de la

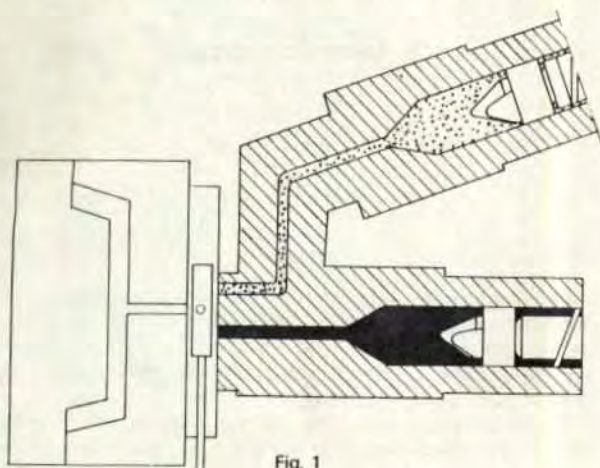


Fig. 1

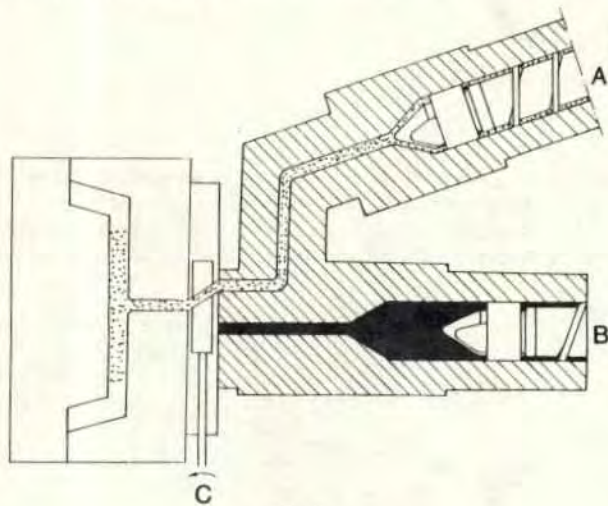


Fig. 2

unidad de inyección (A), introduciendo en el molde la carga parcial correspondiente a la misma, mediante avance (casi total) del tornillo.

En la siguiente, gira la válvula (C) dejando libre la entrada de la segunda unidad de inyección (B), cuyo tornillo avanza en dos fases (figs. 3 y 4) introduciendo el material en el «interior» de la masa inyectada anteriormente y obligándola a acoplarse a las paredes del molde sin llegar a «reventar». Po-

* Instituto de Plásticos y Caucho.

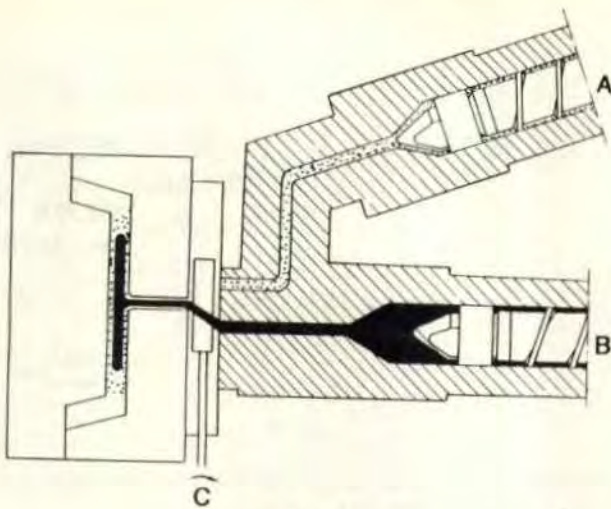


Fig. 3

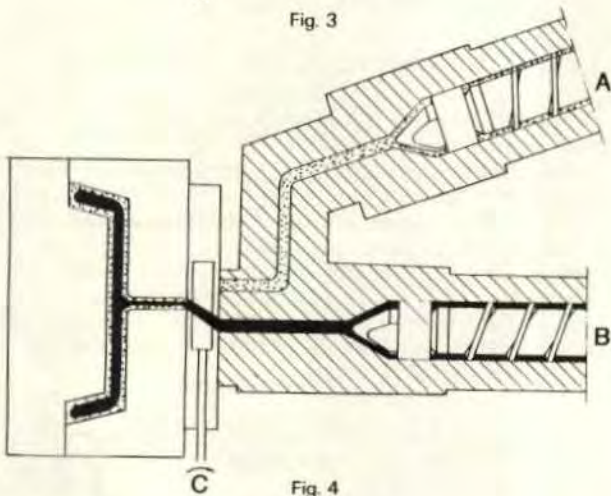


Fig. 4

dríamos imaginar este proceso comparándolo con el del hinchamiento de un balón con aire.

En la etapa siguiente, cuarta (fig. 5), el tornillo de la primera unidad de inyección (A) avanza en su

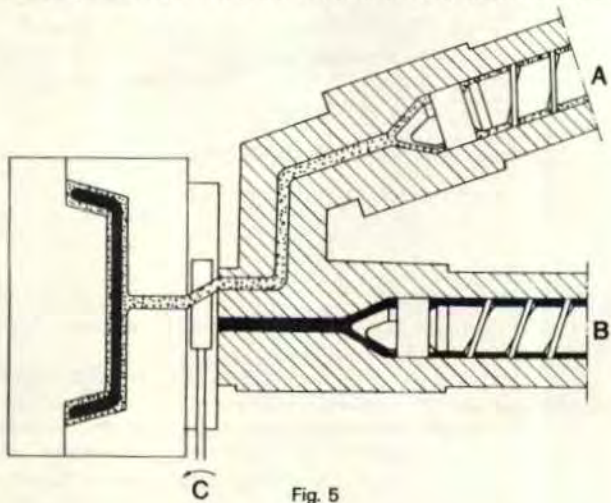


Fig. 5

totalidad, cerrando la entrada y el mazarote del bebedero y completando la «piel» de la pieza por ambas superficies.

Una vez lleno el molde se cierra la válvula, se abre el molde, desmoldea la pieza, se cierra el molde y comienza un nuevo ciclo.

Además del sistema de válvula indicado anteriormente, existen otros procedimientos, por ejemplo el sistema Bilboquet (desarrollado por Billion).

Funciona utilizando directamente la presión de inyección de los materiales que se van a inyectar, permitiendo orientar coaxialmente el flujo de material que penetra en la cavidad de moldeo (fig. 6).

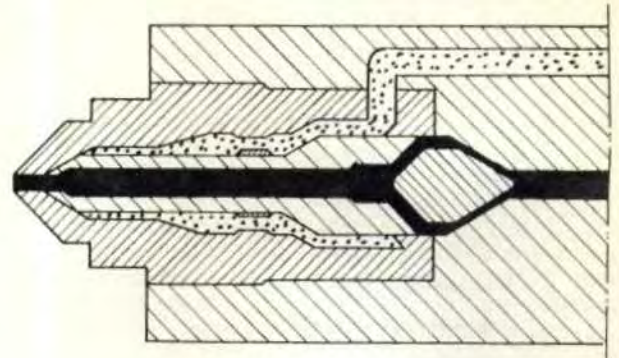


Fig. 6

El sistema puede estar comandado exteriormente para realizar un ciclo alternante o simultáneo. Las etapas son similares a las explicadas anteriormente y vienen indicadas en las figuras 7 a 9, para el ciclo alternante, y figura 10 a 12 para el ciclo simultáneo.

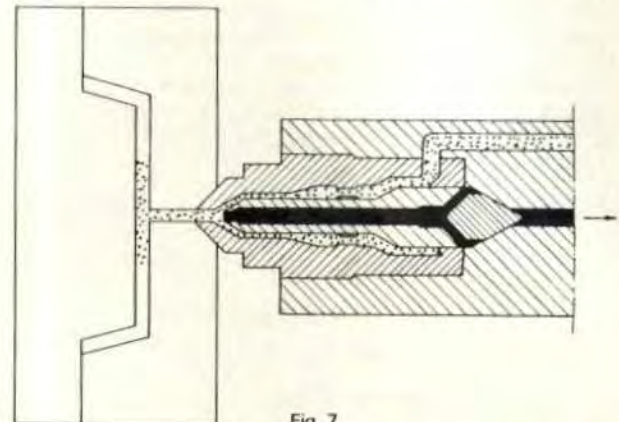


Fig. 7

La inyección simultánea de dos materiales no permite garantizar una buena definición de las líneas de soldadura (A. fig. 13). Esta unión es función de los espesores, de las dificultades del recorrido y de la longitud de la colada.

Cuando deseemos una perfecta definición de las líneas de soldadura necesitaremos disponer en el molde de elementos móviles que aseguren la separación entre los dos materiales (C. fig. 13), o de nervaduras (B. fig. 13).

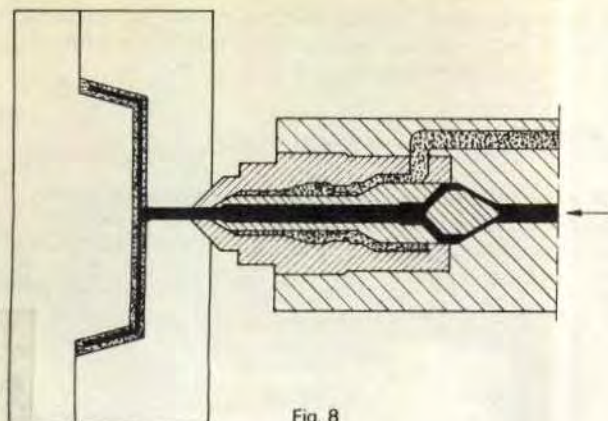


Fig. 8

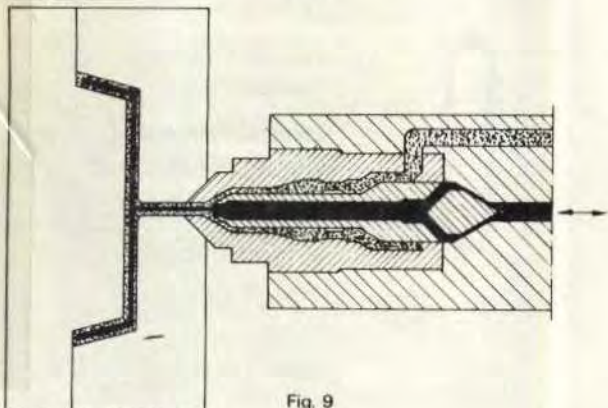


Fig. 9

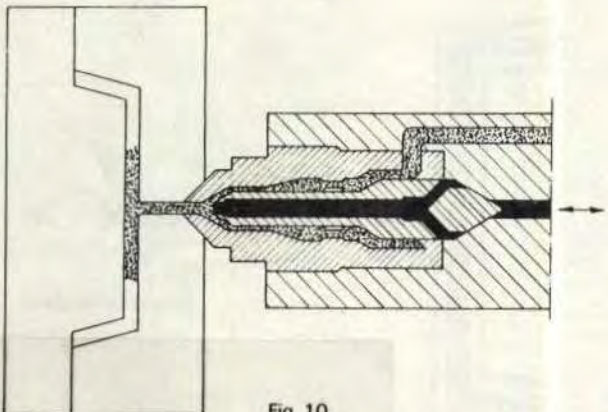


Fig. 10

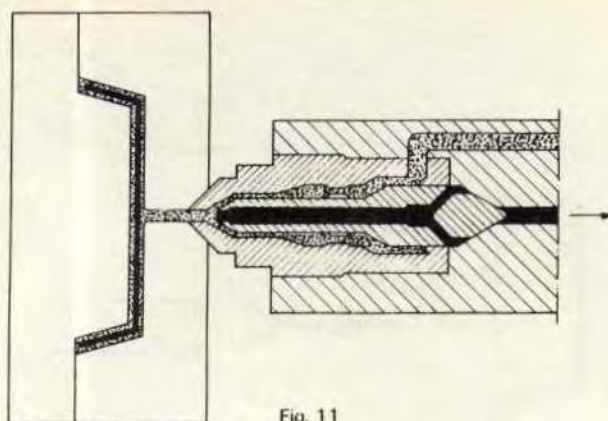


Fig. 11

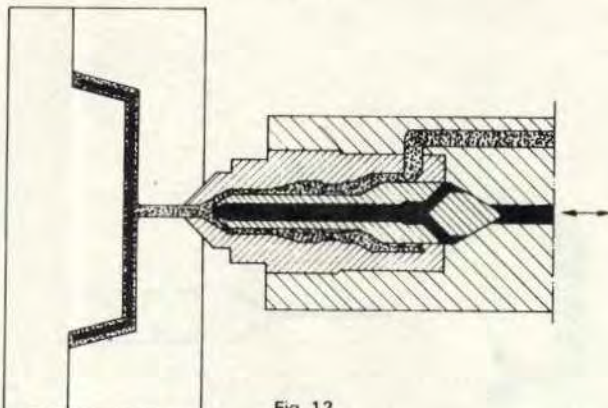


Fig. 12

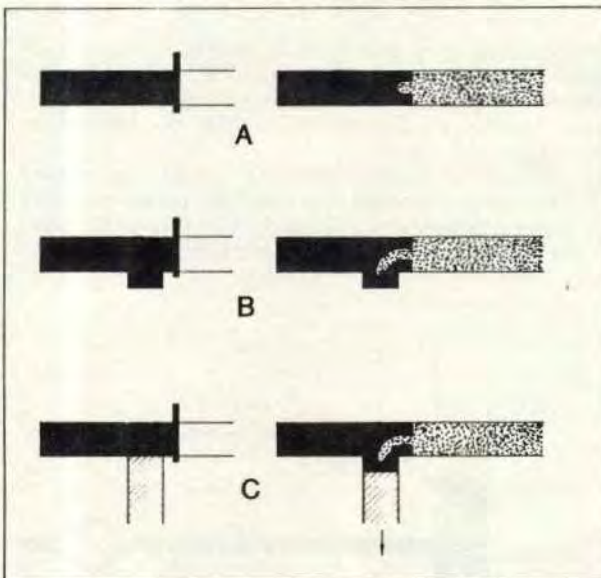


Fig. 13

Para este tipo de inyección, el diseño del molde es crítico, fundamentalmente en la elección de los puntos de inyección y forma de llenado de la cavidad. Frecuentemente es necesario realizar moldes de «prueba», antes de su diseño definitivo.

MOLDEO CON NUCLEO ESPUMADO

En el caso de núcleos con materiales espumados, el proceso es idéntico en las etapas anteriormente descritas, pero existe una más, que consiste en la apertura parcial del molde para permitir la expan-

sión del núcleo. Naturalmente, durante esta fase, el material de la «piel» debe estar en un estado de fluidez adecuado para permitir la expansión del material del núcleo (figs. 14 y 15).

Se obtiene una pieza con núcleo espumado y superficies densas continuas.

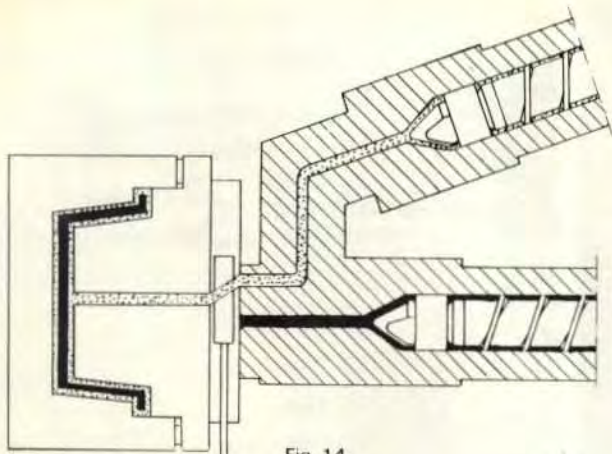


Fig. 14

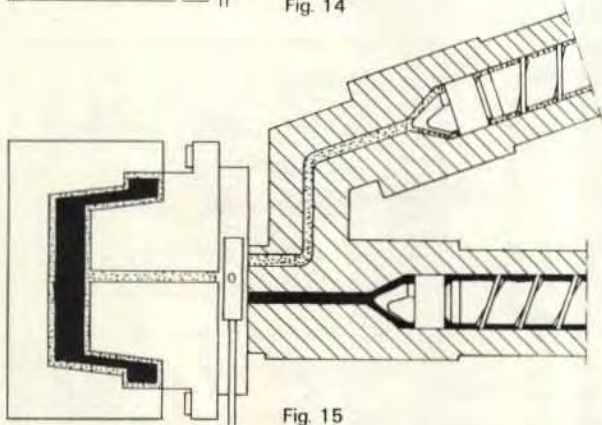


Fig. 15

Los moldes para este tipo de piezas deben ser de rebaba vertical, a fin de permitir la expansión del material sin que se produzca escape del mismo.

Los moldes de rebaba horizontal no deben ser utilizados.

Las piezas obtenidas presentan una gran rigidez a la flexión por unidad de peso de polímero. Para una misma rigidez puede existir un ahorro en peso del 60 a 70 por 100 comparando con objetos fa-

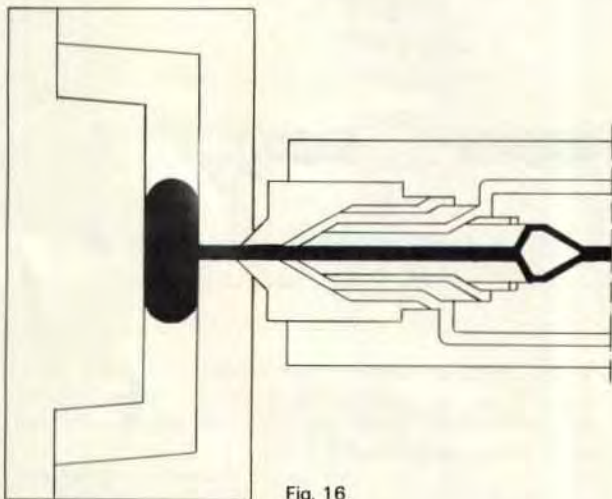


Fig. 16

bricados por los sistemas «normales» de inyección: Es decir, para una rigidez igual, tenemos un ahorro del coste del material de la pieza.

MOLDEO CON TRES MATERIALES

El moldeo con tres materiales se realiza de forma similar al método indicado para dos materiales, mediante boquilla o distribuidor adecuado para tres flujos de material (figs. 16, 17, 18 y 19). El pro-

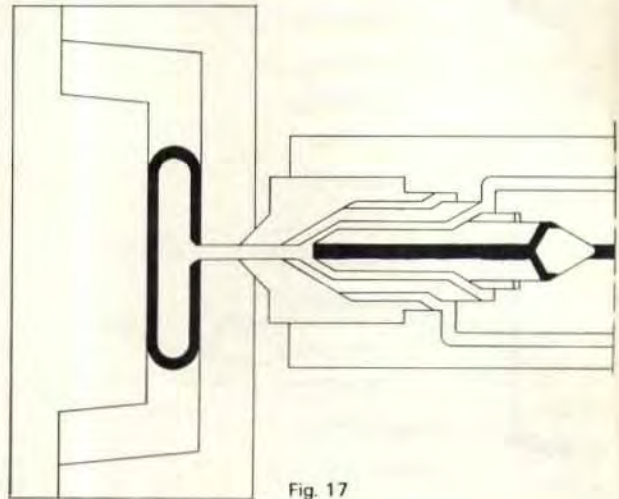


Fig. 17

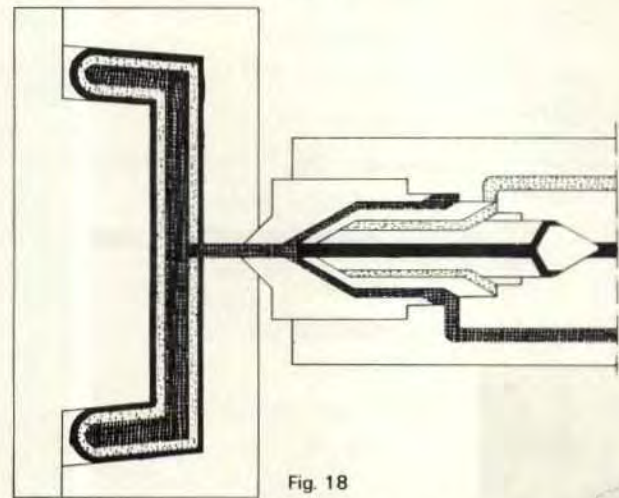


Fig. 18

blema fundamental consiste en la adecuada dosificación de cada uno de los materiales, en su fluidez y en la presiones de llenado, a fin de que no se creen flujos turbulentos y se mezclen inadecuadamente.

MOLDEO CON VARIOS PUNTOS DE INYECCION

Para facilitar el moldeo de grandes piezas se utilizan varios puntos de inyección, consiguiendo de esta forma una mayor uniformidad en la «piel».

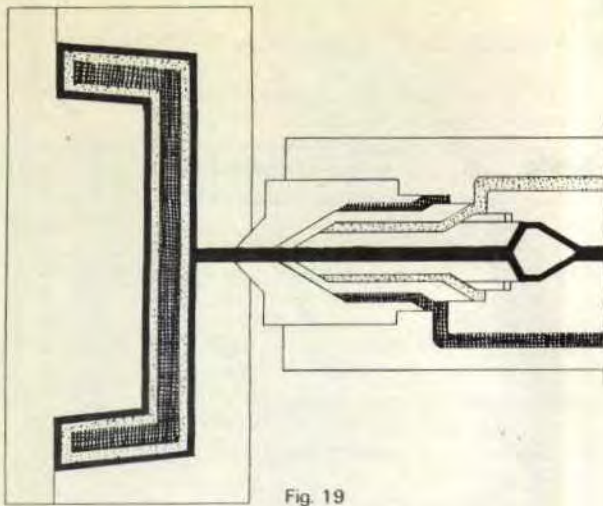


Fig. 19

La alimentación del molde se realiza introduciendo el material a través de una red de canales calientes hasta el sistema de alimentación de bimatériau (figs. 20, 21 y 22).

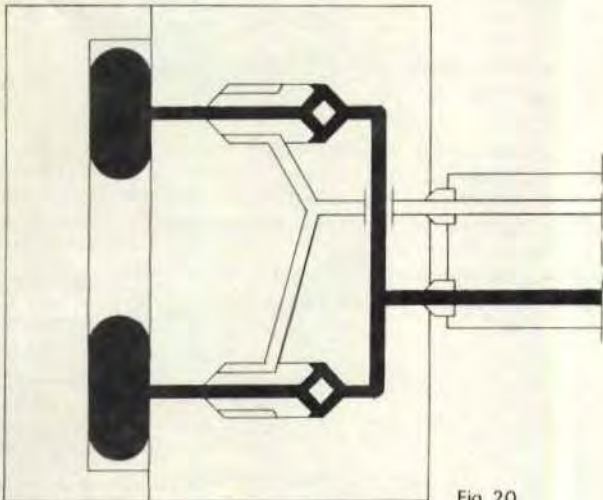


Fig. 20

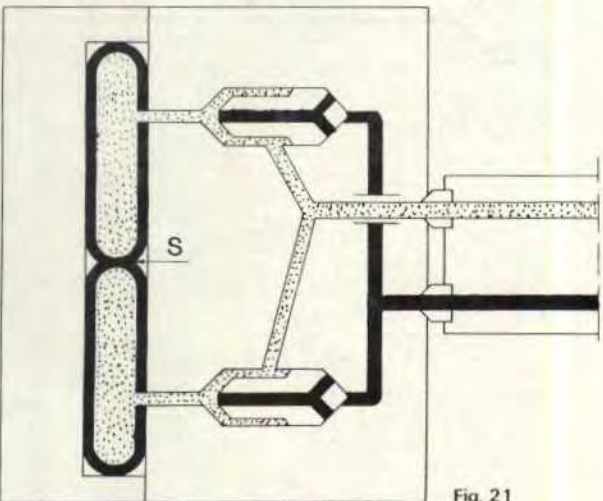


Fig. 21

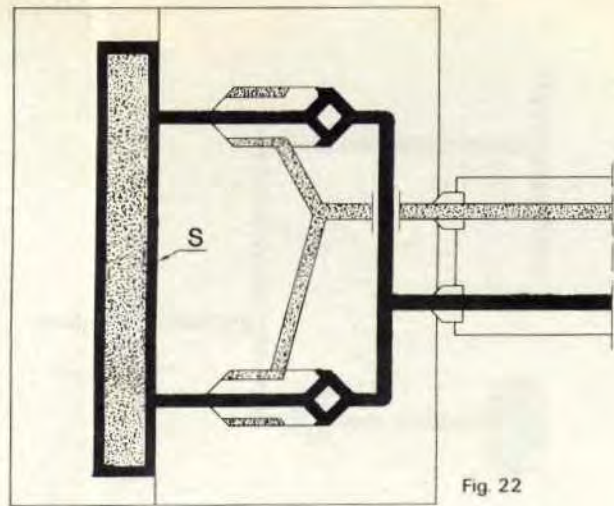


Fig. 22

El proceso es similar al descrito anteriormente, pero al existir varios puntos de inyección se encontrarán dos frentes de flujo del material de la «piel», formándose líneas de soldadura (S). Estas zonas de soldadura pueden disminuirse mediante el diseño en la impronta de unas pequeñas cavidades (M. fig. 23) que «purgan» parcialmente el material de la zona de soldadura.

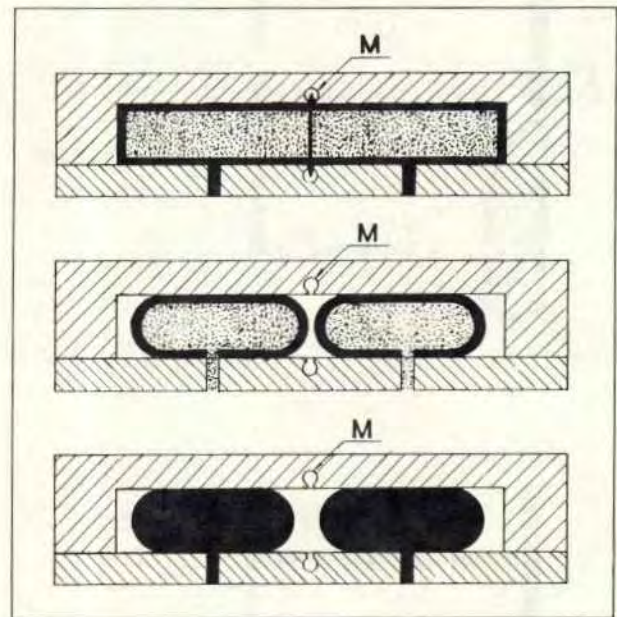


Fig. 23

INYECCION «LOCAL» DE BIMATERIA

El proceso se indica en las figuras 24, 25 y 26 y la única dificultad que se agrega a las anteriormente citadas es la perfecta colocación de los puntos de inyección para que el reparto del material se realice de la forma deseada y la soldadura de los dos frentes de flujo del material de primera inyectada sea correcta.

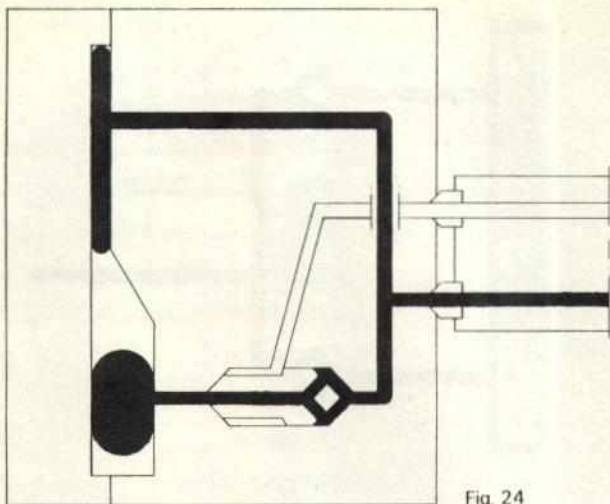


Fig 24

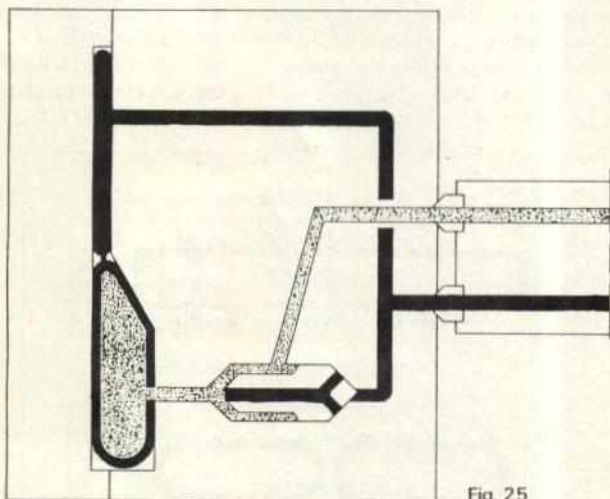


Fig 25

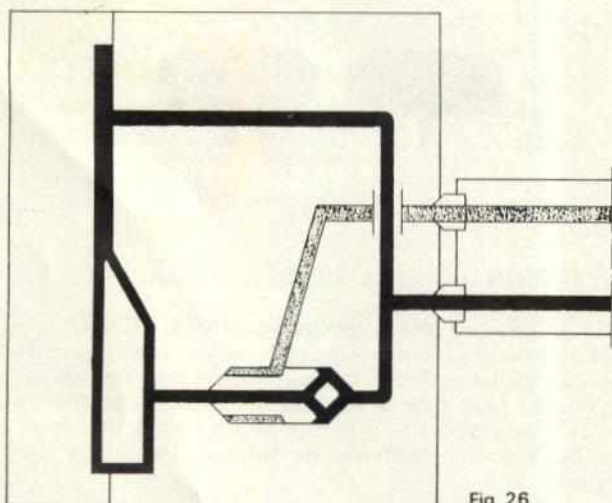


Fig 26

VENTAJAS DE LA INYECCION «SANDWICH»

- Para igual peso por unidad de superficie, se obtiene una mayor rigidez en flexión.
- Excelente acabado superficial. No aparecen depresiones en la superficie opuesta a la inyección (en secciones gruesas), por no haber contracción.
- Total distinción entre núcleo y «piel».
- Posibilidad de combinar distintos polímeros y «calidades» de los mismos.
- Diversidad de efectos de textura y al tacto, mediante combinación de compuestos duros y blandos.
- Mayor ligereza con mayor rigidez.
- Comparando con los materiales compuestos, la economía es mayor en proporción a sus propiedades.
- Ahorro de materias primas.
- Posibilidad de utilización de materiales de recuperación en los núcleos, sin detrimento de propiedades finales.
- Posibilidad de combinar estructuras rígidas y espumadas.

INCONVENIENTES DE LA INYECCION «SANDWICH»

- Técnica poco desarrollada y no muy conocida.
- Necesidad de un mayor conocimiento técnico de materiales y formulaciones.
- Necesidad de mayores conocimientos para el diseño de los moldes.
- Moldes más caros (10 a 15 %).
- Máquinas más caras (20 a 40 %).

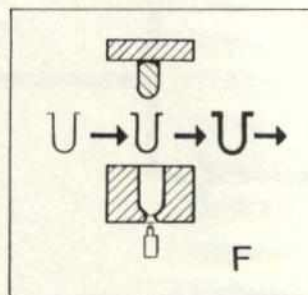
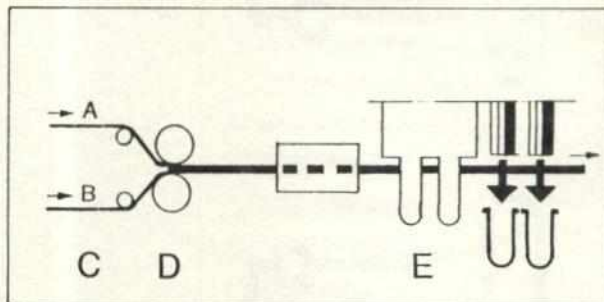


Fig 27

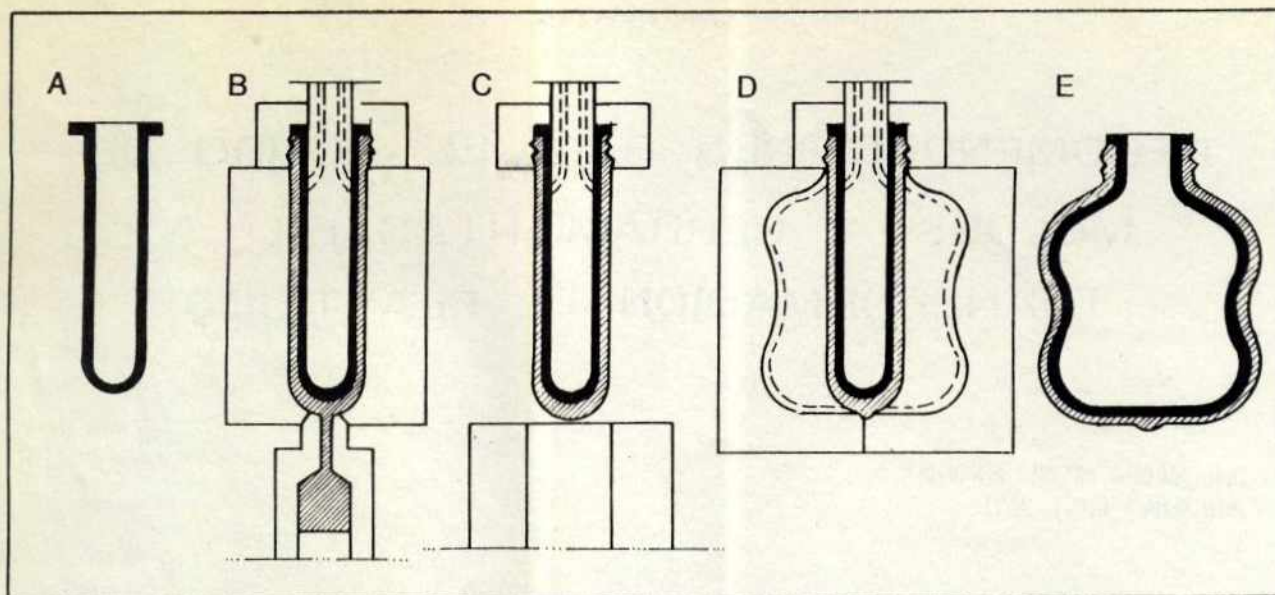


Fig. 28

INYECCION DE PREFORMAS DE DOBLE CAPA PARA SOPLADO

La inyección de la preforma se realiza tal y como se ha venido indicando en los apartados anteriores, pasando a continuación a la línea de soplado donde recibe la forma deseada.

El interés fundamental de este sistema está dirigido a la fabricación de envases «barrera», es decir, al aprovechamiento conjunto de las características de cada uno de los compuestos.

Por este procedimiento se obtienen estructuras

sandwich. Si queremos realizar envases sin estructura sandwich, que simplemente estén formados por capas sucesivas de distinto material, el procedimiento es el siguiente: (figs. 27 y 28).

1. Extrusión simultánea de láminas de cada uno de los componentes (C).
2. Compresión de ellas en rodillos para formar una lámina estratificada (D).
3. Termoconformado de la preforma (E).
4. Inyección del material de la capa externa sobre la preforma (F).
5. Soplado de la misma (G).

